

DOCUMENTO DEL BANCO INTERAMERICANO DE DESARROLLO

BRASIL

PROGRAMA DE APOYO AL DESARROLLO PRODUCTIVO DEL NORDESTE

(BR-L1562)

PLAN DE MONITOREO Y EVALUACIÓN

Este documento fue elaborado por: Maja Schling (CSD/RND) con el apoyo de Alexis de Agueda (consultor externo) y Pablo Ordoñez (SPD/SDV).

ÍNDICE

| | | |
|-------------|------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| I. | INTRODUCCIÓN | 4 |
| a. | Objetivos del Programa | 4 |
| b. | Teoría de Cambio..... | 4 |
| c. | Resumen de arreglos de monitoreo y evaluación..... | 13 |
| II. | MONITOREO..... | 14 |
| a. | Indicadores generales de implementación | 15 |
| b. | Presentación de informes | 24 |
| c. | Coordinación, cronograma y presupuesto de seguimiento y evaluación | 24 |
| d. | Costos anuales por producto..... | 24 |
| III. | EVALUACIÓN..... | 29 |
| a. | Antecedentes..... | 29 |
| b. | Subcomponente 1.3: Centros Virtuales de Conocimiento Tecnológico | 29 |
| c. | Subcomponente 1.1: Proyectos de Acuerdos Productivos (APL) en territorios prioritarios..... | 33 |
| d. | Conocimiento existente | 34 |
| e. | Principales preguntas de evaluación | 36 |
| f. | Principales indicadores de resultado e impacto..... | 37 |
| g. | Metodología de la evaluación | 38 |
| h. | Aspectos técnicos de la metodología seleccionada..... | 41 |
| i. | Cálculos de tamaño de muestra | 45 |
| j. | Coordinación, plan de trabajo y presupuesto de la evaluación | 48 |
| k. | Responsabilidades y divulgación de resultados | 52 |
| l. | Actividades de evaluación complementarias | 53 |
| | BIBLIOGRAFÍA..... | 67 |
| | ANEXOS..... | 70 |
| | Anexo I: Listado de municipios de las organizaciones apícolas..... | 70 |
| | Anexo II: Metodología para la medición de los daños causados por la MdF | 72 |
| | Anexo III: Plantilla para el cuestionario de percepción de seguridad de tenencia..... | 75 |
| | Anexo IV: Procedimiento para el cálculo de la línea de base del indicador de impacto..... | 83 |
| | Anexo V: Propuesta encuesta para los costos de control de MdF en el APF | 84 |

SIGLAS Y ABREVIATURAS

| | |
|--------|---------------------------------------------------------|
| ADAB | Agencia Estatal de Defensa Agrícola de Bahía |
| ADAGRO | Agencia de Defensa e Inspección Agrícola de Pernambuco |
| ALP | Área Libre de Plagas |
| APF | Área de Protección Fitosanitaria |
| APL | Acuerdo Productivo Local |
| CCU | Contratos de Concesión de Uso |
| DAP | Declaración de Aptitud del PRONAF |
| DATER | Departamento de Desarrollo Comunitario |
| DSV | Departamento de Salud Vegetal |
| IBGE | Instituto Brasileiro de Geografía y Estadística |
| INCRA | Instituto de Colonización y Reforma Agraria |
| MAPA | Ministerio de Agricultura, Pecuaria y Abastecimiento |
| M&E | Monitoreo y Evaluación |
| MTD | Mosca por Trampa por Día |
| PA | Plan de Asentamiento |
| PEP | Plan de Ejecución del Proyecto |
| PPB | Programa Producir Brasil |
| PRONAF | Programa Nacional de Fomento de la Agricultura Familiar |
| POA | Plan Anual de Operación |
| ROP | Reglamento Operativo del Programa |
| SAF | Secretaría de Agricultura Familiar |
| TD | Título de Dominio |
| TIE | Técnica de Insectos Estériles |
| UGP | Unidad de Gestión del Programa |

I. Introducción

Este documento presenta los aspectos relacionados con los mecanismos de monitoreo del Programa de Apoyo al Desarrollo Agropecuario del Nordeste (Agronordeste). El Organismo Ejecutor del Programa será el Ministerio de Agricultura, Pecuaria y Abastecimiento (MAPA). Para propósitos de la gestión técnica, financiera y de salvaguardias socioambientales, se conformará una Unidad de Gestión del Programa (UGP), ubicada en la Dirección de Proyectos Territoriales de la Secretaría de Innovación, Desarrollo Sostenible y Riego (SDI).

a. Objetivos del Programa

El objetivo general del Programa es **mejorar los ingresos y el acceso a mercados en el sector agropecuario de la Región Nordeste, contribuyendo a aumentar la competitividad de la agricultura y ganadería regional.**

Los objetivos específicos son:

- (i) aumentar la adopción de tecnologías agropecuarias, inteligentes incluso las de adaptación y mitigación del cambio climático, mediante la integración de los productores en las cadenas de valor;
- (ii) incrementar la seguridad jurídica y la regularización ambiental de la propiedad rural; y
- (iii) mejorar las condiciones fitosanitarias de las explotaciones de frutas.

Estos objetivos serán alcanzados mediante la implementación de acciones interconectadas destinadas a realizar cambios en las capacidades individuales, organizativas e interinstitucionales de los beneficiarios.

b. Teoría de Cambio

Problemática

El sector agroalimentario representa el 22% del PIB de Brasil, 44% de las exportaciones y 37% del empleo nacional (Vieira Filho y Fishlow 2017; CNA & CEPEA 2021; Ribeiro et al 2015). El crecimiento del sector agropecuario desde los años 60 del siglo pasado contribuyó a reducir los precios relativos de alimentos de la canasta familiar, ayudando a combatir la pobreza tanto en zonas urbanas como rurales (Barroso 2010; Alves et al 2012; Buainain et al 2014, Vieira Filho y Fishlow 2017). A pesar de su significativo crecimiento en las últimas décadas, el sector agropecuario brasileño enfrenta desafíos que pueden afectar su crecimiento futuro, así como la sostenibilidad de la producción y su adaptación a los efectos del cambio climático. El crecimiento en la productividad ha sido heterogéneo, siendo superior en cultivos (56%) que en ganadería (40,3%) (Nin-Pratt & Valdes, 2020), y presentando grandes diferencias regionales y entre productores. Similarmente, el acceso de los productores a servicios de apoyo, como asistencia técnica y crédito, es heterogéneo. La inseguridad en la tenencia de la tierra limita el acceso a crédito, la adopción de tecnologías, el aumento de la productividad y la conservación de los recursos naturales a largo plazo, y genera frecuentes conflictos locales. Estos problemas afectan particularmente a las regiones Nordeste y Norte, que son las de menor productividad del sector agropecuario, donde se presentan los mayores índices de pobreza rural.

En el Nordeste, el sector agropecuario contribuye 18% del PIB (IBGE 2017), siendo la principal actividad económica en términos de producción y empleo en la mayoría de los municipios de la región. El Nordeste se caracteriza por la importancia del bioma *caatinga* o *sertão*, con baja precipitación anual, incidiendo en la baja productividad en condiciones de secano (Buainain et al., 2020). La agricultura familiar representa el 79% de los 2,51 millones de productores y 44% de la superficie total de 82,6 millones de hectáreas. La agricultura familiar nordestina presenta los indicadores de desarrollo más bajos del país, habiendo sido afectado en forma negativa por la

pandemia del Covid-19 en 2020, en contraste con el desempeño sectorial a nivel nacional. Las principales causas de esta problemática se encuentran en un bajo nivel de adopción de tecnologías y acceso a asistencia técnica, un déficit de conexión a los mercados y de integración a las cadenas de valor agropecuarias, así como en la inseguridad jurídica en la tenencia de tierras y la falta de adaptación de las prácticas agropecuarias al cambio climático.

El acceso de los pequeños productores a nuevas tecnologías, y en particular el limitado acceso a asistencia técnica, es uno de los principales factores que explican la baja productividad. Menos del 20% de los productores familiares reciben asistencia técnica, siendo el menor acceso en el Nordeste (7,3%) y Norte (8,8%) (IBGE, 2017). La mayoría de estos productores recibe asistencia técnica de servicios de extensión gubernamentales (57% en el Nordeste y 63% en el Norte) y que se han visto debilitados por presupuestos insuficientes (ibid). Además, el desarrollo de nuevas tecnologías basadas en aplicaciones digitales, automatización y biotecnología se acumulan en el Sudeste y Sur, en donde se concentra la presencia de agritechs. Entonces, uno de los principales cuellos de botella a los que se enfrentan las pequeñas explotaciones agrícolas brasileñas es la falta de acceso al conocimiento tecnológico y el escaso uso de tecnologías productivas, lo que reduce la competitividad de este segmento. La baja cobertura de la asistencia técnica y la extensión rural, especialmente en el noreste, inhibe aumentos en la productividad y una mayor inserción de la agricultura familiar en el mercado.

La seguridad jurídica de la tenencia de la tierra en el Nordeste se ve afectada por debilidades de los sistemas de registro y catastro. El registro de tierras es realizado por entidades privadas (*cartórios*) que tienen dificultades de integración con los organismos públicos relacionados con la gestión de tierras. La cobertura de los registros es incompleta y desactualizada, no existe una base de datos integrada que incluya a las tierras públicas y privadas, y existen diversos catastros o sistemas que fueron siendo creados para atender necesidades específicas (CPI, 2016). Además, existe una alta proporción de pequeños productores, beneficiarios del Programa Nacional de Reforma Agraria (PNRA) en la región Nordeste, que carecen de títulos de propiedad de sus tierras. Del total de 380.000 familias que viven en los 4.500 asentamientos creados por el PNRA en el Nordeste, menos del 4% (cerca de 15.000 familias) recibieron títulos de propiedad. Por otra parte, la región Nordeste posee una alta proporción de productores que no se encuentra en conformidad con las normas ambientales del Catastro Ambiental Rural (CAR), registro público electrónico nacional obligatorio para todo inmueble rural para demostrar el cumplimiento de obligaciones ambientales y control de la deforestación, lo que limita su acceso a crédito y programas públicos. El 60% de predios rurales de Brasil que no han sido registrados en el CAR se encuentran en el Nordeste.

Por último, la fruticultura irrigada representa uno de los subsectores más importantes en la agricultura del Nordeste, abarcando cerca de 120.000 hectáreas y unos 4.000 productores localizados principalmente en el Valle de San Francisco (Bahía y Pernambuco) y la Chapada de Apodi (estados de Rio Grande do Norte y Ceará). Las exportaciones anuales de frutas frescas de Brasil, provenientes en su enorme mayoría de estas regiones, superan los US\$220 millones de dólares. La incidencia de moscas de las frutas (*Ceratitis capitata* y *Anastrepha* sp) es el principal factor que afecta la productividad, costos y acceso a mercados internacionales de las frutas del Nordeste brasileño. En Ceará y Rio Grande do Norte, existe desde 2005 un Área Libre de Plagas – Mosca de las Frutas (*Anastrepha grandis*) reconocida internacionalmente, lo que reduce los costos de los productores y facilita el acceso a mercados internacionales. A pesar de las acciones realizadas por el sector público, existen riesgos de expansión de las plagas existentes e introducción de nuevas plagas. En el Valle del São Francisco (Bahía y Pernambuco), que representa 90% de las exportaciones de mango y uva, las moscas de las frutas generan pérdidas anuales estimadas en hasta US\$87 millones.

El déficit estructural de inversión privada impide aprovechar las oportunidades de mercado actualmente existentes. La intervención buscará solucionar fallas de mercado corrigiendo la insuficiencia y/o asimetrías de información para la toma de decisiones en inversión productiva, insuficiente capacitación y capacidad de coordinación entre los agricultores familiares.

Evidencia empírica

Extensión agrícola y planes de negocio

Un gran número de estudios ha examinado los impactos económicos, sociales y medioambientales de los servicios de extensión agrícola. En general, la prestación pública de servicios de extensión agrícola está motivada por la presencia de fallos del mercado, como la información asimétrica, el acceso limitado al crédito y la infraestructura de mercado inadecuada o incompleta, entre otros (Feder et al., 1985). La evidencia muestra que, en muchos contextos rurales, los agricultores familiares tienen un acceso más limitado a los servicios de extensión y difusión de tecnología, aunque podrían extraer los mayores beneficios (Ragasa et al., 2012). Si este es el caso y existe una brecha entre la tecnología empleada actualmente y la mejor tecnología para las explotaciones agrícolas de una determinada región, los servicios de extensión pueden cerrar esta brecha y acelerar el proceso de difusión de la tecnología mejorada, lo que permitirá un crecimiento más rápido de los rendimientos y de los ingresos rurales, protegiendo al mismo tiempo los recursos naturales de la degradación (Birkhaeuser et al., 1990).

Los datos existentes apoyan la hipótesis de que la innovación en y adopción de tecnologías agrícolas más eficientes puede mejorar efectivamente la productividad y los ingresos de los agricultores: En una revisión exhaustiva de una serie de estudios rigurosos sobre los efectos de la investigación agrícola, Alston et al. (2000) encuentran una tasa media de retorno de la inversión del 58%. Fuglie y Rada (2013) evalúan las mejoras tecnológicas introducidas en el África subsahariana por el Grupo Consultivo sobre la Investigación Agrícola Internacional (CGIAR) y estiman que para los 34 millones de hectáreas en las que se habían aplicado estas tecnologías (que representan el 21% de las tierras de cultivo de la región), la producción aumentó un 65%. Otros efectos importantes de los servicios de extensión agrícola son el aumento de la seguridad alimentaria (Rosegrant y Cline, 2003; Aramburu et al., 2014) y, sobre todo, la mejora de la adaptación al cambio climático (Lybbert y Summer, 2012).

Existe amplia evidencia empírica que demuestra que la promoción de la adopción de tecnologías tiene impactos significativos y positivos en la productividad y los ingresos agropecuarios. En Bolivia, el “Programa de Apoyos Directos para la Creación de Iniciativas Agroalimentarias Rurales” (CRIAR), implementado en el 2011 y cofinanciado por el BID, proveyó apoyo financiero para el costo de adoptar e implementar nuevas tecnologías agrícolas entre pequeños productores rurales. En una evaluación del programa que utilizó el método de variable instrumental, Salazar et al. (2015) encontraron que, en promedio, la productividad incrementó en un 92%, el ingreso agrícola neto de los hogares incrementó en un 36% y la probabilidad de tener seguridad alimentaria aumentó del 20 al 30%. Rossi (2013) evaluó el “Proyecto de Integración de Pequeños Productores a la Cadena Vitivinícola” (PROVIAR) implementado en las provincias argentinas de San Juan y Mendoza, el cual promovió la integración de las cadenas de valor del vino mediante la implementación de planes de negocio que también proveyeron cofinanciamiento para la adopción de nuevas tecnologías. Utilizando la metodología cuasi-experimental de doble diferencias, el estudio encontró impactos significativos sobre el aumento de la producción (7,8%) y la productividad (7,9%).

Otro estudio de impacto realizado en Argentina utilizó la metodología cuasi-experimental de doble diferencias para evaluar el impacto de un programa de transferencia tecnológica en producción lechera, y estimó un incremento de 13% en la productividad, una disminución de 10% en la mortandad de terneros y un aumento del ingreso neto anual del 39,7% a partir de la incorporación de tecnologías de manejo en fincas lecheras (Lema et al., 2015). Combinando la metodología de doble diferencias con el método de Entropy Balance, un estudio realizado por Durán et al. (2018) evaluó el “Programa de Desarrollo Productivo Rural” en Uruguay, operación estructurada sobre apoyos financieros para adoptar tecnologías, y encontró un efecto significativo en la productividad de los beneficiarios, encontrándose incrementos superiores al 10% en los rendimientos de leche y de carne por hectárea. De manera similar, el “Proyecto de Manejo de Recursos Naturales en Cuencas Prioritarias” (MARENA) de Honduras proporcionó cofinanciamiento para paquetes de tecnología y asistencia técnica para la diversificación de productos y la adopción de sistemas de

producción con el propósito de mejorar de la competitividad de los pequeños agricultores. Bravo-Ureta et al. (2011) evaluaron el programa mediante la metodología de doble diferencias junto combinado con propensity score matching (PSM), y encontraron efectos positivos y significativos sobre el valor total de la producción agrícola (VTPA) de los beneficiarios, con incrementos anuales en el rango de US\$245 y US\$296 con respecto a los no beneficiarios.

Otros programas de extensión que se centran en el suministro de insumos y variedades mejoradas también han obtenido resultados positivos. En el caso de un programa de extensión dirigido a los productores de uva en Mendoza, Argentina, Cerdán-Infantes et al. (2008) utilizaron un panel de 5 años con un modelo de efectos fijos y constataron que los rendimientos aumentaron en un 40%, pero solo para aquellos agricultores cuya producción había mostrado una baja productividad antes del programa. Utilizando el método de PSM para dar cuenta de las diferencias inobservables entre los que adoptan y los que no adoptan un programa de extensión en la República Dominicana, González et al. (2009) detectaron efectos positivos significativos en la productividad de los productores de arroz y de ganado, pero ningún otro tipo de productor, lo que sugiere que la eficacia de las diferentes tecnologías puede variar a corto plazo. Esta experiencia implica que es importante que las tecnologías, las prácticas y los insumos propuestos se seleccionen cuidadosamente para atender las necesidades específicas de los agricultores de la región y se adapten bien a las condiciones climáticas y ambientales.

Titulación de tierras y regularización ambiental

La regularización de la tenencia de la tierra rural suele aumentar la seguridad sobre la misma y, de ese modo, causa incrementos en la inversión, la productividad y los ingresos de los productores agrícolas (Lawry et al., 2017). Estudios en Nicaragua y Perú muestran efectos positivos en la inversión agrícola, la productividad, los ingresos e incluso en la inversión en agua, saneamiento y electricidad en los hogares (Aldana & Fort, 2001; Antle et al., 2003; Deininger & Chamorro, 2004; Foltz et al., 2000; Meeks, 2018; Torero & Field, 2005). Los programas de regularización también pueden facilitar el acceso al crédito, al permitir el uso de la tierra como colateral; sin embargo, la evidencia empírica no confirma esta hipótesis, lo que sugiere que estos programas deben considerar la operación del mercado crediticio para aumentar su impacto (M. R. Carter & Olinto, 2003). Sin embargo, los resultados empíricos no detectan en gran medida ningún impacto real de la titulación sobre el crédito (Sanjak, 2012).

Si las actividades de catastro y titulación incluyen la delimitación de la tierra mediante georreferenciación o demarcación física, lo que resulta en mapas de parcelas georreferenciadas, se espera que la frecuencia de los conflictos por la tierra disminuya, y que los hogares podrían invertir su tiempo en actividades más productivas en la medida en que puedan dedicar menos tiempo a reasignar recursos a las prácticas de vigilancia de la tierra (Besley y Ghatak, 2010). La titulación también puede reducir los costes de transacción en el mercado de la tierra (por ejemplo, alquiler, venta, hipoteca, herencia, etc.) al clarificar los derechos y hacerlos más fácilmente transferibles. El aumento de la seguridad de la tenencia mediante la titulación también puede incentivar a los hogares agrícolas rurales a invertir en la tierra. La titulación proporciona a los propietarios de parcelas una mayor confianza en que sus inversiones se capitalizarán en el precio que recibirían en el mercado de la tierra, lo que en última instancia aumenta el valor de sus propiedades (Galiani y Schargrodsky, 2016). Por ejemplo, Deininger y Chamorro (2002) investigan los efectos de las inversiones y los ingresos del programa de regularización masiva de tierras en Nicaragua. Utilizando datos de encuestas de hogares y un análisis econométrico, descubren que los beneficiarios de los hogares aumentaron las inversiones en seguridad de la tierra entre un 8% y un 9%. También experimentaron un aumento del valor de las parcelas. Del mismo modo, Torero et al. (2005) descubrieron que la concesión de un título registrado mejoraba el valor de la tierra en un 30% en Perú.

La regularización de la tenencia de la tierra debe ser vista como un insumo para la conformación de Sistemas de Administración de Tierras (SAT) efectivos. Los SAT modernos cumplen cuatro funciones básicas: administración de la tenencia de la tierra (para lo cual es importante contar con una situación

de regularidad tenencial en el territorio), valuación, planeación del uso de la tierra y desarrollo de la tierra (Williamson et al., 2010). Contar con un SAT eficiente y completo es importante para darle sostenibilidad a la regularización de la tenencia de la tierra y a los beneficios económicos que derivan de ello, pero también es importante desde un punto de vista recaudatorio y para poder cumplir los objetivos de desarrollo del territorio que se plantea un país, como la definición y conservación de áreas naturales protegidas, por ejemplo (Conroy et al., 2014).

La seguridad de la tenencia de la tierra suele asociarse con una menor deforestación (Barbier et al., 2011; Robinson et al., 2014), como ocurre en tierras indígenas del Amazonas peruano y del boliviano, brasileño y colombiano (IDB, 2018). Sin embargo, otro estudio no encuentra efectos en las tierras indígenas brasileñas (BenYishay et al., 2017). Además, se observan casos en donde la seguridad de la tenencia aumenta la tasa de deforestación, como en Nicaragua (Liscow, 2013). A favor de la titulación, se ha encontrado que tiene impactos positivos en la adopción de prácticas y tecnologías ambientales para la conservación del suelo y el agua (Ali et al., 2014; Deininger et al., 2011; Quisumbing & Kumar, 2014). En este contexto, se espera que la regularización ambiental mediante el registro obligatorio en el CAR contribuya a mayores impactos ambientales. Sin embargo, la evidencia de este impacto ha sido mixto hasta ahora. Por ejemplo, L'Roe et al. (2016) encuentran que el registro en el CAR en el estado de Pará entre 2007 y 2013 no tuvo impacto significativo en la tasa de deforestación, a excepción de propiedades pequeñas de un rango de 100 a 300 ha. Los autores vinculan este efecto a los incentivos interactuantes de las políticas ambientales y de regularización de tierras, en el sentido de que el cumplimiento con normas ambientales puede aumentar la seguridad de tenencia.

Cabe resaltar que la posesión de un título de tenencia formal y la inscripción en el Catastro Ambiental Rural representa una condición previa a la participación en varios programas públicos, incluido aquellos ofrecidos por el Agronordeste. Por lo tanto, las actividades del Componente 1 y 2 quedan estrechamente vinculados, pues un productor familiar no es elegible para postular para un plan de negocio de PPB o APL, a menos que haya recibido un título para su parcela, y la misma haya sido registrado en el CAR.

Sanidad Vegetal

Las enfermedades y plagas agropecuarias representan una amenaza permanente para las cadenas productivas agropecuarias de Brasil y tienen implicaciones económicas graves debido a los costos inmensos a nivel público y privado resultantes tanto del control y la prevención como de las limitaciones causadas en el acceso a mercados externos. Frente a estos costos substanciales, es importante destacar los beneficios de la prevención, el control, y la erradicación de enfermedades: Según McLeod and Leslie (2001), los beneficios de estar libre de una enfermedad incluyen incrementos en la productividad a través de un mayor volumen de producción y/o mayores precios de venta, el mantenimiento de los mercados existentes, y también la explotación de nuevos mercados de exportación debido a la calidad mejorada de productos. Por lo tanto, las pérdidas evitadas de pérdida de acceso a mercados y las ganancias que podrían generarse por el acceso a nuevos mercados de exportación son considerables.

El manejo integral de plagas (MIP) ha mostrado tener potencial para reducir sustancialmente el uso de pesticidas con un costo neto cero o incluso negativo (Grovermann et al., 2015; Kibira et al., 2015; Muriithi et al., 2016; Sanglestsawai et al., 2015). Un estudio en áreas forestales de Chile mostró que los beneficios económicos del control de plagas utilizando factores biológicos superaron entre 500 y 1000 veces los costos (Baldini et al., 2003). En Asia y África, una aplicación adecuada del MIP ha logrado reducciones del 50% en el uso de pesticidas en sistemas agroecológicos intensivos (Pretty & Bharucha, 2015). Aprovechar este potencial es, mayormente, cuestión de superar las barreras de información y algunas nociones preconcebidas entre los productores. En ese sentido, las fincas demostrativas han sido efectivas en la promoción de prácticas sostenibles como el MIP (Chuluunbaatar & Yoo, 2015).

En una compilación de estudios que analizan el impacto de diferentes programas de sanidad agropecuaria financiados por el Banco, Ibararán (2009) evalúa un programa en Perú que incluyó campañas de erradicación de plagas y enfermedades, control biológico y prácticas MIP, y demuestra que tuvo impactos positivos en el precio y la productividad de varios productos agropecuarios (camélidos y frutales, entre otros), destacando la importancia de un nivel alto de capacidad técnica y normativa en la institución nacional de sanidad agropecuaria para obtener tales resultados. La evaluación de un programa de control y erradicación de la mosca de la fruta en Perú muestra que el programa incrementó la producción de frutas en un 65%, la venta de frutas en un 100% y la productividad en un 15% (Salazar et al., 2016). Evidencia adicional también demuestra que programas de manejo integrado de plagas pueden aumentar la producción, reducir los rechazos de exportación y aumentar los ingresos de los agricultores (Kibira et al, 2015; Carlberg et al., 2012).

Solución Propuesta

Para tratar estas problemáticas, el diseño del Programa se ha definido distinguiendo los siguientes 3 componentes de intervención:

Componente I: Desarrollo de oportunidades económicas en cadenas de valor agropecuarias. Los productos financiados por el programa serán la preparación y selección de los planes de negocio, y su posterior implementación mediante la provisión, a grupos de productores beneficiarios, de asistencia técnica, transferencia tecnológica, así como la implementación de instalaciones de post producción para el empaque, procesado, tratamiento y/o almacenamiento de los productos, en función de las necesidades de cada proyecto. De esta forma se fomentará que los productores beneficiarios, ya sean agricultores familiares o asentados, adopten nuevas tecnologías y buenas prácticas agropecuarias para mejorar su productividad a través de incremento de sus rendimientos físicos y la mejora del valor agregado de sus productos, integrados en la cadena de valor y comercializados a través de las asociaciones y cooperativas y su conexión al mercado. Cabe resaltar que los planes de negocio financiados por el Programa “Produzir Brasil” (PPB) están orientados hacia los productores que forman parte de un plan de asentamiento, mientras que los productores familiares localizados fuera de los planes de asentamientos están elegibles para participar en un Arreglo Productivo Local (APL). Sin embargo, la provisión de servicios y asistencia es similar entre ambos tipos de inversión.

Componente II: Titulación de tierra y regularización ambiental. Mediante el refuerzo institucional (Subcomponente 2.1) y la formalización y entrega de títulos a los productores de los asentamientos (Subcomponente 2.2), se busca mejorar su percepción de seguridad en la tenencia de sus parcelas, lo que fomentará que inviertan en la parcela (ya sea a crédito, con apoyos directos, o con fondos propios), o bien renten o vendan su parcela. En cualquiera de estos casos, se manifiesta implícita la expectativa por parte del inversor de mejorar la productividad e ingresos derivados de la actividad productiva dentro de su parcela, por tanto un incremento de la productividad de la misma. En cuanto a la regularización ambiental (Subcomponente 2.3), se espera que fomente la adhesión de los asentados a programas de recuperación que permitirán saldar a largo plazo sus pasivos ambientales. Esto hace anticipar que se incrementará la cobertura forestal en las 75.000 propiedades que se adhieran a un programa de recuperación ambiental. Cabe resaltar que este componente forma una parte esencial de la lógica vertical del programa, pues un criterio de elegibilidad crítico para que los productores familiares puedan participar en un plan de negocio del PPB o APL es la obtención de un título formal de tierra.

Componente III: Sanidad vegetal. Este componente se divide en 2 subcomponentes:

- i) La ampliación del APF en casi 60.000 Ha se realizará mediante campañas de control de plagas de moscas de la fruta, capacitación técnica y sensibilización de la población en áreas urbanas, de manera que se alcance un nivel de prevalencia bajo (inferior o igual a una mosca por trampa por día). Esta baja prevalencia permitirá, por una parte, disminuir las pérdidas que padecen los

productores medianos y pequeños, que destinan sus productos frutícolas al mercado interno y, por otra parte, la disminución de los costos de control de la plaga que deben asumir los productores grandes, que destinan sus productos frutícolas a la exportación.

- ii) La ampliación del ALP será posible mediante la inversión la implementación de en barreras de inspección y mayores costos de control y monitoreo de plagas por parte de los productores y de las agencias oficiales encargadas. Estas inversiones permitirán que se declare como área libre de mosca un área ampliada total de 23.366 km², dentro de la cual las explotaciones, principalmente 1.600 hectáreas de melón, podrán acceder a los mercados de exportación con certificado de origen de área libre, cuyo precio de venta a pie de finca es más de un 40% superior al precio de venta al mercado interno. Cabe señalar que en la actualidad no se producen pérdidas de producción debido a la plaga en esa región, por lo que no se prevé ningún impacto productivo diferencial al respecto.

Resultados. A mediano plazo, la implementación de los tres componentes se espera contribuya a lograr los objetivos específicos del Programa

Objetivo específico 1. *Aumentar la adopción de tecnologías agropecuarias, incluso las de adaptación y mitigación del cambio climático, mediante la integración de los productores en las cadenas de valor*

Mediante la implementación de los planes de negocio, se espera que los productores se integren permanentemente en las cadenas de valor más relevantes de la región (bovinocultura, fruticultura y apicultura, entre otras). Los planes de negocio financiarán la provisión de servicios de extensión y asistencia técnica, y el fortalecimiento de las cooperativas y asociaciones mediante las cuales los productores comercializan sus productos. El programa tiene un enfoque especial en grupos desfavorecidos, incluidas mujeres y afrodescendientes (quilombolas), cuya participación en los planes de negocio será promovida. Por lo tanto, se espera que los productores beneficiarios adopten tecnologías agropecuarias que favorezcan aumentos en la producción y la productividad. En la cadena apícola en particular (ver Sección III), se espera que los apicultores beneficiados adopten prácticas importantes tales como la sustitución de la abeja reina y la alimentación de las colonias (**Resultados 1.4 y 1.5**), para que se reduzca la cantidad de enjambres que se pierden entre los periodos de zafra (**Resultado 1.3**). Como consecuencia directa, se espera que aumente la producción anual de miel en este grupo (**Resultado 1.1**). Como otra cadena beneficiada, se espera que aumente la producción mensual de leche entre los productores bovinos (**Resultado 1.2**). También se prevé contribuir a varios indicadores del Marco de Resultados Corporativos (CRF) para 2020-23 del BID, mediante un incremento de los beneficiarios de una mayor resiliencia a desastres y efectos del cambio climático (**Resultado 1.6**), el aumento de agricultores con acceso mejorado a inversiones y servicios agrícolas (**Resultado 1.7**), y un aumento de las instituciones con capacidades gerenciales y de tecnología digital reforzadas (**Resultado 1.8**). Por último, se mide la contribución a cerrar la brecha en términos de apoyo técnico y financiero a las mujeres en el sector agropecuario mediante la proporción de financiamiento de los planes de negocio dedicada a beneficiarias mujeres (**Resultado 1.9**). Cabe resaltar que estos resultados dependen directamente del éxito de las actividades de titulación de tierras y regularización ambiental, dado que cualquier productor que quiere participar en un plan de negocio debe presentar un título formal de su predio y su registro en el CAR.

Objetivo específico 2. *Incrementar la seguridad jurídica y la regularización ambiental de la propiedad rural*

El Componente 2 del Programa prevé fortalecer el Sistema Nacional de Catastros Rural y Ambiental para realizar la titulación de tierra para un total de 125 mil familias que viven en asentamientos creados por el Programa Nacional de Reforma Agraria (PNRA). Con el objetivo de aumentar la proporción de productores no cumplen con las normal ambientales del Catastro

Ambiental Rural (CAR), se pretende fortalecer las capacidades técnicas e institucionales de las agencias estatales encargadas del análisis de regularización ambiental y hacer disponible un Módulo de Análisis Dinamizado para un procesamiento más eficiente de este análisis. En línea con los efectos esperados de la obtención del título de parcela, se espera que la entrega de un título de dominio formal aumente la percepción de seguridad de tenencia de tierra (**Resultado 2.1**). Con respecto a la regularización ambiental, se espera que el fortalecimiento de las agencias estatales contribuye a que se aumente la superficie de inmuebles rurales inscritos en el CAR con análisis de regularización ambiental realizada (**Resultado 2.2**), lo cual les permitirá a los productores acceder a varios programas y créditos públicos.

Objetivo específico 3. Mejorar las condiciones fitosanitarias de las explotaciones de frutas

Las actividades previstas bajo el Componente 3 deberán mejorar las condiciones fitosanitarias de forma diferente en las dos áreas de intervención. En el Área de Protección Fitosanitaria en Bahía y Pernambuco, las acciones de supresión y erradicación de la mosca de la fruta deben contribuir a una reducción de la incidencia de la mosca, medido mediante el índice Mosca por Trampa por Día, o MTD (**Resultado 3.1**). Una menor incidencia de la plaga debería resultar directamente en una reducción de las pérdidas de producción debido a los daños de la plaga en la producción frutícola en la región (**Resultado 3.2**). En Ceará y Rio Grande de Norte, debido a la realización de las etapas necesarias para recibir el reconocimiento nacional como área declarada libre de plaga (ALP), el Gobierno Federal de Brasil debe emitir la Resolución de Área Libre para una superficie de 27.336 km², lo cual representa una ampliación de 4.321 km² al ALP actual (**Resultado 3.3**). Para ambas regiones, la supresión de la plaga y/o ampliación del ALP debe aumentar la cantidad de productores que están en condiciones fitosanitarias para registrarse para la exportación de sus productos frutícolas (**Resultado 3.4**).

Impactos. En el largo plazo, la confluencia de los resultados en integración a las cadenas de valor, seguridad jurídica de la propiedad, y condiciones fitosanitarias del programa debe afectar una cantidad de impactos que se alinean con el objetivo general de *mejorar los ingresos y el acceso a mercados en el sector agropecuario de la Región Nordeste*. En este contexto, cabe resaltar que los resultados del Objetivo Específico 2 contribuyen directamente al logro del Objetivo Específico 1 y por consecuencia al logro del Objetivo General, dado que la titulación y regularización ambiental es una condición necesaria para ser elegible para un plan de negocio.

Por lo tanto, se espera que las varias intervenciones financiadas por el AgroNordeste contribuyan al (i) aumento de los ingresos apícolas de agricultores beneficiados por el Hub virtual (**Indicador I1**); (ii) al aumento de los ingresos de productores beneficiados por planes de negocios, incluidas mujeres y quilombolas, en las cadenas de valor de apicultura y de bovinocultura (**Indicadores I2 e I3**); (iii) al aumento del valor de las exportaciones de cucurbitáceas originadas en el área libre de mosca de la fruta (**Indicador I4**); y (v) a la reducción de los costos de control de mosca de la fruta en propiedades registradas para exportación de mango en el APF (**Indicador I5**).

El resumen de la teoría del cambio de la intervención se expone en la **Figura 1**.

Figura 1
Teoría de cambio

| Objetivo: Mejorar los ingresos y el acceso a mercados en el sector agropecuario de la Región Nordeste. | | | | | |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|--|
| Insumos | Actividades | Productos | Resultados | Impactos | |
| Materiales de construcción | C1. Desarrollo de oportunidades económicas en cadenas de valor agropecuarias | C1. Desarrollo de oportunidades económicas en cadenas de valor agropecuarias | OE1. Aumentar la adopción de tecnologías agropecuarias mediante la integración de los productores en las cadenas de valor | <p>Mayor nivel de ingresos productivos (incluido de mujeres y quilombolas)</p> | |
| | 1.1. Implementación de Proyectos de Arreglos Productivos Locales (APLs) en territorios prioritarios | Planes con diagnósticos y estrategias de desarrollo de cadenas de valor elaborados Proyectos de APL preparados y ejecutados | Mayor tasa de adopción de tecnologías y buenas prácticas agropecuarias (en la cadena de apicultura) | | |
| | 1.2. Implementación de proyectos bajo el Programa Producir Brasil (PPB) | Planes de Negocio PPB preparados Planes de Negocio PPB ejecutados | Mayor producción en las cadenas de valor prioritarias Mayor resiliencia a desastres y efectos del cambio climático | | |
| | 1.3. Acciones Estructurantes en Apoyo del Desarrollo Productivo | Proyectos de fortalecimiento institucional de las agencias estatales ejecutados Estudios estratégicos realizados Proyectos de desarrollo y validación de tecnologías y buenas prácticas agropecuarias apoyados Hubs virtuales de capacitación en temas agropecuarios implementados | Aumento de la cantidad de agricultores con acceso mejorado a inversiones y servicios agrícolas Mayor cantidad de instituciones con capacidades gerenciales y de tecnología digital reforzadas | | |
| Equipamiento técnico e informático | C2. Titulación de tierras y regularización ambiental | C2. Titulación de tierras y regularización ambiental | OE2. Incrementar la seguridad jurídica y la regularización ambiental de la propiedad rural | <p>Mayor valor de exportaciones frutícolas</p> | |
| | 2.1. Fortalecimiento del Sistema Nacional de Catastros Rural e Ambiental | Sistema Único de Gobernanza Territorial desarrollado e implementado Unidades regionales de internet móvil del INCRA conectadas a los sistemas de catastro y titulación Servidores públicos y usuarios capacitados para usar los sistemas informáticos utilizados en los procesos de titulación | Mayor percepción de seguridad de tenencia entre los propietarios asentados | | |
| | 2.2. Regularización de Tierras | Parcelas, asentamientos y proyectos de reforma agraria con límites georeferenciados certificados Familias asentadas con Contratos de Concesión de Uso (CCU) válidos Familias asentadas con Títulos de Dominio (TD) o Concesión de Derecho Real de Uso (CDRU) registrados | | | |
| | 2.3. Regularización Ambiental | Parcelas individuales o en colectivo de las familias asentadas del PNRA catastradas en el SICAR Parcelas individuales de Asentamiento de Reforma Agraria catastradas analizadas para su regularidad ambiental Módulo de Análisis Dinamizado del CAR desarrollado y funcional para el uso de los estados Funcionarios estatales capacitados en el uso del Módulo de Análisis Dinamizado del CAR Asentados sensibilizados sobre el proceso de regularización ambiental | Mayor superficie en conformidad con las normas ambientales del Catastro Ambiental Rural (CAR) | | |
| Apoyo técnico | C3. Sanidad Vegetal | C3. Sanidad Vegetal | OE3. Mejorar las condiciones fitosanitarias de las explotaciones de frutas | <p>Reducción de los costos de control fitosanitario</p> | |
| | 3.1. Área de Protección Fitosanitaria en Vale do Rio Sao Francisco (APF) | Trampas de la red oficial de monitoreo instaladas y revisadas Área de Supresión y Prevención de la Mosca de la Fruta aumentada Moscas estériles producidas y liberadas Personas capacitadas mediante campañas de educación y comunicación Técnicos privados y oficiales capacitados en monitoreo y métodos de control y prevención de la Mosca de la Fruta | Reducción de la incidencia de la mosca de la fruta en el APF Menor daño causado por la mosca de la fruta en las explotaciones de pequeños y medianos productores | | |
| | 3.2. Área Libre de Plagas en Chapada de Apodi (ALP) | Barreras de control operativo implantados y funcionando Trampas preventivas del programa de monitoreo oficial instaladas y fiscalizadas Profesionales capacitados en control cuarentenario y métodos de prevención y erradicación de la Mosca de la Fruta | Mayor superficie declarada libre de la mosca de la fruta Mayor cantidad de productores registrados para la exportación agrofrutícola en el Nordeste | | |
| Financiamiento | | | | | |

c. Resumen de arreglos de monitoreo y evaluación

El Plan de Monitoreo y Evaluación estará basado en los siguientes instrumentos o mecanismos:

- i) Plan de Ejecución del Proyecto (PEP), que contiene el plan de adquisiciones y los indicadores establecidos en la Matriz de Resultados.
- ii) Planes Operativos Anuales (POA), revisados periódicamente por el Banco.
- iii) Informes de seguimiento del Progreso (PMR), que reportarán con periodicidad semestral el avance logrado en el POA y los resultados obtenidos de la ejecución de las actividades.
- iv) Evaluaciones de medio término y final, ejecutadas por firmas independientes contratados por el MAPA.
- v) Evaluación socioeconómica ex post e Informe de Terminación del Proyecto (PCR).
- vi) Evaluación de impacto de acuerdo con lo descrito más adelante en el Apartado III.

El presente Plan de Monitoreo y Evaluación especifica: (i) la metodología de medición de indicadores; (ii) la metodología de evaluación de impacto; (iii) los requerimientos de datos; y (iv) los responsables y el presupuesto estimado para la implementación de las actividades.

Monitoreo. El prestatario, por intermedio de la UGP, enviará al Banco, a más tardar 60 días después del fin de cada semestre de cada año durante el plazo original de desembolsos o sus extensiones, un informe de seguimiento sobre el progreso de las actividades, que incluirán la información necesaria para completar el Progress Monitoring Report (PMR) en base a los indicadores de la Matriz de Resultados. El prestatario, por medio de UGP, contará con sistemas gerenciales que contendrán las informaciones para el monitoreo y seguimiento del PMR.

Evaluación. En caso de que el Banco lo considere necesario, la evaluación de medio término para todo el programa deberá ser presentada al Banco por el prestatario, por intermedio de la UGP, dentro de los 90 días contados desde la fecha en que se haya desembolsado el 50% de los recursos del préstamo o cuando hayan transcurrido 36 meses desde la entrada en vigencia del contrato de préstamo, lo que ocurra primero. Las Partes podrán acordar sustituir dicha evaluación por una misión intermedia. La evaluación final para el programa deberá ser presentada al Banco dentro de los 90 días contados desde la fecha en que se haya desembolsado el 95% de los recursos del préstamo. Estas evaluaciones se realizarán siguiendo la guía del Informe de Terminación de Proyecto del Banco. El prestatario será responsable para la implementación de las actividades de monitoreo y evaluación según indicado en este Plan de Monitoreo y Evaluación. El informe de evaluación final incluirá los resultados de la evaluación de impacto del programa (ver Apartado III). La evaluación de impacto se financiará con recursos del préstamo por US\$190.000, incluidos en la administración y gestión del programa.

II. Monitoreo

El Organismo Ejecutor será responsable del monitoreo de todos los componentes del Programa. La ejecución del programa será coordinada por la UGP - Unidad de Gestión del Programa. El esquema de ejecución, incluyendo los mecanismos de coordinación y el eventual apoyo de una empresa gestora, se encuentra detallado en el Reglamento Operativo del Programa (ROP).

El monitoreo de los resultados se basará en: (i) el Plan de Ejecución del Proyecto (PEP) y su Plan Anual de Operación (POA); y (ii) la Matriz de Resultados.

El esquema de monitoreo del proyecto incluirá: (i) la realización de al menos 2 reuniones por año para la revisión técnica y operativa de los avances del proyecto, la solución de los problemas y la mitigación de riesgos (a partir de la actualización de la Matriz de Riesgos que se hará en la última reunión de cada año), en las que participarán los actores relevantes del MAPA; (ii) el monitoreo por el MAPA de las metas acordadas con el Banco; (iii) la preparación por el MAPA de los informes semestrales de los logros de cada uno de los componentes y el desempeño del proyecto según la Matriz de Resultados acordada al menos a partir del 2° año desde la efectividad del proyecto, y contratación de la evaluación intermedia y final para analizar independientemente los avances alcanzados y cumplidos del Programa; (iv) el uso de herramientas de gestión consensuadas en el marco del Taller de Inicio del Proyecto, con el fin de contar con instrumentos adecuados para la planificación de las actividades y los procesos requeridos para alcanzar los productos físicos y resultados intermedios y finales, así como para darle seguimiento; y (v) la utilización del Reglamento Operativo del Proyecto (ROP) como herramienta de gestión y referencia principal en las revisiones de progreso realizadas con el Banco.

Durante el plazo de desembolso original o sus prórrogas, la UGP presentará al Banco el POA, el PEP, el plan de adquisiciones y la proyección de desembolsos. El primer POA se elaborará para los primeros doce (12) meses, a contar desde la entrada en vigor del contrato de préstamo. El segundo y subsiguientes POA se presentarán al Banco a más tardar el 30 de noviembre de cada año, para su uso durante el siguiente año natural. El POA se actualizará en función de las necesidades de ejecución del Proyecto y cada actualización deberá ser aprobada por el Banco. Los demás documentos (PEP, plan de adquisiciones y la proyección de desembolsos) deberán ser revisados y actualizados si fuera necesario dentro de los mismos plazos.

Durante el plazo de desembolso original o sus prórrogas, la UGP presentará al Banco los informes semestrales de progreso dentro de los sesenta (60) días siguientes a la finalización de cada semestre, de acuerdo con las disposiciones del ROP, que incluirán el informe de Cumplimiento Ambiental y Social.

El ROP incluye, entre otros: (a) la descripción detallada de la estrategia de ejecución de la operación y de los productos esperados del proyecto, en forma cuantitativa y cualitativa; (b) el esquema organizacional del proyecto; (c) los arreglos técnicos y operativos para su ejecución; (d) el esquema de programación, seguimiento y evaluación de los resultados; y (e) los mecanismos para actualizar el ROP. También se llevarán a cabo una serie de actividades específicas que fortalecerán la capacidad de monitoreo de la UGP, como un Taller de Planificación junto al Taller de Inicio del Proyecto, para lo cual se contará con apoyo del Banco.

Además, la UGP seleccionará y contratará los servicios de una consultoría independiente para llevar a cabo: (i) una evaluación intermedia, que debe ser presentada al Banco dentro de los 90 días siguientes a la fecha en que se haya desembolsado y justificado el 50% de los recursos del préstamo, o después de 36 meses de ejecución, lo que ocurra primero. Esta evaluación se

concentrará en analizar los avances alcanzados; aspectos de coordinación y ejecución; el grado de cumplimiento de las obligaciones contractuales; recomendaciones para lograr las metas propuestas y la sostenibilidad de las inversiones; y (ii) una evaluación final, que debe ser presentada al Banco dentro de los 90 días contados desde la fecha en que se haya desembolsado el 95% de los recursos del préstamo, la cual determinará: el grado de cumplimiento de las metas establecidas en la Matriz de Resultados; los resultados de la evaluación de impacto (ver siguiente sección); el desempeño del ejecutor; factores que incidieron en la implementación; y recomendaciones para futuras operaciones.

a. Indicadores generales de implementación

Los indicadores de monitoreo medirán el grado de avance en la consecución anual de cada uno de los productos, resultados y propósitos listados en la Matriz de Resultados, mientras que los indicadores de impacto se medirán con la evaluación de impacto que se cita en la siguiente sección.

El **Cuadro 1** presenta los indicadores a nivel de impactos y resultados en la Matriz de Resultados del Programa, mientras el **Cuadro 2** presenta los indicadores a nivel de producto. Para cada indicador, se incluye una descripción detallada sobre su método y frecuencia de medición, así como la fuente de verificación (sistemas, archivos administrativos, o encuestas), y la unidad dentro del MAPA que será responsable de proveer y monitorear esta información.

Cuadro 1
Indicadores de seguimiento

| Indicador | Unidad de medida | Frecuencia de medición | Fuente de verificación |
|--------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| IMPACTOS | | | |
| I.1. Ingresos agrícolas anuales de los apicultores beneficiados por el Hub virtual | R\$ / año / productor | 2021 y 2026 | Evaluación de impacto del Hub de Apicultura |
| I.2. Ingreso anual de los apicultores beneficiados por planes de negocio | R\$ / año / productor | 2021 y 2026 | Evaluación de impacto del Plan de Negocio de Apicultura |
| I.2a Ingreso anual de las apicultoras femininas beneficiadas por planes de negocio | | | |
| I.2b Ingreso anual de los apicultores quilombolas beneficiados por planes de negocio | | | |
| I.3. Ingreso anual de los productores lecheros beneficiados por planes de negocio | R\$ / año / productor | 2021 y 2026 | Información relevada semestralmente de los productores beneficiarios por asistentes técnicos para emisión del DAP, supervisado por DATER-SAF |
| I.3a Ingreso anual de las productoras lecheras beneficiadas por planes de negocio | | | |
| I.3b Ingreso anual de los productores quilombolas beneficiados por planes de negocio | | | |
| I.4. Valor anual de las exportaciones de cucurbitáceas producidas en el ALP | US\$ millones / año | 2021 y 2026 | Informes del MAPA |

| | | | |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|-------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| I.5. Costos de control de mosca de la fruta en propiedades registradas para exportación de mango | R\$ / ha / año | 2021 y 2026 | Informes de DSV con ADAGRO y ADAB, en base a una encuesta anual aplicada a exportadores de mango en el APF |
| RESULTADOS | | | |
| Objetivo Específico 1. Aumentar la adopción de tecnologías agropecuarias, incluso las de adaptación y mitigación del cambio climático, mediante la integración de los productores en las cadenas de valor | | | |
| R1.1 Producción anual de miel de los productores beneficiarios por planes de negocio | kg miel / año / productor | 2021 y 2026 | Informe Semestral de Progreso |
| R1.2 Producción mensual de leche de los productores beneficiarios por planes de negocio | lt leche / mes / productor | 2021 y 2026 | Informe Semestral de Progreso |
| R1.3 Porcentaje de apicultores que no pierden enjambres entre los periodos de zafra | % | 2021 y 2026 | Evaluación de impacto del Hub de Apicultura |
| R1.4 Porcentaje de productores apícolas fijos ¹ que alimentan a sus colonias | % | 2021 y 2026 | |
| R1.5 Porcentaje de apicultores que sustituyen la abeja reina | % | 2021 y 2026 | |
| R1.6. Beneficiarios de una mayor resiliencia a desastres y efectos del cambio climático | Beneficiarios | 2021 y 2026 | Informe Semestral de Progreso |
| R1.7. Agricultores con acceso mejorado a inversiones y servicios agrícolas | Agricultores | 2021 y 2026 | Informe Semestral de Progreso |
| R1.8. Instituciones con capacidades gerenciales y de tecnología digital reforzadas | Institución | 2021 y 2026 | Sistemas (Hubs, Módulo de Análisis Dinamizado) implementados |
| R1.9 Porcentaje de financiamiento en planes de negocios que benefician directamente a mujeres | % | 2021 y 2026 | Informe Semestral de Progreso |
| Objetivo Específico 2. Incrementar la seguridad jurídica y regularización ambiental de la propiedad rural | | | |
| R2.1. Proporción de propietarios en asentamientos rurales en el Nordeste que se siente segura en sus derechos de propiedad | % | 2021 y 2026 | Encuesta de percepción de seguridad de tenencia |
| R2.2. Área de inmuebles rurales inscritos en el CAR con análisis de regularización ambiental realizado | Ha | 2021 y 2026 | Verificación de inscripciones de Catastros Ambientales Rurales |

¹ La apicultura está directamente relacionada con la polinización, lo cual permite dividir la apicultura en dos tipos: la apicultura fija y la apicultura migratoria. Según los calendarios florales de las diferentes zonas geográficas, los apicultores migratorios llevan sus colonias a laborar en los campos mientras que los apicultores fijos las mantienen en los apiarios durante todo el año.

| Objetivo Especifico 3. Mejorar las condiciones fitosanitarias de las explotaciones de frutas en dos valles de la región | | | |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|-------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| R.3.1. Media anual del índice relativo de infestación por moscas de la fruta en el APF | Media anual de Mosca por Trampa por Día (MTD) | 2021 y 2026 | Informe Anual de la DSV sobre las Actividades de la Campaña contra la Mosca de Fruta |
| R.3.2 Daño por plaga de mosca de la fruta de los productores pequeños y medianos en el APF | % de la producción | 2021 y 2026 | Informe Anual de la DSV sobre las Actividades de la Campaña contra la Mosca de Fruta |
| R.3.3 Superficie total declarada libre de mosca de la fruta (ALP) | km ² | 2021 y 2026 | Resolución de Área Libre con reconocimiento internacional o bilateral |
| R.3.4. Número de productores registrados para la exportación frutícola en el Nordeste | Exportadores | 2021 y 2026 | Base de datos de registros de productores en las Agencias Estatales de Defensa Agrícola (CE, RN, BA, PE) |

Cuadro 2
Productos

| Productos | Unidad de medida | Línea de base | Año 1 | Año 2 | Año 3 | Año 4 | Año 5 | Año 6 | Meta final | Medio de verificación | Observaciones |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|---------------|-------|--------|--------|--------|--------|--------|------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Componente I: Desarrollo de oportunidades económicas en cadenas de valor agropecuarias | | | | | | | | | | | |
| Subcomponente 1.1: Proyectos de Acuerdos Productivos (APL) en territorios prioritarios | | | | | | | | | | | |
| <u>Producto 1.1.1:</u> Planes con diagnósticos y estrategias de desarrollo de cadenas de valor elaborados | Planes | 0 | 12 | 6 | 0 | 0 | 0 | 0 | 18 | Informe anual de los Comités Estatales de Coordinación del AgroNordeste | |
| <u>Producto 1.1.2:</u> Proyectos de APL preparados | Proyecto APL | 0 | 14 | 54 | 22 | 0 | 0 | 0 | 90 | Informe anual de los Comités Estatales de Coordinación del AgroNordeste indicando los proyectos de APLs fueron recibidos | |
| <u>Producto 1.1.3:</u> Proyectos de APL ejecutados | Proyecto APL | 0 | 5 | 15 | 48 | 12 | 0 | 0 | 80 | Informes anuales de la UGP | |
| <u>Hito 1:</u> Familias atendidas por proyectos de APL en territorios priorizados | Familias | 0 | 3.240 | 16.200 | 21.600 | 21.600 | 21.600 | 21.600 | 21.600 | Informe anual de ejecución del proyecto | Como el proyecto es propuesto por los beneficiarios, una vez aprobado, el proyecto ya empieza a servir a los productores que lo propusieron a través de su cooperativa o asociación |
| <u>Hito 2:</u> Organizaciones de productores atendidas | Organizaciones | 0 | 12 | 60 | 68 | 80 | 80 | 80 | 80 | | |
| Subcomponente 1.2: Apoyo al Programa Producir Brasil | | | | | | | | | | | |
| <u>Producto 1.2.1:</u> Planes de Negocio en asentamientos preparados | Planes de negocio | 0 | 8 | 40 | 80 | 80 | 92 | 0 | 300 | ISP | |
| <u>Producto 1.2.2:</u> Planes de Negocio en asentamientos ejecutados | Planes de negocio | 0 | 0 | 8 | 40 | 80 | 80 | 92 | 300 | ISP | La preparación se inicia en un año y termina en el año siguiente |
| <u>Hito 1:</u> Planes de Negocio de la Expansión del Integrador preparados y ejecutados | Planes | 0 | 12 | 30 | 60 | 40 | 18 | 0 | 160 | ISP | El integrador es la empresa o cooperativa que proveerá la asistencia técnica y provisión |

| Productos | Unidad de medida | Línea de base | Año 1 | Año 2 | Año 3 | Año 4 | Año 5 | Año 6 | Meta final | Medio de verificación | Observaciones |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|---------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|------------|--------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| | | | | | | | | | | | de insumos a los productores dentro del plan de negocio. Se asume que 1 único Integrador pueda estar involucrado con productores de más de 1 Plan de Asentamiento |
| <u>Hito 2:</u> Familias atendidas por planes de negocio ejecutados | Familias | 0 | 0 | 220 | 2.000 | 4.000 | 4.000 | 1.780 | 12.000 | ISP | Se asume una media de 40 familias de productores por Plan de Asentamiento |
| <u>Hito 3:</u> Empresas en asentamientos con planes de negocios ejecutados | Empresas | 0 | 12 | 60 | 120 | 120 | 138 | 0 | 450 | ISP | Ejemplos: empresas de Gestión de Reservas Legales; Casa del Miel; fábricas de queso, etc. |
| <u>Hito 4:</u> Propuestas de Provisión de Bienes y Servicios Públicos implementadas | Propuestas | 0 | 0 | 14 | 16 | 36 | 32 | 36 | 134 | ISP | Año 1 = 7 municipios incluidos en la muestra; años 2 a 5 se asume que 1 propuesta atenderá a una media de 5 municipios |
| Subcomponente 1.3: Acciones Estructurantes en Apoyo del Desarrollo Productivo | | | | | | | | | | | |
| <u>Producto 1.3.1:</u> Proyectos de fortalecimiento institucional de agencias estatales ejecutados | Proyectos | 0 | 0 | 0 | 0 | 11 | 0 | 0 | 11 | Informe anual de la UGP | Refiere a la actividad 1. Estudios Estratégicos |
| <u>Producto 1.3.2:</u> Estudios estratégicos realizados | Estudios | 0 | 0 | 6 | 11 | 11 | 2 | 0 | 30 | Estudio publicado en la biblioteca del Programa AgroNordeste | |
| <u>Hito 1:</u> Estudios de prospección de oportunidades económicas y barreras al desarrollo realizados | Estudios | 0 | 0 | 5 | 9 | 9 | 2 | 0 | 25 | | |
| <u>Hito 2:</u> Estudios diagnósticos e identificación de oportunidades para igualdad de género realizados | Estudios | 0 | 0 | 1 | 2 | 1 | 0 | 0 | 4 | | |
| <u>Producto 1.3.3:</u> Proyectos de desarrollo y validación de tecnologías y buenas prácticas agropecuarias apoyados | Proyectos | 0 | 5 | 15 | 15 | 10 | 5 | 0 | 50 | Aprobación del apoyo al programa | Refiere a la actividad 2. Investigación & Desarrollo de Transferencia de Tecnología |
| <u>Producto 1.3.4:</u> Hubs virtuales en temas agropecuarios implementados | Hubs virtuales | 0 | 2 | 6 | 0 | 0 | 0 | 0 | 8 | Página web del Hub disponible | Refiere a la actividad 3. Centros Virtuales de Conocimiento Tecnológico |
| <u>Hito 1:</u> Arquitectura de información desarrollada | Arquitectura | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | Página web creada y disponible | |

| Productos | Unidad de medida | Línea de base | Año 1 | Año 2 | Año 3 | Año 4 | Año 5 | Año 6 | Meta final | Medio de verificación | Observaciones |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|---------------|--------|--------|--------|--------|--------|-------|------------|---------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------|
| Hito 2: Sistema y plataforma de bases de datos unificados | Sistema unificado | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | Documento con las bases de datos finalizado | |
| Hito 3: Estructura y página de cada Hub preparado con material técnico relevante | Páginas | 0 | 2 | 6 | 0 | 0 | 0 | 0 | 8 | Página web disponible | |
| Componente II: Titulación de tierras y regularización ambiental | | | | | | | | | | | |
| Subcomponente 2.1: Fortalecimiento del Sistema Nacional de Catastros Rural e Ambiental | | | | | | | | | | | |
| Producto 2.1.1: Sistema Único de Gobernanza Territorial desarrollado e implementado | Sistema unificado | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | Funcionamiento verificado por INCRA | |
| Producto 2.1.2: Unidades regionales de internet móvil del INCRA conectadas a los sistemas de catastro y titulación | Unidades regionales | 0 | 6 | 7 | 0 | 0 | 0 | 0 | 13 | Funcionalidad de la conexión y de los equipos de la unidad verificada por INCRA | |
| Producto 2.1.3: Servidores públicos efectivos o contratados y usuarios capacitados para operar o consultar los sistemas informáticos utilizados en procesos de titulación | Personas | 0 | 0 | 500 | 500 | 1.000 | 1.000 | 1.000 | 4.000 | Listado de capacitación del INCRA | |
| Subcomponente 2.2: Regularización de Tierras | | | | | | | | | | | |
| Producto 2.2.1: Parcelas, asentamientos y proyectos de reforma agraria con límites georreferenciados certificados | Parcelas | 0 | 500 | 5.000 | 25.000 | 30.000 | 11.500 | 500 | 72.000 | Parcelas certificadas | Incluido PAs de clasificación ² F2, F3 y F4 |
| Producto 2.2.2: Familias asentadas con Contratos de Concesión de Uso (CCU) válidos | Familias asentadas | 0 | 20.000 | 30.000 | 40.000 | 10.000 | 10.000 | 5.000 | 115.000 | CCU disponibles para la familia | Incluido PAs de clasificación ² F1, F2, F3 y F4 |

² Según definición del INCRA, los planes de asentamientos se clasifican según cuatro categorías: F1 = asentamientos que cumplen todas las condiciones para la emisión de títulos a los beneficiarios regulares, pero sin la instrucción del proceso administrativo, incluyendo la inspección ocupacional; F2 = asentamientos con dominio consolidado, pero que necesitan procedimientos sencillos de resolución para la georreferenciación certificada de las parcelas; F3 = asentamientos con dominio consolidado, pero sin georreferenciación certificada de perímetros y/o parcelas; F4 = asentamientos sin dominio consolidado

| Productos | Unidad de medida | Línea de base | Año 1 | Año 2 | Año 3 | Año 4 | Año 5 | Año 6 | Meta final | Medio de verificación | Observaciones |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------|---------------|-------|--------|--------|--------|--------|--------|------------|-------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Producto 2.2.3: Familias asentadas con Títulos de Dominio (TD) o Concesión de Derecho Real de Uso (CDRU) registrados | Familias asentadas | 0 | 5.000 | 15.000 | 20.000 | 30.000 | 30.000 | 25.000 | 125.000 | Título entregado a familia y registrado | Incluido PAs de clasificación ² F1, F2, F3 y F4 |
| Subcomponente 2.3: Regularización Ambiental | | | | | | | | | | | |
| Producto 2.3.1: Sistema de Catastro Ambiental Rural (SICAR) fortalecido | SICAR | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | Funcionamiento confirmado por SFB | El fortalecimiento considera mejoramiento del software, compra de equipos técnicos, y la instalación del análisis aleatorio en los estados |
| Producto 2.3.2: Módulo de Análisis Dinamizado del CAR desarrollado y funcional para uso de los estados | Módulo de Análisis Dinamizado | 0 | 0 | 3 | 5 | 3 | 0 | 0 | 11 | Recepción del Análisis Dinamizado por el Estado | |
| Producto 2.3.3: Funcionarios estatales capacitados en uso del Módulo de Análisis Dinamizado del CAR | Funcionarios | 0 | 150 | 150 | 150 | 0 | 0 | 0 | 450 | Listado de capacitación del SFB | |
| Producto 2.3.4: Parcelas individuales o en colectivo de familias asentadas del PNRA catastradas en el SICAR | Parcelas catastradas | 0 | 5.000 | 15.000 | 20.000 | 30.000 | 30.000 | 25.000 | 125.000 | Parcela catastrada | |
| Producto 2.3.5: Parcelas individuales de Asentamiento de Reforma Agraria catastradas analizadas para regularidad ambiental | Parcelas de Reforma Agraria analizadas | 0 | 5.000 | 15.000 | 20.000 | 30.000 | 30.000 | 25.000 | 125.000 | Inscripciones de CAR analizadas | La consecución de este objetivo depende del compromiso de los Estados para analizar eficazmente las CAR de los Asentamientos de la Reforma Agraria |
| Producto 2.3.6: Asentados sensibilizados sobre el proceso de regularización ambiental | Asentados | 0 | 5.000 | 15.000 | 20.000 | 30.000 | 30.000 | 25.000 | 125.000 | Listado de participación de las campañas de sensibilización | Sensibilización realizada por INCRA solamente con asentados regularizado (titulado) |

| Productos | Unidad de medida | Línea de base | Año 1 | Año 2 | Año 3 | Año 4 | Año 5 | Año 6 | Meta final | Medio de verificación | Observaciones |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------|---------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|------------|-----------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Componente III: Sanidad Vegetal | | | | | | | | | | | |
| Subcomponente 3.1: Área de Protección Fitosanitaria en Vale do Rio Sao Francisco (APF) | | | | | | | | | | | |
| <u>Producto 3.1.1:</u> Trampas de la red oficial de monitoreo instaladas y revisadas | Trampas | 3.282 | 5.645 | 5.645 | 5.645 | 5.645 | 5.645 | 5.645 | 5.645 | Informes anuales del Programa APF | LB: 3.282 trampas ya instaladas y revisadas por el sector exportador |
| <u>Producto 3.1.2:</u> Área de Supresión y Prevención de la MdF aumentada | Ha | 11.000 | 11.000 | 25.101 | 63.746 | 70.975 | 70.975 | 70.975 | 70.975 | Informes mensuales y anuales del Programa APF | |
| <u>Hito 1:</u> Área de supresión con MIMF sin TIE | Ha | 11.000 | 11.000 | 25.101 | 63.746 | 63.746 | 59.175 | 14.700 | 14.700 | Informes anuales del Programa APF | MIMF = manejo integrado de la mosca de la fruta TIE = Técnica del Insecto Estéril |
| <u>Hito 2:</u> Área de supresión con TIE | Ha | 0 | 0 | 0 | 0 | 7.229 | 11.800 | 56.275 | 56.275 | Informes mensuales y anuales del Programa Regional y de ADAB y ADAGRO | Cuánta más área sea sujeta a supresión con TIE, cuánto menos manejo integrado individual es necesario |
| <u>Producto 3.1.3:</u> Moscas estériles producidas y liberadas | Millones de Moscas estériles / año | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1.125 | 6.752 | 6.752 | Informes mensuales y anuales de Biofábrica Moscamed y Programa APF | Año 5: para cubrir 19,669 ha por 26 semanas. Año 6: para cubrir 93,764 ha por 40 semanas |
| <u>Producto 3.1.4:</u> Personas capacitadas mediante campañas de educación y comunicación | Personas | 0 | 1.000 | 1.500 | 1.000 | 1.000 | 900 | 0 | 5.400 | Listado de participación de campañas de sensibilización | La población objetivo de las campañas de educación son productores de fruta y propietarios de frutales de zonas urbanas colindantes en el área del APF. |
| <u>Producto 3.1.5:</u> Técnicos privados y oficiales capacitados en monitoreo y métodos de control y prevención de MdF | Técnicos capacitados | 0 | 50 | 100 | 200 | 100 | 50 | 0 | 500 | Informes anuales del Programa APF | |

| Productos | Unidad de medida | Línea de base | Año 1 | Año 2 | Año 3 | Año 4 | Año 5 | Año 6 | Meta final | Medio de verificación | Observaciones |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|---------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|------------|----------------------------------------------------------------------|---------------|
| Subcomponente 3.2: Área Libre de Plagas en Chapada de Apodi (ALP) | | | | | | | | | | | |
| Producto 3.2.1: Barreras de control operativo implantados y funcionando | Barreras de control | 11 | 15 | 15 | 15 | 15 | 15 | 15 | 15 | Informe de entrega de barreras instaladas y operativas | |
| Producto 3.2.2: Trampas preventivas del programa de monitoreo oficial instaladas y fiscalizadas | Trampas | 40 | 80 | 80 | 80 | 80 | 80 | 80 | 80 | Informes mensuales de monitoreo | |
| Producto 3.2.3: Profesionales privados y públicos capacitados en control cuarentenario y métodos de prevención y erradicación de MdF | Profesionales | 0 | 30 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 280 | Informes de eventos de capacitación del personal técnico-profesional | |

b. Presentación de informes

El MAPA presentará informes de progreso con datos sobre los avances en la ejecución, incluyendo los indicadores de productos (y resultados e impactos, para los que sea aplicable). Estos informes serán de periodicidad semestral.

c. Coordinación, cronograma y presupuesto de seguimiento y evaluación

El MAPA será responsable del monitoreo y de las evaluaciones del Programa. Será su responsabilidad realizar y presentar los informes semestrales descritos líneas arriba, y el continuo monitoreo de los indicadores de productos, y la medición del valor final de los indicadores de resultados e impactos previstos en la Matriz de Resultados.

El BID realizará, además del apoyo regular al Programa, misiones de administración, con periodicidad anual, para hacer seguimiento al avance del proyecto en términos de productos y resultados. El seguimiento estará compuesto por actividades de periodicidad semestral (actualización periódica de la base de datos) y otras de periodicidad anual (informes de productos y resultados, misiones de administración del BID). Las actividades de monitoreo y evaluación se harán con recursos tanto del programa como de administración del BID según detalle del **Cuadro 3** que presenta el plan de trabajo para el monitoreo.

d. Costos anuales por producto

El **Cuadro 4** presenta los costos desagregados por producto con montos esperados anuales. Los costos anuales suman a los fondos previstos de US\$270 millones para toda la operación. Cabe destacar que esta información es consistente con los costos presentados en el PEP.

Cuadro 3

Cronograma y presupuesto de las actividades de monitoreo y evaluación

| Principales actividades / Productos por actividad | Año 1 | | | | Año 2 | | | | Año 3 | | | | Año 4 | | | | Año 5 | | | | Año 6 | | | | Responsable | Costo estimado (US\$) | Financiamiento |
|----------------------------------------------------------------------|-------|---|---|---|-------|---|---|---|-------|---|---|---|-------|---|---|---|-------|---|---|---|-------|---|----------------|---|-------------|---------------------------------|----------------------------------------|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 | 4 | 1 | 2 | 3 | 4 | | | |
| Misiones de administración del Banco | X | | X | | | | X | | | | X | | | | X | | | | X | | | | X | | RND | 17.500 (2.500 por misión) | Recursos administrativos del BID |
| Evaluación de medio término | | | | | | | | | | | | | X | X | | | | | | | | | | | MAPA | 20.000 | Recursos de la Operación |
| Evaluación económica ex-post | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | X | | MAPA | 18.000 | Recursos de la Operación |
| Evaluación final (informe de cierre de la operación) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | X | X | MAPA | 30.000 | Recursos de la Operación |
| Estudios y análisis para actividades de monitoreo y evaluación | X | | | | | | | | | | | | | | X | | | | X | | | | X | | MAPA | 190.000 ^a | Recursos de la Operación |
| Costo Total: | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 275.500 | | | | |

^a Se refiere a la suma de los presupuestos para la evaluación de impacto (US\$162.180, ver **Cuadro 14**) y la medición del indicador de percepción de seguridad de tenencia (US\$ 27.440, ver **Cuadro 21**), redondeado a US\$190.000.

Cuadro 4
Costos anuales por Producto (1.000 US\$)

| Productos | Año 1 | Año 2 | Año 3 | Año 4 | Año 5 | Año 6 | Meta final |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|----------------|
| Componente I: Desarrollo de oportunidades económicas en cadenas de valor agropecuarias | | | | | | | |
| Subcomponente 1.1: Proyectos de Acuerdos Productivos (APL) en territorios prioritarios | | | | | | | |
| Producto 1.1.1: Planes con diagnósticos y estrategias de desarrollo de cadenas elaborados | 260 | 140 | - | - | - | - | 400 |
| Producto 1.1.2: Proyectos de APL preparados | 800 | 3,400 | 1,400 | - | - | - | 5,600 |
| Producto 1.1.3: Proyectos de APL ejecutados | 1,500 | 6,000 | 17,400 | 21,200 | 18,700 | 8,000 | 72,800 |
| Total Subcomponente 1.1 | 2,560 | 9,540 | 18,800 | 21,200 | 18,700 | 8,000 | 78,800 |
| Subcomponente 1.2: Apoyo al Programa Producir Brasil | | | | | | | |
| Producto 1.2.1: Planes de Negocio en asentamientos preparados | 60 | 640 | 740 | 640 | 320 | - | 2,400 |
| Producto 1.2.2: Planes de Negocio en asentamientos ejecutados | 910 | 5,970 | 13,000 | 15,170 | 10,870 | 3,680 | 49,600 |
| Total Subcomponente 1.2 | 970 | 6,610 | 13,740 | 15,810 | 11,190 | 3,680 | 52,000 |
| Subcomponente 1.3: Acciones Estructurantes en Apoyo del Desarrollo Productivo | | | | | | | |
| Producto 1.3.1: Proyectos de fortalecimiento institucional ejecutados | - | 1,000 | 1,200 | - | - | - | 2,200 |
| Producto 1.3.2: Estudios estratégicos realizados | - | 930 | 1,590 | 1,450 | 300 | - | 4,270 |
| Producto 1.3.3: Proyectos de desarrollo y validación de tecnologías y buenas prácticas agropecuarias apoyados | 630 | 1,760 | 1,570 | 1,250 | 620 | - | 5,830 |
| Producto 1.3.4: Hubs virtuales implementados | 750 | 2,250 | - | - | - | - | 3,000 |
| Total Subcomponente 1.3 | 1,380 | 5,940 | 4,360 | 2,700 | 920 | 0 | 15,300 |
| TOTAL COMPONENTE 1 | 4,910 | 22,090 | 36,900 | 39,710 | 30,810 | 11,680 | 146,100 |

| Componente II: Titulación y regularización ambiental | | | | | | | |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|---------------|---------------|---------------|--------------|--------------|---------------|
| Subcomponente 2.1: Fortalecimiento del Sistema Nacional de Catastros Rural e Ambiental | | | | | | | |
| <u>Producto 2.1.1:</u> Sistema Único de Gobernanza Territorial desarrollado e implementado | 12,240 | 3,000 | - | - | - | - | 15,240 |
| <u>Producto 2.1.2:</u> Unidades regionales de internet móvil del INCRA conectadas a los sistemas de catastro y titulación | 190 | 200 | 200 | 190 | 190 | 190 | 1,160 |
| <u>Producto 2.1.3:</u> Servidores públicos efectivos o contratados y usuarios capacitados para operar o consultar los sistemas informáticos utilizados en los procesos de titulación | - | 25 | 25 | 50 | 50 | 50 | 200 |
| <u>Total Subcomponente 2.1</u> | 12,430 | 3,225 | 225 | 240 | 240 | 240 | 16,600 |
| Subcomponente 2.2: Regularización de Tierras | | | | | | | |
| <u>Producto 2.2.1:</u> Parcelas, asentamientos y proyectos de reforma agraria con límites georreferenciados certificados | 1,000 | 2,400 | 3,000 | 3,000 | 800 | - | 10,200 |
| <u>Producto 2.2.2:</u> Familias asentadas con Contratos de Concesión de Uso (CCU) válidos | 3,000 | 2,700 | 3,600 | 1,200 | 1,200 | 800 | 12,500 |
| <u>Producto 2.2.3:</u> Familias asentadas con Títulos de Dominio (TD) o Concesión de Derecho Real de Uso (CDRU) registrados | 3,300 | 2,600 | 4,800 | 4,800 | 4,300 | 2,500 | 22,300 |
| <u>Total Subcomponente 2.2</u> | 7,300 | 7,700 | 11,400 | 9,000 | 6,300 | 3,300 | 45,000 |
| Subcomponente 2.3: Regularización Ambiental | | | | | | | |
| <u>Producto 2.3.1:</u> Sistema de Catastro Ambiental Rural (SICAR) fortalecido | 700 | 490 | - | - | - | - | 1,190 |
| <u>Producto 2.3.2:</u> Módulo de Análisis Dinamizado del CAR desarrollado y funcional para el uso de los estados | 500 | 1,100 | 500 | - | - | - | 2,100 |
| <u>Producto 2.3.3:</u> Funcionarios estatales capacitados en el uso del Módulo de Análisis Dinamizado del CAR | - | 150 | 150 | 150 | - | - | 450 |
| <u>Producto 2.3.4:</u> Parcelas individuales o en colectivo de las familias asentadas del PNRA catastradas en el SICAR | 200 | 500 | 700 | 1,000 | 1,000 | 800 | 4,200 |
| <u>Producto 2.3.5:</u> Parcelas individuales de Asentamiento de Reforma Agraria catastradas analizadas para su regularidad ambiental | 250 | 650 | 750 | 1,100 | 1,100 | 850 | 4,700 |
| <u>Producto 2.3.6:</u> Asentados sensibilizados sobre el proceso de regularización ambiental | 70 | 120 | 160 | 240 | 240 | 170 | 1,000 |
| <u>Total Subcomponente 2.3</u> | 1,720 | 3,010 | 2,260 | 2,490 | 2,340 | 1,820 | 13,640 |
| TOTAL COMPONENTE 2 | 21,450 | 13,935 | 13,885 | 11,730 | 8,880 | 5,360 | 75,240 |

| Componente III: Sanidad Vegetal | | | | | | | |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|----------------|
| Subcomponente 3.1: Área de Protección Fitosanitaria en Vale do Rio Sao Francisco (APF) | | | | | | | |
| <u>Producto 3.1.1:</u> Trampas de la red oficial de monitoreo instaladas y revisadas | 260 | 270 | 300 | 330 | 330 | 440 | 1,930 |
| <u>Producto 3.1.2:</u> Área de Supresión y Prevención de MdF | 70 | 20 | 1,680 | 7,890 | 8,330 | 6,040 | 24,030 |
| <u>Producto 3.1.3:</u> Moscas estériles producidas y liberadas | 240 | 50 | 50 | 50 | 50 | 70 | 510 |
| <u>Producto 3.1.4:</u> Personas capacitadas mediante campañas de educación y comunicación | 100 | 120 | 175 | 260 | 260 | 210 | 1,125 |
| <u>Producto 3.1.5:</u> Técnicos privados y oficiales capacitados en monitoreo y métodos de control y prevención de MdF | 30 | 55 | 105 | 55 | 30 | 30 | 305 |
| <u>Total Subcomponente 3.1</u> | 700 | 515 | 2,310 | 8,585 | 9,000 | 6,790 | 27,900 |
| Subcomponente 3.2: Área Libre de Plagas en Chapada de Apodi (ALP) | | | | | | | |
| <u>Producto 3.2.1:</u> Barreras de control de tráfico de cucurbitáceas hacia el ALP operativas | 440 | 10 | 10 | 5 | 5 | 5 | 475 |
| <u>Producto 3.2.2:</u> Trampas preventivas del programa de monitoreo oficial instaladas y fiscalizadas | 240 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 265 |
| <u>Producto 3.2.3:</u> Profesionales privados y públicos capacitados en control cuarentenario y métodos de prevención y erradicación de la MdF | 220 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 420 |
| <u>Total Subcomponente 3.2</u> | 900 | 55 | 55 | 50 | 50 | 50 | 1,160 |
| TOTAL COMPONENTE 3 | 1,600 | 570 | 2,365 | 8,635 | 9,050 | 6,840 | 29,060 |
| Otros Costos | | | | | | | |
| Gestión y Administración | 1,650 | 2,100 | 2,400 | 2,350 | 2,085 | 1,375 | 11,900 |
| Supervisión | 600 | 600 | 600 | 600 | 600 | 600 | 3,600 |
| Comunicación | 300 | 300 | 150 | 150 | 150 | 150 | 1,200 |
| Monitoreo | 400 | 400 | 300 | 400 | 400 | 400 | 2,300 |
| Evaluación | 200 | - | - | 200 | - | 200 | 600 |
| TOTAL OTROS COSTOS | 3,150 | 3,400 | 3,450 | 3,700 | 3,235 | 2,725 | 19,600 |
| TOTAL PROGRAMA | 27,960 | 36,595 | 53,150 | 60,075 | 48,740 | 23,880 | 270,000 |

III. Evaluación

a. Antecedentes

Dado el ámbito grande del Programa, que pretende apoyar el desarrollo rural en la región nordeste a través de varias intervenciones orientadas hacia el fortalecimiento de las cadenas de valor agropecuarias, la titulación y regularización ambiental, y la sanidad vegetal, no es factible ni posible capturar de manera rigurosa el impacto global del Programa y de todos sus componentes. Sin embargo, es importante que se evalúe el alcance de algunos de sus componentes para tener una indicación del éxito (o no) de la intervención.

En este contexto, el Subcomponente 1.3 que promoverá la implementación de centros virtuales de conocimiento tecnológico (“Hub Techs”) presenta una intervención de naturaleza innovadora, es decir que aún no existe amplia evidencia sobre la efectividad de soluciones digitales para la asistencia técnica y extensión rural ni en Brasil ni en otros contextos comparables. Por lo tanto, hay mucho interés por parte del MAPA y también por parte del BID en evaluar la efectividad de este tipo de intervención, para saber cómo tales soluciones pueden contribuir a aumentar la productividad y los ingresos de los pequeños y medianos agricultores. Por lo tanto, el presente plan propone la evaluación del Hub virtual de la cadena priorizada de apicultura para medir el impacto de este subcomponente en la productividad y los ingresos de los productores.

Durante la preparación del préstamo, un plan de negocio que fue desarrollado para la muestra de Arreglos Productivos Locales (APL, Subcomponente 1.2) se concretizó en la cadena de apicultura en la misma área de intervención, con una de las tres cooperativas que forman parte del marco muestral de la evaluación. Por lo tanto, se aprovechará de esta incidencia para evaluar dos tratamientos que tienen el mismo objetivo de aumentar la adopción de tecnologías y el incremento de producción e ingresos de pequeños productores de la cadena apicultura.

Cabe destacar que este impacto representará un efecto parcial del Programa, ya que el programa Agronordeste incluye varias actividades adicionales que también pretenden mejorar la productividad y el acceso a mercados internacionales de los productores agropecuarios brasileños en la región nordeste, aunque aquellas no se dejan cuantificar con la misma rigurosidad. El apartado **k** presenta información respecto a la medición de varios otros indicadores de impacto y/o resultado, basado en una metodología simple de comparación antes-después.

b. Subcomponente 1.3: Centros Virtuales de Conocimiento Tecnológico

Teoría de cambio

Según el último Censo Agropecuario, la agricultura familiar representa alrededor del 77% de los establecimientos agrícolas del país y emplea a 10,1 millones de personas (IBGE, 2017). A pesar de su importancia, poseen una productividad menor, en especial en las regiones Nordeste y Norte del país. El acceso de los pequeños productores a nuevas tecnologías, y en particular el limitado acceso a asistencia técnica, es uno de los principales factores que explican la baja productividad. Menos del 20% de los productores familiares reciben asistencia técnica, siendo el menor acceso en el Nordeste (7,3%) y Norte (8,8%) (IBGE, 2017). La mayoría de estos productores recibe asistencia técnica de servicios de extensión gubernamentales (57% en el Nordeste y 63% en el Norte) y que se han visto debilitados por presupuestos insuficientes (ibid). Además, el desarrollo de nuevas tecnologías basadas en aplicaciones digitales, automatización y biotecnología se acumulan en el Sudeste y Sur, en donde se concentra la presencia de agritechs. Entonces, uno de los principales cuellos de botella a los que se enfrentan las pequeñas explotaciones agrícolas brasileñas es la falta de acceso al conocimiento tecnológico y el escaso uso de tecnologías productivas, lo que reduce la competitividad de este segmento. La baja cobertura de la

asistencia técnica y la extensión rural, especialmente en el noreste, inhibe aumentos en la productividad y una mayor inserción de la agricultura familiar en el mercado.

Existe un amplio y diverso conjunto de información y conocimientos sobre la agricultura que ponen a disposición las instituciones de investigación y extensión, las universidades y las redes de investigación. Sin embargo, esta información está dispersa en múltiples sitios, lo que dificulta su rastreo, y suele estar en lenguaje científico, académico o periodístico. Mientras que las informaciones previstas por universidades y redes de investigación son herméticas y difíciles de entender, a menudo sin aplicación práctica inmediata, la información desarrollada por instituciones de investigación y extensión son generalmente de carácter promocional y carecen de rigor técnico. En ambos casos, se dificulta su uso por parte del extensionista, pues precisan de información técnica en un lenguaje accesible y validado para transmitirla a los agricultores familiares de forma efectiva. En consecuencia, una de las principales demandas de los extensionistas es tener acceso frecuente y regular a información creíble que sea aplicable a su trabajo diario.

En los últimos años, el papel de la tecnología digital y la conectividad electrónica ha cobrado importancia en el desarrollo rural y la agricultura, ya que el uso sistemático de información y el acceso remoto a ella en todas las partes de la cadena de valor ofrecen una gran oportunidad para incrementar rendimientos e integración comercial, reducir el uso de insumos y disminuir el impacto ambiental. La adopción de tecnologías agrícolas digitales en ALC sigue siendo limitada, inferior incluso a la de Asia y el África subsahariana, y 95% de los hogares rurales de la región (casi 120 millones de personas) no tenía acceso a internet en 2019 (Trendov et al., 2019; FAO, 2018). La falta de servicios de telecomunicaciones y la escasa penetración de la infraestructura de internet en las zonas rurales, así como los elevados costos iniciales de las inversiones, están impidiendo la adopción sistemática y en todo el sector de las tecnologías digitales. En Brasil, el acceso al internet ha aumentado en los últimos años. Según la encuesta de Hogares TIC de 2019, el 53% de la población rural tiene algún acceso a internet (CGI.br, 2019), siendo el teléfono móvil el principal dispositivo para acceder a él, dado que el 83,65% de los hogares rurales tiene teléfono móvil (IBGE, 2019). En el caso de la región Nordeste, el 79,64% de los hogares rurales tienen teléfono móvil y la región tiene en promedio un 50% de señal 3G y 4G de alta y muy alta calidad (IBGE, 2019; Rocha Junior et al., 2021). En relación con el contexto agrícola de la región, en los territorios con alta demanda agrícola, el 18% está suficientemente atendido en cuanto a la calidad de la señal de Internet móvil, y estas zonas se concentran principalmente cerca de la costa, existiendo todavía muchas zonas agrícolas con cobertura baja y media (Rocha Junior et al., 2021). Cabe resaltar que Brasil, y las áreas rurales en particular, han experimentado un importante crecimiento y una tendencia positiva en la penetración del servicio de internet en los últimos años: entre 2016 y 2019, el acceso al internet en el hogar incrementó de un 69,4% a un 82,7% a nivel nacional, y de un 33,6% a un 55,6 en el ámbito rural (IBGE, 2019). La región noreste experimentó el crecimiento más grande entre todas las regiones brasileñas, con sólo un 27,3% de los hogares rurales accediendo al internet en el 2016, a un 51,9% en el 2019, así casi doblando la proporción de habitantes rurales que acceden al internet (ibid).

Con el objetivo de mejorar el acceso a la información y los conocimientos de calidad por parte de los agricultores y los proveedores de asistencia técnica, el Subcomponente 1.3 busca crear centros virtuales de conocimiento tecnológico, o “Hub Techs”, para promover una mejor interacción entre el MAPA y las diversas instituciones de investigación y difusión de tecnologías, generando un ambiente virtual para promover la mayor interacción, incluyendo la actualización constante de la información, con los técnicos de extensión rural y los productores. Estos Hubs virtuales constituyen una de las principales estrategias de fortalecimiento del Sistema Brasileño de Asistencia Técnica.

Los Hubs virtuales representan puntos de referencia para información específica (cadenas de valor o temas) y actúan como puente entre el conocimiento y su público (agricultores), a través del fortalecimiento y apoyo del trabajo de sus mediadores (extensionistas). Conceptualmente, los Hubs funcionarán como un instrumento de convergencia para que diversas instituciones organicen y pongan a disposición información

relevante para la agricultura familiar. Estas plataformas serán en su mayoría virtuales, con el fin de agregar información de varias cadenas de valor.

En concreto, la intervención financiará el desarrollo, la prueba y la validación del modelo conceptual, la creación del sistema (software), la arquitectura del sistema, la base de datos (sistema unificado que contiene toda la información), el sitio web compuesto por una página central (gestionada por el Hub Estructural vinculada a la sede del MAPA) y páginas específicas para cada Hub. Se tienen previstos dos tipos de Hubs: (i) Hubs concentrados por cadena productiva, y (ii) Hubs temáticos sobre demanda, cuya ejecución depende de la necesidad local, por ejemplo sobre cambio climático y convivencia con el semiarido. Durante la ejecución del programa Agronordeste, se prevé la creación de 8 Hubs en total. En un principio, se han identificado como prioritarias las siguientes cadenas productivas: (i) ovinocaprinocultura, (ii) bovinocultura lechera, (iii) apicultura, y (iv) fruticultura irrigada.

Las páginas virtuales de los centros de innovación serán el principal medio utilizado para organizar y sistematizar los conocimientos, la información y las tecnologías que se transmitirán a los extensionistas y las acciones de transferencia de conocimientos. Estas páginas también tendrán una interfase con herramientas digitales para facilitar las consultas, y organizar, sistematizar, poner a disposición y actualizar, el conocimiento y la información en las distintas áreas / temas. La información se pondrá a disposición de forma continua y podrá incluir desde cursos hasta materiales educativos e informativos, enlaces a otros sitios web, píldoras de conocimiento, servicios y actividades informativas, como webinars, entre otros, así como dashboards dinámicos e interactivos y sus respectivos análisis en el caso de actividades de seguimiento de tendencias y señales emergentes. Esta información debe servir de apoyo a los servicios de asistencia técnica, tanto presenciales como a distancia, aumentando la capilaridad y eficacia de sus actuaciones.

Cuadro 5
Cronograma de actividades de implementación y divulgación de los Hub Techs

| Actividad | Mes | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 |
|-------------------------------------------------------------------|-----|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|
| 1. Prototipo Hub Frijol Cauquí | | | | | | | | | | | | |
| Lanzamiento | | ■ | | | | | | | | | | |
| Ajuste e validación | | | ■ | | | | | | | | | |
| 2. Curaduría de la información de la cadena productiva * | | | | | | | | | | | | |
| Levantamiento de informaciones y contenido – internas | | ■ | ■ | | | | | | | | | |
| Levantamiento de informaciones y contenido – instituciones socios | | | ■ | ■ | ■ | | | | | | | |
| 3. Diseño gráfico | | | | | | | | | | | | |
| Contratación | | ■ | ■ | | | | | | | | | |
| Desarrollo del site y páginas de los Hubs – primera versión | | | | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | | | | |
| Upload de los contenidos (por los Hubs) | | | | | | | | ■ | ■ | ■ | | |
| 4. Lanzamiento e implementación | | | | | | | | | | | | |
| Capacitación de extensionistas en el uso de los Hubs | | | | | | | | | | | ■ | ■ |

* apicultura, caupí, fruticultura irrigada, yuca, arroz, frijol y acuicultura

Es importante resaltar que los Hubs virtuales también servirán como lugar de encuentro para intercambiar conocimiento y entrar en contacto con los agricultores familiares. Una vez registrado el productor o el extensionista como usuario, lo cual requiere el registro de cierta información de contacto (número de teléfono) e tipo de producción, el usuario entrará en una base de datos para recibir información relevante de forma regular. Entre otros mecanismos, se prevé el envío de mensajes de texto a los productores para mandar recordatorios sobre la época idónea, desde un punto de vista agronómico, para aplicar fertilizante y otros insumos o buenas prácticas relevantes para maximizar el rendimiento productivo según cadena y

ubicación geográfica. También se compartirá información sobre la aplicación de mejores tecnologías agrícolas que puedan contribuir a un aumento de la productividad agropecuaria según cadena. Dado que los extensionistas de la cadena también tendrán acceso a los mismos Hubs, tendrán la información y las herramientas necesarias para apoyar al productor en la adopción de las tecnologías adecuadas y la aplicación de los insumos óptimos.

El cronograma preliminar para el diseño y la implementación de los Hub Techs individuales se presenta en el **Cuadro 5**. Cabe resaltar que el cronograma prevé una implementación rápida de los Hubs, durante el primer año de ejecución del préstamo, lo cual permite que los impactos esperados de los Hubs tienen un plazo amplio para desarrollarse. Tal como demuestra el cuadro, se prevé que el diseño y la creación del Hub se realice dentro de los primeros 6 meses de ejecución, para que la segunda mitad del año ya se enfoque en la preparación de la información técnica relevante, además de la capacitación de los extensionistas que trabajen en cada cadena y/o temática en la región.

Hub Tech de Apicultura

Para fines de la evaluación del Subcomponente, se propone seleccionar un Hub Tech para una cadena productiva específica que cumpla con un par de características: (i) por su orientación debe ser suficientemente amplio en su alcance para medir un grupo de interés relevante para el MAPA; y (ii) que comience la ejecución en los primeros dos años de vida del Programa, de forma de brindar el espacio de tiempo para que las mejoras en finca puedan madurar y traducirse en impactos que tengan mayor probabilidad de ser observables cuando se realice la encuesta de seguimiento. De esta forma se busca cubrir por una parte la relevancia de la investigación, focalizándose en un subgrupo de la Población Objetivo, así como acompañar lo máximo posible la dinámica de los efectos productivos.

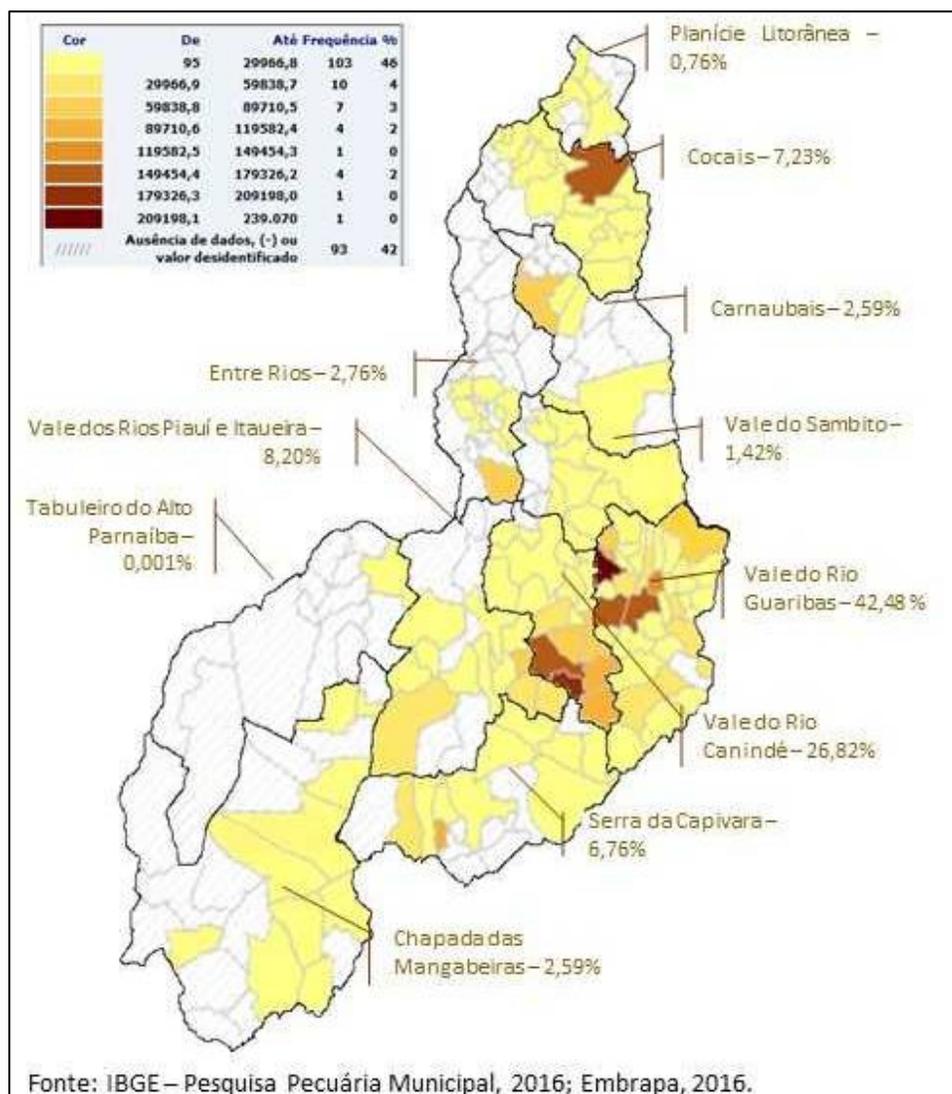
Con respecto a este segundo punto, es importante resaltar que el primer Hub a ser implementado será el Hub de apicultura. Se prevé que este Hub será implementado en el primer año de ejecución, justamente después del pilotaje para el Hub de frijol caupí, la creación del cual será parcialmente financiada por la cooperación técnica de apoyo operacional, BR-T1485. Por lo tanto, se considera que el cronograma de implementación favorece a la evaluación del Hub de apicultura para permitir el mayor plazo para capturar los impactos del mismo en la adopción de tecnologías y la productividad y los ingresos. Por otra parte, si bien la cadena de apicultura no representa la cadena de mayor importancia económica entre las cadenas priorizadas para el Agronordeste, el MAPA expresó su interés para evaluar esta cadena en particular, dado que la población de productores esté bien identificada para facilitar la selección del marco muestral. Sin embargo, tomando en cuenta que la cadena no tiene el mismo grado de relevancia económica como otras cadenas, por ejemplo la fruticultura irrigada o la bovinicultura, la selección de la apicultura representa cierta limitación a la validez externa de la evaluación, es decir la aplicabilidad de los resultados estimados para otros Hubs virtuales.

Entre los 8 Hubs virtuales a ser desarrollados e implementados, se propone trabajar con el Hub para la cadena apícola. La apicultura es una cadena de relevancia económica en la región nordeste, y se ubica principalmente en el estado de Piauí. Piauí cuenta con aproximadamente 9.000 apicultores, cuya mayoría está vinculada a asociaciones y cooperativas productivas. La producción de miel se concentra en 133 de los 224 municipios del estado, ubicados principalmente en la región semiárida, como se muestra en la **Figura 2**. Esta región contribuye con el 83% de la producción estatal de miel (IBGE, 2017). En 2019 Piauí produjo 5.024 toneladas de miel, representando el 32% de la producción de la región Nordeste, colocando al Estado como el mayor productor de la Región (Agronordeste, 2021). En 2018, las exportaciones de miel de Piauí valoraron US\$ 13 millones (ibid). Los apicultores tienen en su mayoría certificados de producción ecológica y de "Fair Trade".

De acuerdo con la información proporcionada por los apicultores y presidentes de Asociaciones y Cooperativas de Piauí, los apicultores de este estado tienen un promedio de 25 colmenas con una productividad media de 15 kg/colmena/año. Esta producción promedio se encuentra muy por debajo de la

productividad nacional anual de 29 kg por colmena y año (IBGE, 2017). Experiencia previa del Sistema Brasileño de Asistencia Técnica indica que, en promedio, sólo un 7% de los productores reciben asistencia técnica en la cadena de apicultura, y sólo una parte de los extensionistas en la cadena utiliza de forma regular la información disponible en los sitios web del MAPA y otras instituciones que provean información relevante a la extensión.

Figura 2
Distribución geográfica de los apicultores del estado de Piauí



c. Subcomponente 1.1: Proyectos de Acuerdos Productivos (APL) en territorios prioritarios

El objetivo de este subcomponente es aumentar adopción de tecnologías agropecuarias mediante la integración de los productores en las cadenas de valor. Financiará el diseño y la implementación en territorios priorizados de la región Nordeste de planes de negocios para desarrollar arreglos productivos locales que beneficien a productores familiares. Estos planes promoverán el desarrollo de organizaciones de los productores y la integración con empresas industriales o comerciales que apoyen la comercialización y la provisión de conocimientos y tecnologías a los productores. Los planes podrán incluir (i) asistencia técnica a productores y a organizaciones productivas para facilitar de una forma inclusiva la adopción de

tecnologías y mejorar la gestión empresarial; (ii) el costo parcial de inversión asociado con la adopción de tecnología; (iii) equipamientos para organizaciones productivas necesarios para mejorar el procesamiento, almacenamiento y comercialización de la producción, con adaptaciones necesarias para organizaciones compuestas de personas que pertenecen a asentamientos, mujeres, y comunidades afrodescendientes; (iv) implementación de esquemas de certificación; y/o (v) infraestructura complementaria.

Durante la preparación de la propuesta de préstamo, fue identificada una muestra de ocho APL que es representativa de las cadenas prioritarias en el Nordeste. En septiembre 2021, fue finalizada una propuesta para un plan de negocio llamado “APL Apicultura del Alto Medio Canindé, Piauí”, que tiene por objetivo el aumento de los ingresos de los productores vinculados a la Cooperativa Mixta de los Apicultores de la Microrregión de Simplicio Mendez (COMAPI) en el mercado de miel. La COMAPI tiene hoy 468 miembros, con una producción media de miel de aproximadamente 395 toneladas en los últimos tres años. Cabe resaltar que aproximadamente un cuarto de los cooperadores son quilombolas (actualmente 118 socios).

Entre varias actividades, se prevé mejorar la capacidad productiva y control de calidad de miel de la Unidad de Procesamiento de Productos Apícolas (UBPA), la modernización del proceso productivo de las 39 Unidades de Extracción de Productos de Abejas (UEPA) de la cooperativa y el envío de la miel a la UBPA mediante la instalación de nuevo equipamiento y maquinaria, la capacitación de los apicultores en el uso de buenas prácticas apícolas, y la provisión de extensión y asistencia técnica a los apicultores vinculados a la cooperativa, incluido para 400 nuevos agricultores jóvenes para su inserción en la cadena. Además, pretende fortalecer la inserción en la cadena de valor mediante la identificación de nuevos compradores, y la participación de la cooperativa en ferias nacionales e internacionales.

El plan de negocio tiene un presupuesto de US\$1,7 millones, incluida una contrapartida de US\$ 420.000 financiada por la COMAPI (25% del monto total). El plan se ejecutará durante un periodo de cuatro años, y se prevé que la instalación de nuevo equipamiento y maquinaria se realizará durante el primer año, mientras las actividades de asistencia técnica se llevarán a cabo durante todos los 4 años de implementación. Según el cronograma actual, el proyecto iniciará sus actividades en el 2022, así que coincidiría con la disponibilidad del Hub de Apicultura.

Cabe resaltar que los objetivos de este plan de negocio están bien alineados con el objetivo del Hub Tech de Apicultura. Ambas intervenciones pretenden aumentar la tasa de adopción de tecnologías y buenas prácticas que contribuyan a un aumento de la productividad y de los ingresos de los apicultores que forman parte de la cooperativa. Mientras el Hub se enfoca específicamente en la asistencia técnica virtual, y provee servicios a un costo comparativamente menor y de más largo plazo, el plan de negocio pretende proveer asistencia técnica presencial a grupos de apicultores (a nivel de comunidad) con el objetivo de llegar a por lo menos un 70% de todos los socios de la cooperativa. Además, la calidad y la cantidad de la producción de miel será mejorado mediante inversiones en los equipos comunes de procesamiento (UEPA y UBPA), mientras el enfoque en el establecimiento de nuevos vínculos comerciales podrá contribuir al aumento de las ventas y los precios de venta. Estas actividades a nivel asociativo contribuirían a un aumento de los ingresos productivos de los apicultores.

d. Conocimiento existente

Según ya descrito en la **Sección I.b**, existe amplia evidencia de los impactos económicos positivos de los servicios de extensión agrícola. En este contexto, las nuevas tecnologías digitales tienen un potencial disruptivo para aumentar la adopción de tecnologías productivas más eficientes que puedan contribuir al incremento de la productividad agrícola y la sostenibilidad ambiental. El Departamento de Agricultura de los Estados Unidos (USDA) estima que las ganancias potenciales de la conectividad electrónica en la agricultura podrían crear entre 47 y 65 mil millones de dólares anuales en beneficios brutos adicionales para la economía de los Estados Unidos, representando el 18% del valor actual de la producción (USDA, 2020). Las tecnologías de información y comunicación (TICs) pueden facilitar los servicios de extensión agrícola y profundizar el uso de aplicaciones digitales en el uso de tecnologías agropecuarias. La provisión de servicios

de asistencia técnica y extensión a través de plataformas digitales tiene un gran potencial para responder mejor a las complejas necesidades de los agricultores y para hacer frente a los contextos específicos (Barrett et al., 2020). En los últimos años, ha habido una verdadera explosión de nuevas aplicaciones. Por ejemplo, datos de África demuestran que de las 390 plataformas agrícolas digitales activas que operaban en 2019, casi el 60% de ellas se habían lanzado en los últimos tres años ([Tsan et al., 2019](#)).

Sin embargo, aunque la oferta de soluciones digitales está creciendo rápidamente, su eficacia relativa y el papel adecuado de los agentes públicos y privados en la ampliación de estas iniciativas siguen siendo poco conocidos. Es urgente hacer un mejor seguimiento de este espacio en rápida evolución, para dirigir la inversión hacia las intervenciones más impactantes. Estudios realizados en zonas rurales confirman que la adopción de tecnologías de la comunicación como los teléfonos móviles puede aumentar la eficiencia del mercado agrícola a través de múltiples mecanismos (Aker, 2011; Aker et al, 2016). Evidencia de pequeños agricultores en África y India indica que la asistencia técnica por medio de celulares puede incrementar los rendimientos, estimándose un retorno privado de US\$10 por cada dólar invertido en este servicio (Fabregas et al., 2019; Cole & Fernando, 2016). En Perú, el acceso a teléfonos en áreas rurales elevó el valor de la producción agrícola en un 16%, y redujo los costos de producción en un 23% (Beuermann, 2015). Otra evaluación de Perú demostró que el acceso oportuno a información sobre precios de mercado de los principales cultivos eleva en un 13% los precios a los cuales los productores beneficiarios venden sus cultivos y en un 12% la probabilidad de vender sus cultivos (Nakasone, 2013). En la India, un estudio más recién evaluó el impacto de la provisión de asistencia técnica mediante una plataforma integrada (utilizando videos educativos y canales de comunicación interactiva entre productores y extensionistas) a productores de anacardo ([Digital Green, 2021](#)). Utilizando una metodología experimental que aleatorizó la provisión de los servicios entre más de 2.000 agricultores, la evaluación encontró que los servicios de extensión digital aumentaron de forma significativa el conocimiento de los productores beneficiarios sobre buenas prácticas productivas y la tasa de adopción de tecnologías (ibid).

Los programas de extensión agrícola digital pueden entonces mejorar las decisiones de producción y venta de los agricultores, la coordinación de las cadenas de insumos y productos, y el poder de negociación de los agricultores con los comerciantes, así como fomentar la adopción de tecnologías de producción eficientes o innovadoras (Aker, 2011). Una preocupación relevante que ha surgido con la llegada de la asistencia técnica y extensión digital es que estos servicios digitales puedan resultar en un efecto de “crowding out” a los servicios de extensión tradicionales (es decir, interacción presencial), y que esto afectaría de manera negativa el intercambio de conocimiento entre productores. Sin embargo, un estudio experimental recién realizado por Fernando (2021) en la India muestra que, al contrario, la provisión de extensión digital mediante el celular reforzó la interacción de los productores beneficiarios con sus pares, y de hecho aumentó la disponibilidad de pagar por el servicio entre los productores no tratados.

Con respecto al plan de negocio que será implementado en la COMAPI, es además importante destacar que el asociativismo es un factor importante que contribuye a aumentar la productividad y los rendimientos. En general, la asociatividad aumenta el capital social, la gestión de bienes comunes y las posibilidades de integrarse en las cadenas de valor globales. El capital social suele convertirse en un factor decisivo para la producción agrícola, la mejora del acceso a los factores de producción y al crédito, la adopción de tecnologías y una mayor participación en las cadenas de valor agrícolas nacionales e internacionales. Estudios han demostrado que el acceso a las organizaciones de productores reduce los costes de transacción de las explotaciones agrícolas y tiene un efecto positivo en la producción en el caso de los productores mexicanos (Key et al., 2000). También hay evidencia de que el acceso al capital social facilita la adopción de tecnologías y prácticas ambientalmente sostenibles (Ainembabazi et al., 2016; Muange, 2015; Munasib y Jordan, 2011), así como el acceso a los insumos (Abate et al., 2014; Ainembabazi et al., 2016; Francesconi y Ruben, 2012), y mejora la eficiencia técnica y el rendimiento de los cultivos (Abdul-Rahaman y Abdulai, 2018).

Un aspecto importante de los planes de negocio es su enfoque en las organizaciones productivas como medio para promover prácticas agrícolas sostenibles y fortalecer toda la cadena de valor productiva. En un

estudio realizado en el estado de Rondônia, en Brasil, Caviglia y Kahn (2001) muestran que la pertenencia a sindicatos o cooperativas es uno de los principales determinantes para la adopción de la agricultura sostenible. En un estudio posterior, Caviglia (2015) muestra que el apoyo de las cooperativas es relevante para la difusión de prácticas sostenibles como la agroforestería, la piscicultura y la apicultura. Otro estudio de Abebaw y Haile (2012) confirma el importante papel que desempeñan las organizaciones productivas en el éxito de la adopción de tecnologías. Utilizando una metodología de Propensity Score Matching, los autores encuentran que la pertenencia a cooperativas en Etiopía aumenta la adopción de nuevas tecnologías agrícolas y que los efectos son mayores para los productores situados lejos de las carreteras de todo tipo, lo que sugiere que las organizaciones productivas son especialmente relevantes para conectar a los agricultores de lugares remotos con los mercados.

Cavatassi et al (2012) evalúan el caso del programa Plataformas en la Sierra ecuatoriana, que se dirige simultáneamente a muchas partes de la cadena de producción-distribución-minorista. Además de proporcionar a los pequeños agricultores apoyo a la producción, también facilita el acceso a los mercados de patatas de alta calidad. Para ello, establece vínculos directos entre las organizaciones de agricultores y los compradores. Los resultados muestran que este tipo de intervención, centrada en las cadenas de valor y las organizaciones, puede mejorar el bienestar de los agricultores, medido por los rendimientos y los márgenes brutos. Estos resultados son válidos en una serie de enfoques metodológicos diferentes, como el emparejamiento por puntuación de propensión y el uso de una variable instrumental. Un documento de debate del CGIAR elaborado por Kidoido y Child (2014) revisa las pruebas empíricas sobre el impacto de las intervenciones en la cadena de valor. Su revisión destaca los desafíos inherentes a la evaluación de las intervenciones en la cadena de valor debido a la falta de verdaderos contrafactuales y a la multiplicidad de resultados de interés. Teniendo esto en cuenta, revisan 20 estudios diferentes, la mayoría de los cuales utilizan enfoques cuasi-experimentales para abordar el problema de la identificación. De estos enfoques cuasi-experimentales, los más comunes fueron el Propensity Score Matching y el Difference in Difference. Su estudio pone de manifiesto que los resultados varían en el contexto de cada proyecto y que la estimación se ve obstaculizada por la falta de evaluaciones rigurosas, lo que hace que la evaluación rigurosa del presente proyecto de Amazonas sea aún más crucial.

En resumen, la literatura académica provee evidencia para apoyar la teoría de cambio de los Subcomponentes 1.1 y 1.3. Por un lado, la provisión de asistencia técnica y extensión rural mediante herramientas digitales para la implantación de nuevas tecnologías agrícolas contribuye a un aumento de la tasa de adopción de tecnologías entre los beneficiarios del programa. Esta mayor tasa de adopción debe entonces resultar, en el mediano a largo plazo, en mayores niveles de productividad e ingresos agropecuarios de los productores beneficiarios. Sin embargo, cabe resaltar que, debido a la naturaleza aún innovadora de las herramientas digitales en el contexto de asistencia técnica y extensión rural (ATER), existe una brecha de evidencia rigurosa que apoyen la lógica vertical de esa solución. Es por esa escasez de evidencia empírica que se propone la implementación de la presente evaluación de impacto, para poder identificar la efectividad de la solución propuesta, y de tal manera contribuir a generar nuevo conocimiento sobre esa área de inversión cada vez más importante. Por otro lado, si bien ya existe mayor evidencia empírica sobre la efectividad de planes de negocio asociativos, los cuales contribuyen a una mayor inserción en la cadena comercial además de facilitar la adopción de tecnologías de mayor escala que puede contribuir a mayores niveles de productividad e ingresos, el presente contexto de la actuación de ambos tipos de intervenciones en el mismo territorio permite evaluar la efectividad de cada una, y la comparación de su costo-efectividad en términos del aumento de la tasa de adopción, de la productividad y de los ingresos.

e. Principales preguntas de evaluación

Según la teoría de cambio presentada anteriormente, se presentan las principales preguntas que se esperan contestar como parte de la evaluación de impacto:

- i. ¿Cuál es el efecto del Hub Tech de apicultura sobre la tasa de adopción de tecnologías y prácticas más eficientes entre los apicultores beneficiarios?
- ii. ¿Cuál es el efecto del Hub Tech de apicultura sobre la productividad apícola (producción de miel por colmena por año) a nivel de productor?
- iii. ¿Cuál es el efecto del Hub Tech de apicultura sobre los ingresos (valor bruto por año) a nivel de productor?
- iv. ¿Cuál es el efecto del plan de negocio asociativo de apicultura sobre la tasa de adopción de tecnologías y prácticas más eficientes entre los apicultores beneficiarios?
- v. ¿Cuál es el efecto del plan de negocio asociativo de apicultura sobre la productividad apícola (producción de miel por colmena por año) a nivel de productor?
- vi. ¿Cuál es el efecto del plan de negocio asociativo de apicultura sobre los ingresos (valor bruto por año) a nivel de productor?
- vii. ¿Cuál de las dos intervenciones es más costo-efectivo en términos de los indicadores mencionados arriba?

f. Principales indicadores de resultado e impacto

El **Cuadro 6** presenta los indicadores de impacto y resultado que serán utilizados para contestar las preguntas de evaluación en detalle, incluida la frecuencia de medición y la fuente de verificación.

Cuadro 6
Indicadores de resultado e impacto para la evaluación

| Indicador | Fórmula | Frecuencia de medición | Fuente de verificación |
|----------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------|------------------------|------------------------|
| Indicadores de Impacto | | | |
| Productividad apícola anual de los apicultores beneficiados por la intervención* | Kg / colmena / año | 2021 y 2026 | Evaluación de impacto |
| Ingresos agrícolas anuales de los apicultores beneficiados por la intervención* | Valor bruto anual a nivel de productor (US\$/kg/año) | 2021 y 2026 | Evaluación de impacto |
| Indicadores de Resultados | | | |
| Porcentaje de apicultores que pierden al menos un enjambre entre los periodos de zafra | % de apicultores que no adoptan la tecnología | 2021 y 2026 | Evaluación de impacto |
| Porcentaje de productores apícolas fijos que no alimentan a sus colonias | % de apicultores que no adoptan la tecnología | 2021 y 2026 | Evaluación de impacto |
| Porcentaje de apicultores que no sustituyen la abeja reina | % de apicultores que no adoptan la tecnología | 2021 y 2026 | Evaluación de impacto |

* Se evaluará el impacto para la intervención del Hub Tech y del Plan de Negocio

Los indicadores de impacto reflejan el objetivo general del Programa y miden tanto incrementos en los ingresos como en la productividad agropecuaria. Específicamente, la evaluación de impacto medirá cambios en el valor bruto de la producción y la productividad apícola como indicadores clave de la matriz de resultados. A nivel de resultados, los indicadores contribuirán a la medición del objetivo específico 1 del programa, es decir “aumentar la adopción de tecnologías agropecuarias climáticamente inteligentes mediante la integración de los productores en las cadenas de valor”. Se medirán la adopción de tres buenas prácticas apícolas que técnicos de Embrapa consideran las más relevantes y climáticamente inteligentes para aumentar la producción apícola y disminuir pérdidas productivas. Estas tecnologías y prácticas también serán aquellas promovidas específicamente mediante las dos intervenciones. Cabe resaltar que se propondrá una metodología de evaluación que permitirá estimar el impacto de cada una de las dos intervenciones.

g. Metodología de la evaluación

Para determinar el impacto del Hub en la adopción de nuevas tecnologías y prácticas apícolas y en la productividad de los agricultores, la evaluación debe identificar un contrafactual para contestar la siguiente pregunta: **“Cómo se habría desarrollado la adopción de tecnologías y la productividad si la intervención no hubiera sido implementada?”** Por supuesto, ésta es una pregunta hipotética que sólo se puede contestar mediante la identificación de un “grupo control”, o un grupo de extensionistas y agricultores que sean semejantes a los beneficiarios de ambas de las dos intervenciones en características productivas y sociodemográficas, pero que no tienen acceso a ellas.

La literatura de evaluación de impacto recomienda de forma general la evaluación de programas asignando aleatoriamente el tratamiento. Este procedimiento permite configurar dos grupos de individuos, los sujetos que reciben tratamiento (grupo de tratamiento) y aquellos que no lo reciben (grupo de control). Esta modalidad de asignación, denominada modelo experimental, ofrece la ventaja de configurar dos grupos que desde el punto de vista estadístico son estrictamente comparables, tanto desde el punto de vista de las variables directamente observables como de aquellas que no lo son. De esta manera, cualquier diferencia observada entre ambos grupos luego del tratamiento, puede ser directamente atribuida al programa.

En el presente contexto, habrá dos intervenciones distintas, pero que beneficiarán al mismo perfil de productor familiar y que tienen el mismo objetivo de aumentar la productividad. Este hecho permite evaluar ambas intervenciones y comparar la efectividad y la costo-efectividad de ellas. La evaluación de múltiples intervenciones tiene consecuencias para la estrategia metodológica y el marco muestral necesario. Según Gertler et al. (2017), una evaluación de múltiples intervenciones requerirá más de un grupo de tratamiento para comparar los tipos de tratamiento. Dado que se quiere conocer si la combinación del Hub virtual con el plan de negocio es una estrategia efectiva, es decir que la asistencia técnica virtual puede complementar las actividades del plan de negocio, habrá un grupo de tratamiento que sólo accederá al Hub virtual, un grupo de tratamiento que accederá al Hub virtual y recibirá beneficios del plan de negocio, y un grupo de control que sirve como contrafactual para ambos tratamientos. Este diseño cruzado permitirá evaluar lo siguiente: (i) el impacto del Hub virtual, por comparar el grupo de tratamiento del Hub con el grupo de control; (ii) el impacto de la combinación del plan de negocio y del Hub virtual, por comparar el grupo de tratamiento Hub+Plan de Negocio con el grupo de control; (iii) el impacto diferencial del Plan de Negocio, por comparar el grupo de tratamiento Hub+Plan de Negocio con el grupo de tratamiento Hub.

Se propone la utilización de la metodología cuasi-experimental de diferencias en diferencias (DD), que permite controlar por diferencias inobservables y no variables en el tiempo entre los grupos de tratamiento y control mediante la medición de los resultados e impactos de interés para un grupo de beneficiarios y un grupo de no beneficiarios que exhiben características similares, en un momento antes y después de la intervención. La intuición básica de la metodología es que el impacto se mide a través de la comparación del cambio en el medio de la variable de impacto entre apicultores que acceden al Hub y aquellos que no

acceden. Así, la estimación puede aislar del impacto los siguientes factores: (i) diferencias sistemáticas en características no variables con el tiempo entre productores de tratamiento y de control, y (ii) tendencias temporales generales durante el periodo de implementación de la intervención.

La metodología DD depende del cumplimiento con dos supuestos claves: Primero, hay que cumplir con el supuesto de tendencia común, la cual implica que cualquier cambio con el tiempo o entre los grupos siga el mismo patrón como en la ausencia del tratamiento (Blundell y Dias, 2000). Lamentablemente, no está disponible data histórica a nivel de apicultores en las distintas cooperativas del estado Piauí para comprobar este supuesto. Sin embargo, dado que la pertinencia a las distintas cooperativas depende de la ubicación geográfica del apicultor (ver siguiente sección), no es muy probable que haya cambios diferenciales entre los apicultores de tratamiento y de control en la ausencia del Hub.

El segundo supuesto asume que el contrafactual identificado sea suficientemente semejante al grupo de tratamiento a través de características observables, y que cualesquiera características no observables no varían entre los dos grupos con el tiempo. Sólo si este supuesto es válido, se puede atribuir cualquier diferencia entre los dos grupos con el tiempo como impacto al Programa (Gertler et al., 2011). Para garantizar que este supuesto se mantenga, en la siguiente sección se revisarán algunas características relevantes para mostrar la semejanza de apicultores en los municipios y asociaciones relevantes.

La doble diferencia se estima usando la siguiente especificación de regresión:

$$Y_{it} = \beta_0 + \beta_1 B_i + \beta_2 T_t + \beta_3 \times (B_i * T_t) + \beta_4 \times X_{it} + \epsilon_{it} \quad (1)$$

dónde:

Y_{it} : variable de impacto para productor i en el tiempo t

B_i : variable binaria que equivale 1 productores tratados y 0 para productores en el grupo de control

T_t : variable binaria que equivale 0 para la línea de base y 1 para la línea final

X_{it} : vector de características a nivel de hogar, para productor i en el tiempo t

ϵ_{it} : término de error

$\beta_0 - \beta_4$: parámetros por estimar

Mientras el coeficiente β_1 controla diferencias iniciales, tanto observables como no observables y no variables con el tiempo, entre el grupo de tratamiento y de control, el coeficiente β_2 controla tendencias generales con el tiempo que son los mismos para el grupo de tratamiento y de control. Por tanto, el coeficiente β_3 representa tendencias temporales en el grupo de tratamiento fuera de las tendencias generales, y así permite estimar el impacto de la intervención.

Cabe resaltar que el coeficiente β_3 estima el *efecto promedio del tratamiento* (“average treatment effect”, o ATE) como la diferencia en los resultados medios entre el grupo de tratamiento y el grupo de control. Esta estimación supone que haya cumplimiento perfecto con la asignación de tratamiento, es decir que todos los productores asignados al grupo de tratamiento participarán en la intervención, mientras ninguno de los productores asignados al grupo de control accede a ella. Sin embargo, si por alguna razón no hay cumplimiento perfecto, o porque cierta proporción de los tratados no participe o cierta proporción de los no tratados participe, se genera un sesgo importante en la estimación del ATE, porque considera en la estimación de los promedios del grupo tratado y no tratado aquellas observaciones que no cumplieron con su estado de asignación grupal. En caso de cumplimiento imperfecto, se ofrecen dos opciones de estimación de impacto: Por un lado, es posible estimar el efecto de la intervención calculando una comparación del grupo originalmente asignado al tratamiento con el grupo originalmente asignado a control, resultando en la *estimación de la intención de tratar* (“intent to treat”, o ITT). Sin embargo, esta estimación tiene la desventaja de tener un sesgo positivo en caso de que haya productores del grupo control que

deciden participar en la intervención, dado que es probable que los productores más intrínsecamente motivados se inscriban y por tanto aumenten el promedio estimado del grupo tratado. Otra opción que tome en cuenta este sesgo es la estimación del *efecto local promedio del tratamiento* (“local average treatment effect”, o LATE), lo cual estima el impacto de la intervención entre los cumplidores de ambos grupos (es decir, comparando aquellos tratados que se inscribieron y aquellos no tratados que no se inscribieron). Cabe resaltar que en caso de estimar el LATE, el impacto no necesariamente es representativa de toda la muestra, pues solo se utiliza el subconjunto de los cumplidores.

Entonces, si es necesario estimar el impacto LATE de la intervención debido a un cumplimiento imperfecto dentro del marco metodológico del método DD, la estrategia de estimación del efecto causal del programa se basa en un modelo de variables instrumentales en el que la asignación exógena del tratamiento se emplea como instrumento de la participación en el programa. Las ecuaciones (2) y (3) se estiman por mínimos cuadrados en dos etapas:

$$B_i = \alpha_0 + \alpha_1 A + x'_i \alpha_2 + \tau_i + \varepsilon_i \quad (1)$$

$$Y_{it} = \delta_0 + \delta_1 \hat{B}_i + \delta_2 T_t + \delta_3 (\hat{B}_i * T_t) + \delta_4 X_{it} + \epsilon_{it} \quad (2)$$

Dónde:

- A es una variable instrumental dicotómica que adopta el valor “1” si es que el productor fue asignado al grupo de tratamiento
- \hat{B}_i : es el valor predicho del tratamiento efectivo del productor i obtenido mediante la primera etapa de la regresión (2)
- x'_i denota un vector de características observables del productor i
- τ_i y ρ_i dan cuenta de efectos fijos individuales capturando heterogeneidad de los productores no incluida en el vector x'_i , en cada uno de los dos modelos estimados, y
- ε_i y ϵ_{it} representan errores aleatorios idiosincráticos para cada productor i en período t .

Para efectuar las estimaciones se procede en primer lugar a estimar el modelo (2). Este modelo permite estimar la probabilidad (ajustada) de responder positivamente a la asignación de tratamiento. Finalmente, la probabilidad de estar tratado es utilizada para la estimación del modelo (3). De esta forma el efecto del programa sobre el indicador de resultado Y_{it} está medido por el coeficiente de regresión δ_1 .

La implementación de una variable instrumental requiere además del cumplimiento de dos condiciones para que su aplicación sea exitosa. En primer lugar, el mecanismo de asignación seleccionada debe ser relevante, en el sentido de que haya una alta correlación entre la asignación a la intervención y la participación de las personas asignadas en la intervención. A tal fin es necesario seleccionar un mecanismo de asignación que aumente de manera significativa la tasa de participación entre los productores.

La segunda condición para que esta metodología permita efectuar una estimación válida del impacto es que el mecanismo de asignación sea exógeno, es decir que no influya directamente en los resultados de la variable de interés. Si el mecanismo de asignación actúa directamente sobre los indicadores a evaluar, las estimaciones de impacto resultantes podrían estar sesgadas (no es adecuado utilizar incentivos monetarios, dado que ello podría afectar, por ejemplo, la habilidad de productores de comprar equipo productivo y por tanto afectar su desempeño en las variables de interés). El cumplimiento de estas dos condiciones será discutido en más detalle en el apartado h.

Tomando en cuenta estos requisitos metodológicos para estimar un impacto causal y no sesgado de las dos intervenciones, cabe resaltar que se espera que la implementación del plan de negocio logre un cumplimiento si no perfecto, por lo menos de alto grado entre el grupo de tratamiento. Debido a la provisión

de servicios frente a barreras de conocimiento, acceso a crédito y mercados, es poco probable que aquellos productores no asignados al tratamiento accedan a la intervención. Por lo tanto, para la evaluación del Plan de Negocio, se propone utilizar la **diferencia en diferencia simple**, para estimar el ATE.

Por otro lado, el Hub virtual representa una nueva herramienta de asistencia técnica que aún no se ha implementado en el Nordeste (o en Brasil en general). Por lo tanto, se espera que los productores no tengan conocimiento de la plataforma a menos que reciben información sobre la misma, además de instrucciones sobre como inscribirse y usarla. En este sentido, una asignación al tratamiento que viene acompañada por una campaña de sensibilización entre el grupo de tratamiento pretende cumplir con el criterio de relevancia, en el sentido de que está altamente correlacionada con la probabilidad de participar en la intervención. Por otro lado, debe cumplir con el criterio de exogeneidad dado que la provisión de información sobre la existencia del Hub no debería tener un efecto sobre el nivel de ingresos y productividad de los apicultores. Por lo tanto, para la evaluación del Hub, se propone utilizar la **diferencia en diferencia, instrumentando por la asignación de tratamiento**, para estimar el LATE.

h. Aspectos técnicos de la metodología seleccionada

Selección de la población objetivo

Independientemente de la metodología de estimación, la evaluación dependerá de la comparación entre tres grupos de productores de la cadena de apicultura con características altamente similares, donde un grupo recibirá información para inscribirse en el Hub, un grupo participa en el plan de negocio, y un grupo no beneficia de ninguna de las dos intervenciones. Cabe resaltar que es importante que la población objetivo de la evaluación exhibe un semejante nivel de asociativismo, dado que la participación asociativa forma un componente importante que determina el impacto del plan de negocio y también facilita la promoción del Hub entre sus miembros.

Se propone trabajar con los productores miembros de las tres principales organizaciones productivas en la cadena apícola en el estado de Piauí, lo cual permite garantizar que la región de evaluación está caracterizada por una alta concentración de productores de la cadena priorizada, y que estos productores exhiben características productivas y sociodemográficas similares. Entre otras cooperativas activas en el sector de apicultura en la región, se destacan dos cooperativas y una asociación situadas en los territorios de Vale do Rio Canindé, Carnaubais y Vale do Guaribas:

- La Asociación de Apicultores de Campo Mayor (APICAM) cuenta con 104 miembros, residentes en el Territorio de Carnaubais (norte del estado), constituido en Piauí por 16 municipios;
- La Cooperativa Mixta de los Apicultores de la Microrregión de Simplicio Mendez (COMAPI) cuenta actualmente con 468 miembros que viven en el municipio Simplicio Mendes y en otros 10 municipios de los alrededores; y
- La Central de Cooperativas Apícolas del Semi-Arido Brasileiro (CASA APIS), situada en el distrito industrial de Picos, es una central cooperativa que atiende a 893 apicultores distribuidos en 36 municipios.

Se considera que los productores de estas tres organizaciones apícolas exhiben características sociodemográficas y productivas similares. Además, su actuación geográfica en el mismo estado de Piauí, pero dentro de municipios distintos permite mantener por un lado cierto grado de comparabilidad en términos de características regionales, y por otro lado cierta distancia geográfica por trabajar con productores distintos que se ubican en áreas distintas e interactúan con extensionistas distintos.

A diferencia del Hub, cuyo uso está abierto a todos los productores, el plan de negocio está focalizado en la cooperativa COMAPI con 468 miembros, todos ubicados en el estado de Piauí. Entonces, sólo aquellos productores quienes son socios de esa cooperativa serán beneficiarios del plan de gestión. Dado que una cantidad de actividades se implementará a nivel de la cooperativa, se asume que la participación no es

sujeto a una autoselección del productor. Para poder estimar un contrafactual a esta intervención, será igualmente necesario identificar una población de apicultores con características similares, y con la única diferencia siendo la no participación en el plan de negocio.

Sabemos que la COMAPI será beneficiaria de un plan de negocio. Además, en coordinación con expertos locales y técnicos del Embrapa para garantizar la comparabilidad de los grupos en el contexto regional, se propone asignar la COMAPI y la APICAM al grupo de tratamiento, es decir el grupo que recibirá la promoción, mientras la CASA APIS servirá como el grupo control que no recibirá la promoción sobre el Hub, ni un plan de negocio. Lamentablemente no está disponible información estadística a nivel de cada organización productiva o a nivel de los apicultores para evaluar la comparabilidad en este momento de línea de base. Sin embargo, fue posible analizar información del Censo Agropecuario 2017, que está disponible a nivel municipal, dada la distribución geográfica de las tres organizaciones en municipios distintos del estado de Piauí. Este análisis provee una impresión aproximada de la caracterización de los tres grupos y el grado de comparabilidad entre ellos para funciones de la evaluación. El **Anexo I** presenta el listado de los municipios de actuación para cada organización. El Error! Reference source not found. presenta varias características sociodemográficas y productivas (pertenecientes a la cadena apícola) para los municipios relevantes, según pertenencia al grupo de tratamiento Hub (COMPAI), al grupo de tratamiento Hub + APL (APICAM) y al grupo de control (CASA APIS), a nivel agregado por municipio.

A nivel agregado, los municipios en donde actúan las tres organizaciones apícolas consideradas para los grupos de tratamiento y control exhiben características similares. Cuentan con un tamaño poblacional y una cantidad de establecimientos productivos similar. Solo el 3% de los productores reportan haber recibido asistencia técnica. En promedio, una cantidad de entre 60 y 78 productores apícolas están ubicados tanto en los municipios pertenecientes a los grupos de tratamiento como el grupo de control, y una cantidad similar de establecimientos venden miel en el mercado, a una cantidad agregada de entre 30 y 50 toneladas de miel al año.

Aunque es relevante conocer las características generales a nivel agregado para los municipios donde se realizará la evaluación, es también importante conocer las características productivas a nivel de productor. Para poder acercarse a este contexto, el Error! Reference source not found. presenta variables del margen intensivo de la producción apícola, comparando nuevamente la situación en los municipios de control y de tratamiento. En términos de productividad, los grupos exhiben características similares, con un rendimiento de 13.9 kg / colmena en el grupo de control y 10.5 y 13.36 kg / colmena en los grupos de tratamiento respectivamente. La producción y venta de cera está en cantidades poco significativas en todos los grupos. Cabe resaltar que la cantidad de ventas e ingresos de la producción de miel queda a un nivel más alto en el grupo de control, con 1.140 kg vendidas por un valor de \$R 12.740 en el grupo control, comparado con entre 283 y 342 kg vendidas por un valor de R\$ 3.320 y R\$3.860. A pesar de que estos datos sugieren que hay una producción y venta más amplia en los municipios donde actúa CASA APIS, cabe resaltar que los datos censales representan solo una aproximación, y que los expertos locales que trabajan con las tres organizaciones resaltaron la alta comparabilidad de los niveles de producción y productividad entre los apicultores que pertenecen a cada una de ellas. En ese sentido, se considera que la población objetivo considerada para la evaluación sea lo suficientemente comparable para cumplir con la condición de que los grupos de tratamiento y control exhiben características observables comparables.

Para estimar el impacto del plan de negocio mediante la metodología DD, se aprovechará para utilizar el mismo subconjunto de productores asociados con la COMAPI. En este sentido, los productores de la APICAM representarán el grupo de tratamiento Hub virtual, mientras los productores de la COMAPI representarán el grupo de tratamiento de Hub + Plan de Negocio. Los productores de la CASA APIS servirán como grupo control para ambos tratamientos.

Cuadro 7
Estadísticas descriptivas a nivel municipal – totales por municipio

| Variables | Unidades | Control | Tratam. Hub | Diferencia | p-value | Tratam. Hub+APL | Diferencia | p-value |
|----------------------------------------|-----------------|-----------|-------------|------------|-----------------|-----------------|------------|----------------|
| Población total del municipio | Total | 9,303.14 | 8,683.42 | 619.72 | 0.330 | 10,747.19 | -1,444.05 | 0.687 |
| Establecimientos agropecuarios | Total | 1,271.78 | 1,098.31 | 173.47 | 0.352 | 1,142.56 | 129.22 | 0.562 |
| Estab. agrop. que reciben asist. tecn. | Porcentaje | 0.03 | 0.03 | 0.00 | 0.868 | 0.04 | -0.01 | 0.446 |
| Establecimientos con apicultura | Total | 60.78 | 78.31 | -17.53 | 0.000*** | 8.06 | 52.72 | 0.015** |
| Establecimientos con colmenas | Total | 59.92 | 76.65 | -16.73 | 0.000*** | 6.69 | 53.23 | 0.013** |
| Caja de colmenas | Cajas | 3,074.24 | 2,344.89 | 729.35 | 0.542 | 478.63 | 2,595.62 | 0.061 |
| Establecimientos que venden miel | Total | 51.75 | 68.08 | -16.33 | 0.000*** | 6.38 | 45.38 | 0.019** |
| Cantidad vendida de miel | Toneladas | 50.06 | 30.71 | 19.35 | 0.956 | 5.19 | 44.87 | 0.164 |
| Valor de la miel vendida | Miles de Reales | 562.65 | 344.63 | 218.02 | 0.948 | 60.79 | 501.86 | 0.158 |
| Establecimientos que venden cera | Total | 5.89 | 5.65 | 0.24 | 0.342 | 1.38 | 4.52 | 0.374 |
| Cantidad vendida de cera | Toneladas | 0.09 | 0.00 | 0.09 | 0.442 | 0.00 | 0.09 | 0.621 |
| Valor de la cera vendida | Miles de Reales | 4.45 | 3.80 | 0.65 | 0.992 | 2.33 | 2.12 | 0.546 |
| Establecimientos que venden jalea | Total | 0.19 | 0.35 | -0.16 | 0.199 | 0.13 | 0.07 | 0.596 |
| Total de municipios | | 36 | 10 | | | 16 | | |

Cuadro 8
Estadísticas descriptivas a nivel municipal – margen intensivo

| Variables | Unidad | Control | Tratam. Hub | Diferencia | p-value | Tratam. Hub+APL | Diferencia | p-value |
|-----------------------------------------|--------------------|-----------|-------------|------------|---------|-----------------|------------|----------------|
| Producción de miel por caja de colmena | kg / caja | 13.89 | 10.50 | 3.39 | 0.260 | 13.36 | 0.53 | 0.841 |
| Producción de cera por caja de colmena | kg / caja | 0.02 | 0.00 | 0.02 | 0.621 | 0.00 | 0.02 | 0.442 |
| Cajas por establecimientos con colmenas | Cajas / estab. | 63.1 | 28.55 | 34.55 | 0.121 | 22.27 | 40.83 | 0.039** |
| Miel vendida por establecimiento | kg / estab. | 1,140.54 | 282.50 | 858.04 | 0.117 | 341.60 | 798.94 | 0.081* |
| Cera vendida por establecimiento | kg / estab. | 0.76 | 0.00 | 0.76 | 0.621 | 0.00 | 0.76 | 0.442 |
| Valor de la miel vendida por establ. | Miles \$R / estab. | 12.74 | 3.32 | 9.42 | 0.131 | 3.86 | 8.88 | 0.090* |
| Valor de la cera vendida por establ. | Miles \$R / estab. | 0.49 | 0.46 | 0.03 | 0.947 | 0.38 | 0.11 | 0.750 |
| Total de municipios | | 36 | 10 | | | 16 | | |

Participación en el Hub de Apicultura

Según lo descrito anteriormente, la evaluación prevé una promoción entre un subconjunto de la población objetivo que se concentra en dos organizaciones apícolas. La inserción de una campaña de sensibilización y difusión del Hub Apicultura de esta forma se considera la mejor opción porque puede aumentar el cumplimiento de los productores asignados al grupo de control y tiene un mayor grado de costo-efectividad y de escalabilidad que una promoción individual en el entorno productivo de la cadena que exhibe un alto grado de asociativismo. Además, se espera que la implementación de la promoción no sirva solamente para propósitos de evaluar el Hub, sino también como prueba piloto de una campaña de sensibilización que se aplicará a los demás Hubs virtuales si demuestra un alto nivel de efectividad.

Existe evidencia empírica que sustenta el uso de este tipo de promoción en el contexto de un servicio digital. Para evaluar el impacto de una plataforma digital que provee extensión y asistencia agrícola en Ghana, Hidrobo et al. (2020) utilizan una promoción aleatoria multidimensional, combinando el envío de mensajes de texto, llamadas telefónicas, y visitas presenciales para promover la inscripción en la plataforma. La promoción demuestra ser altamente efectiva, dado que el take-up entre el grupo promovido es 68%, mientras es solo de 1% entre el grupo de control (diferencia de 67 pp). Para una plataforma de banca móvil orientada hacia habitantes rurales viviendo en condiciones de pobreza extrema, Lee et al. (2021) diseñaron una promoción aleatoria que combinó asistencia técnica para registrarse en la plataforma con una capacitación en el uso de la tecnología, logrando que la tasa de inscripción entre el grupo promovido era un 48 pp mayor que en el grupo de control.

Cuadro 9

Cronograma de la Campaña de Promoción del Hub

| Actividad | Mes | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
|-----------------------------------------------------------|-----|---|---|---|----|----|----|
| Promoción del Hub Apicultura | | | | | | | |
| Campaña virtual en las redes sociales de las cooperativas | | | | | | | |
| Conferencias (presenciales y virtuales) | | | | | | | |
| Workshops (presenciales y virtuales) | | | | | | | |
| Fomento y creación de canales de comunicación | | | | | | | |

Se tiene previsto que la promoción será llevada a cabo inmediatamente tras la finalización de la estructuración del Hub y de la página virtual de la cadena de producción apícola, prevista en un principio para julio de 2022, según el cronograma presentado en el **Cuadro 9**. Según la preferencia por una promoción a nivel de cooperación expresada por el MAPA, se realizará una campaña virtual centrada en los extensionistas y apicultores que están vinculadas a la COMAPI y la APICAM mediante las redes sociales de las dos cooperativas (Facebook). La promoción encaminará una serie de acciones, tanto presenciales como virtuales, para entrar en contacto directo con los productores del grupo de tratamiento para aumentar la probabilidad de que se registren en el Hub, y que se detallan a continuación:

- **Conferencias (presenciales y virtuales):** presentación general del Hub;
- **Talleres (presenciales y virtuales):** Formación de agentes de extensión y productores en el uso de las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) y en el uso del Hub;
- **Fomento y creación de canales de comunicación:** Grupos de productores y técnicos en Whatsapp para el intercambio de información tecnológica y difusión del Hub.

Para poder realizar estas actividades de promoción, será necesario recoger información del público objetivo para obtener los datos de contacto de estos productores, incluido la dirección del establecimiento agropecuario y el contacto telefónico de cada apicultor, y de los extensionistas que trabajan con cada cooperativa o asociación. Este trabajo además facilitará la implementación de las dos encuestas necesarias para la evaluación de impacto. Por último, es importante destacar que el contacto y el establecimiento de

asociaciones entre el Hub y las organizaciones apícolas se realizará antes del lanzamiento de la página virtual de la cadena de producción.

El

Cuadro 10 presenta el presupuesto para las actividades de promoción, y se orienta en las actividades descritas anteriormente y la cantidad de cooperativas en las cuales se realizará la sensibilización. De forma preliminar, se espera poder financiar la campaña de promoción con un presupuesto de US\$ 36.700.

Cuadro 10
Presupuesto de la promoción

| Actividad | # | Valor Unitario (R\$) | Total (R\$) | Observaciones |
|----------------------------------------------------------------------------------------|---|----------------------|-------------------|--------------------------------------------|
| Producción de materiales para la campaña | 1 | 50.000,00 | 50.000,00 | |
| Conferencias (presenciales y virtuales) | 4 | 5.000,00 | 20.000,00 | 2 por institución del grupo de tratamiento |
| Workshops (presenciales y virtuales) ³ | 4 | 20.000,00 | 80.000,00 | 2 por institución del grupo de tratamiento |
| Fomento y creación de canales de comunicación (WhatsApp, SMS, similar) | 2 | - | - | 1 por institución del grupo de tratamiento |
| Campaña virtual en las redes sociales de cooperativas y asociaciones | 2 | 2.000,00 | 4.000,00 | 1 por institución del grupo de tratamiento |
| Formación de extensionistas para difundir el centro entre los apicultores ¹ | 2 | 20.000,00 | 40.000,00 | 1 por institución del grupo de tratamiento |
| Total (en R\$) | | | 194.000,00 | |
| Total (en US\$⁴) | | | 36.700,00 | |

i. Cálculos de tamaño de muestra

Los cálculos de potencia indican el tamaño de muestra mínimo necesario para estimar de manera precisa los impactos del programa. El tamaño de muestra adecuado para las estimaciones está determinado esencialmente por el Efecto Mínimo Detectable (EMD) que se considerará como estadísticamente significativo al implementar los tests de hipótesis en el modelo de evaluación. Si el EMD es alto, ello implica que grandes diferencias en el parámetro de interés (pero inferiores a ese EMD) podrían considerarse como no significativas. Por otro lado, el tamaño de muestra mínimo que permitiría constatar el efecto mínimo detectable es función también de la magnitud de los errores tipo I (se concluye que el programa tuvo impacto cuando en realidad no lo tiene) y errores tipo II (la evaluación concluye que el programa no tuvo impacto cuando en realidad lo tuvo) conforme a lo que se esté dispuesto a asumir en el procedimiento de evaluación.

Según Wassenich (2007), la siguiente ecuación se puede utilizar para estimar el tamaño muestral para una evaluación:

$$N = \frac{\sigma^2 (z_\alpha + z_\beta)^2}{P(1 - P) EMD^2}$$

³ Se consideran los costes relacionados con (i) la participación y desplazamiento de 3 colaboradores para la presentación, (ii) el desplazamiento de los productores rurales, y (iii) comida, pasajes y dietas.

⁴ A tasa de cambio de R\$5,29 por USD, según el [promedio del mes de julio 2021](#).

dónde N = el tamaño de muestra

EMD = el efecto mínimo detectable como diferencia de medias del grupo de tratamiento (\bar{Y}_{1t}) y control (\bar{Y}_{0t})

σ = la desviación estándar de la variable de interés

z_{α} = el valor z para el nivel de significancia (error tipo I) elegida

z_{β} = el valor z para el nivel de potencia (error tipo II) elegida

P = la proporción de la muestra asignada al grupo de tratamiento

Sin embargo, para el caso del Hub, esperamos que haya un cumplimiento imperfecto con el tratamiento, tanto por el lado de los tratados como los no tratados. La promoción sólo influye en la probabilidad de participación, por lo que existe un riesgo de no lograr cumplimiento perfecto de la condición de asignación, situación que debe contemplarse en los cálculos de poder. Para ello se modifica levemente la ecuación expresada en (3) de la siguiente forma:

$$N^* = \frac{1}{(c-s)^2} N \quad (4)$$

dónde N^* = el tamaño muestral ajustado por la tasa de cumplimiento con la promoción

c = la proporción de productores que fueron asignados al grupo tratado y que efectivamente accedieron al Hub

s = la proporción de productores que fueron asignados al grupo control, pero que aún así accedieron al Hub.

La diferencia ($c - s$) es también denominada tasa (neta) de cumplimiento. Como se puede observar, el tamaño muestral está inversamente asociado a la misma. Cuanto más pequeña sea dicha diferencia (menor cumplimiento de la condición de asignación), mayor será el tamaño muestral necesario para alcanzar suficiente poder estadístico. Expresado de otra forma, la diferencia en el indicador de interés entre los grupos tratamiento y control tendrá que ser muy alta para que ésta pueda ser considerada como estadísticamente significativa. Debido a ello, resulta fundamental diseñar un mecanismo de promoción lo más efectivo posible de manera de incrementar al máximo la tasa (neta) de cumplimiento. Con base en el estudio de Hidrobo et al. (2020), se asume una tasa neta de cumplimiento, $c - s$, de 67%.

El Error! Reference source not found.a presenta los parámetros utilizados para el cálculo de poder. Para este cálculo, se utilizan datos de registro de la Declaración de Aptitud del PRONAF⁵ (DAP), que recopila información anual sobre el ingreso bruto anual de varios tipos de producción agropecuaria para productores familiares. Para el periodo de producción del 2020, el ingreso productivo promedio entre los apicultores ubicados en los 62 municipios de Piauí donde operan las tres organizaciones productivas es de R\$ 2.625 por año, con una desviación estándar de R\$ 1.650,72.⁶ Se considera un nivel de significancia de 5%, lo cual resulta en un valor z de 1.96⁷. Además, se supone que las observaciones estén distribuidas de manera igual a través del grupo de tratamiento y control para el tratamiento APL, mientras se considera una distribución ponderada hacia el grupo control para el tratamiento Hub, debido a la muestra pequeña de productores asociadas con APICAM. Por último, la potencial pérdida de muestra durante la línea final por

⁵ El PRONAF es el Programa Nacional de Fortalecimiento de la Agricultura Familiar, es un programa público de crédito fundado en el 1996 que ofrece préstamos a una tasa de interés subsidiada a agricultores familiares brasileños para que realicen inversiones que mejoren la productividad y la comercialización de su producción agropecuaria.

⁶ Se excluyó un outlier de R\$ 62.500 que no se considera relevante para la población objetivo de las cooperativas apícolas en Piauí.

⁷ Para el tratamiento Hub se utilizó un nivel de significancia de 10% ($z = 1.65$).

no poder entrevistar todos los apicultores muestreados (“attrition”), se supone un nivel de caída de la muestra de $\tau = 8\%$.

Para el EMD del Hub Virtual, se hace referencia al valor meta del indicador de impacto I.1 en la matriz de resultados: Basado en una evaluación de impacto cuasi-experimental llevada a cabo en Brasil sobre los impactos de la asistencia técnica y extensión rural (ATER) y utilizando el propensity score matching para seleccionar un contrafactual válido, Rocha-Junior et al. (2020) estiman que el ingreso mensual promedio aumentó un 23,7%. Con un ingreso promedio en el momento de línea de base de R\$ 2.625, el EMD será entonces R\$ 622.

Para el EMD del Plan de Negocio, se considera una referencia empírica de un programa comparable. El programa *ProNegocios Rurales* implementado en Honduras entre 2010 y 2015 tuvo el objetivo de aumentar el ingreso de los hogares rurales en condiciones de pobreza y extrema pobreza mediante la implementación de Planes de Negocios Sostenibles (PNS) que cofinanciaron proyectos productivos de negocios rurales, articulados a cadenas productivas con la apertura de nuevos mercados y canales de comercialización. Bravo-Ureta (2015) encontró que, en promedio, los ingresos brutos anuales aumentaron en un 34,7% debido al Programa, en un periodo de 5 años, el cual corresponde al periodo de implementación de los planes de negocio del Agronordeste. Aplicando esta tasa de impacto a la línea de base, resulta un EMD de R\$ 911. Sin embargo, para tomar en cuenta que el impacto diferencial entre los niveles de tratamiento (Hub) y (Hub + Plan de Negocio) podría ser menor, se utiliza un EMD conservador de US\$ 487, es decir que la muestra debe permitir detectar estadísticamente un impacto de solamente 15%. Además, considerando que el tamaño muestral del grupo de tratamiento del Hub está limitado por la cantidad de socios de la cooperativa APICAM, la proporción de la muestra asignada al grupo de tratamiento Hub + Plan de Negocio será aumentada a un 80% para permitir que tal efecto sea detectable.

Cuadro 11a
Supuestos para determinar el tamaño de muestra

| Parámetro | Valor |
|--------------|--------------------------|
| EMD_{Hub} | 622 |
| EMD_{APL} | 456 |
| σ | 1,650.72 |
| P_{Hub} | 0.20 |
| P_{APL} | 0.50 |
| z_{α} | 1.96 ($\alpha = 0.05$) |
| z_{β} | 0.84 ($\beta = 0.80$) |
| $c - s$ | 0.67 |
| τ | 0.08 |

Para el grupo de tratamiento Hub, resulta un tamaño muestral de 131 apicultores, mientras que para el grupo de tratamiento Hub + Plan de Negocio, resulta un tamaño muestral de 222 apicultores. Para permitir que el grupo de control es suficientemente grande para detectar el EMD en ambos grupos, se selecciona el tamaño mayor de ambos grupos, es decir un grupo control de 525 apicultores. Por consiguiente, resulta una muestra total de aproximadamente **879 apicultores**. Cabe resaltar que será importante asegurar que la muestra sea representativa de los cooperadores que son mujeres o quilombolas, para permitir la estimación del impacto heterogéneo para estos grupos.

Cabe aclarar que se recomienda averiguar la posibilidad de incorporar una organización productiva adicional al marco muestral, con el propósito de ampliar el universo de potenciales beneficiarios del Hub,

dado que la APICAM cuenta con una cantidad limitada de productores que pueden ser asignados a este tratamiento.

Cuadro 11b
Tamaño muestral por grupo

| Grupo | Muestra |
|----------------------------------------|------------|
| Tratamiento – Hub | 131 |
| Tratamiento – Hub + Plan de Negocio | 222 |
| Control | 525 |
| Total | 879 |

La estrategia de evaluación propuesta contempla el levantamiento de información a través de **dos mediciones sucesivas** de los indicadores de impacto y resultado definidos, junto con otras variables que permitan reforzar la calidad de las estimaciones. La medición de Línea Base debe efectuarse antes de la implementación del Hub (estimado en 2022) y la medición de Seguimiento debe ser realizada a la finalización de la intervención (en este caso a finales de la ejecución del préstamo), así evaluando la efectiva presencia de los impactos y resultados esperados, estimada para 2026 (post-programa).

j. Coordinación, plan de trabajo y presupuesto de la evaluación

La evaluación de impacto basada en la estrategia de Promoción Aleatoria emplea como fuente primaria de datos dos levantamientos de información diseñados específicamente para la evaluación. El primer levantamiento corresponderá a la Línea de Base y se realizará antes del inicio de la operacionalización del Hub que contiene al grupo de interés, mientras que el segundo levantamiento corresponderá a la Línea Final de evaluación y se realizará al finalizar el programa.

El procedimiento para la implementación de la encuesta de Línea de Base constará de las siguientes etapas:

- a. **Confección de marco muestral:** a ser efectuado en base a los datos obtenidos de las tres organizaciones apícolas (COMAPI, APICAM, CASA API)
- b. **Selección de la muestra:** Una vez conformado el marco muestral se procederá a la selección aleatoria de una muestra, tanto para los grupos de tratamiento (COMAPI y APICAM) como el grupo de control (CASA API), conformando tres grupos según los tamaños calculados en el apartado anterior.

Coordinación, plan de trabajo y presupuesto de la evaluación

El

Cuadro 11 presenta una lista detallada de variables de impacto y covariables que serán necesarias para estimar el impacto del Programa. Cabe mencionar que la inclusión de covariables que pueden determinar el nivel del valor bruto de la producción mejora la precisión de la estimación del impacto.

Cuadro 11
Variables por construir

| |
|---------------------------------------|
| Indicadores finales (impactos) |
|---------------------------------------|

| |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <ul style="list-style-type: none"> • Valor bruto de la producción apícola • Productividad apícola • Ingresos apícolas |
| <p>Indicadores intermedios (resultados)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Producción apícola • Costos de operación • Precios de venta • Comercialización y proporción de venta • Gastos en insumos clave • Inversión en tecnologías • Adopción de tecnologías eficientes (cambio de reina, alimentación de colonias) |
| <p>Información geográfica</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ubicación: estado y municipio, con uso de sistemas geoespaciales (GPS) • Acceso a infraestructura (distancia de la finca a la vía principal más próxima, mercados de venta e insumos) |
| <p>Características socio económicas</p> <ul style="list-style-type: none"> • Edad, género, relación con el jefe del hogar, estado civil • Composición del hogar según edad • Alfabetización y años de escolaridad |
| <p>Bienes agropecuarios</p> <ul style="list-style-type: none"> • Explotación de tierras • Equipamiento • Problemas de producción (enfermedades, plagas, sequía, inundación) |
| <p>Bienes no-agropecuarios</p> <ul style="list-style-type: none"> • Activos no agrícolas • Condiciones de la vivienda del hogar |
| <p>Organización / asociación</p> <ul style="list-style-type: none"> • Participación en programas gubernamentales • Participación en organizaciones de productores, cooperativas, etc. • Asistencia técnica |

Basada en esta lista de variables necesarias, el **Cuadro 12** presenta la estructura general del cuestionario a ser aplicado a la muestra de productores apícolas. Cada módulo y sección del cuestionario está estrechamente vinculado con las variables identificadas en el Cuadro 2. Por supuesto el módulo principal del cuestionario se enfoca en la producción apícola para poder detallar el sistema de producción con todos sus costos, insumos, y productos. Sin embargo, para poder tener una impresión comprensiva del productor y sus fuentes de ingreso y costo que ciertamente afectarán sus decisiones de producción, también se incluyen módulos sobre otras actividades económicas.

Cuadro 12
Módulos del cuestionario

| |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>Módulo 0: Información básica</p> <ul style="list-style-type: none"> • Sección A.1: Identificación del hogar / unidad de producción (nombre del encuestado, ubicación del hogar/de la finca, estado del beneficiario del proyecto, etc.) • Sección A.2: Identificación de la entrevista / entrevistador (nombre del entrevistador, hora de inicio y finalización de la entrevista, etc.) • Sección A.3: coordenadas GPS e información relacionada |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

| |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Módulo 1: Información de demografía, vivienda, y localidad del hogar |
| <ul style="list-style-type: none"> • Sección 1.1: Miembros del hogar (edad, sexo, relación con el jefe del hogar, estado civil, años de escolaridad, etc. de cada miembro del hogar) • Sección 1.2: Condiciones de vida (tipo y condición de la vivienda, acceso a electricidad, saneamiento, estado de propiedad) • Sección 1.3: Localidad (conocimiento y distancia de varias instalaciones, incluso la carretera principal, mercados agrícolas, etc.) |
| Módulo 2: Tierra |
| <ul style="list-style-type: none"> • Sección 2.1: Características de las parcelas de propiedad (ubicación, área, uso, estado / seguridad de la tenencia, etc.) • Sección 2.2: Problemas de producción (sequía, inundación, etc.) |
| Módulo 3: Bienes / Activos |
| <ul style="list-style-type: none"> • Sección 3.1: Activos agrícolas (tipo, cantidad, y fuente) • Sección 3.2: Activos no agrícolas (tipo, cantidad, y fuente) |
| Módulo 4: Producción apícola |
| <ul style="list-style-type: none"> • Sección 4.1: Insumos (cantidad de colmenas, equipos, tecnología utilizada, costos e insumos, venta, consumo, almacenamiento, etc.) • Sección 4.2: Prácticas apícolas (reemplazo de la reina, alimentación de colonias) |
| Módulo 5: Asistencia técnica y extensión |
| <ul style="list-style-type: none"> • Sección 5.1: Tipo de asistencia, proveedor, frecuencia, insumos • Sección 5.2: Uso de y acceso al Hub Tech |
| Módulo 6: Actividad económica no agrícola |
| <ul style="list-style-type: none"> • Sección 6.1: Uso del tiempo (horas y días dedicados a diversas actividades por miembros del hogar) • Sección 6.2: Empleo (tipo de ocupación, días trabajados, salario, remesas) • Sección 6.3: Préstamos, créditos y ahorros (tipo de préstamo, monto, motivo del préstamo) |

3.1 A continuación se presenta el cronograma de las actividades de evaluación en el

3.3 Cuadro 13. Las actividades para la línea de base iniciarán en el primer semestre del 2022 (o en el momento en el cual el Programa llegue a la elegibilidad), incluido la preparación del listado de apicultores en las tres cooperativas, para que ese listado sirva como el marco muestral de la evaluación. Después de haber seleccionado una muestra aleatoria de 627 apicultores, se contratará una empresa consultora para llevar a cabo la línea de base, y para encargarse de la preparación y la validación del cuestionario, la capacitación del equipo de encuestadores, y la recopilación de la encuesta en el campo. Se tiene previsto que la línea de base será disponible a finales del tercer trimestre de 2022. Tal y como ya está detallado en el

Cuadro 10, la campaña de sensibilización y difusión será realizada durante el segundo semestre del 2022 (o cuando empiece el primer año de ejecución) y contiene varias actividades orientadas hacia los agricultores de las dos organizaciones apícolas que constituyen el grupo de tratamiento. El trabajo de la línea final se realizará una vez finalizada la ejecución del programa, posiblemente en el año 2025. Cabe resaltar que la segunda ronda de la encuesta será aplicada entre la misma muestra de apicultores.

Cuadro 13
Cronograma de las actividades de evaluación

| Actividad | 2022 | | | | | | 2023 | | | | | | 2025 | | | | | | 2026 | | | | | |
|------------------------------------------------------------|-------------------------|---|---|---|---|---|------|---|---|----|----|----|------|---|---|----|----|----|------|---|---|---|---|---|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| Línea de Base | [Barra azul horizontal] | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Preparación del listado de apicultores por cooperativas | ■ | ■ | ■ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Selección de la muestra de apicultores a ser entrevistados | | ■ | ■ | ■ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Identificación y contratación de la empresa consultora | | | ■ | ■ | ■ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Elaboración del cuestionario | | | | ■ | ■ | ■ | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Piloto y revisión del cuestionario | | | | | ■ | ■ | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Planificación y coordinación del trabajo de campo | | | | | | ■ | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Recopilación de la encuesta | | | | | | | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | | | | | | | | | | | | |
| Análisis de los datos recopilados | | | | | | | | | | ■ | ■ | ■ | | | | | | | | | | | | |
| Preparación del informe final para la línea de base | | | | | | | | | | | ■ | ■ | | | | | | | | | | | | |
| Campaña de sensibilización y difusión | [Barra azul horizontal] | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Campaña virtual en las redes sociales de las cooperativas | | | | | | | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | | | | | | | | | | | | |
| Conferencias (presenciales y virtuales) | | | | | | | | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | | | | | | | | | | | | |
| Workshops (presenciales y virtuales) | | | | | | | | | ■ | ■ | ■ | ■ | | | | | | | | | | | | |
| Fomento y creación de canales de comunicación | | | | | | | | | | ■ | ■ | ■ | | | | | | | | | | | | |
| Línea Final | [Barra azul horizontal] | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Identificación y contratación de la empresa consultora | | | | | | | | | | | | | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | | | | | | | |
| Actualización del cuestionario | | | | | | | | | | | | | | ■ | ■ | ■ | ■ | | | | | | | |
| Piloto y revisión del cuestionario | | | | | | | | | | | | | | | ■ | ■ | ■ | | | | | | | |
| Planificación y coordinación del trabajo de campo | | | | | | | | | | | | | | | | ■ | ■ | | | | | | | |
| Recopilación de la encuesta | | | | | | | | | | | | | | | | | ■ | | | | | | | |
| Análisis de los datos recopilados | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | ■ | ■ | ■ | |
| Preparación del informe final para la línea de base | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | ■ | ■ | |
| Preparación del informe final de la evaluación | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | ■ | |

El Cuadro 14 presenta el presupuesto preliminar de la evaluación de impacto. El presupuesto incorpora el presupuesto para las actividades de promoción presentado en más detalle en el Cuadro 6. Para estimar el presupuesto de la recopilación de las encuestas basado en el tamaño muestral, se usa como referencia una evaluación de impacto de un programa agropecuario que en este momento se está implementando en el estado de Acre (BR-1289; PDSAII). Ahí, la aplicación de una encuesta costaba aproximadamente US\$100 por entrevista en el 2016. Dada la importante devaluación del real desde entonces, asumimos un coste de US\$60 por cuestionario para estimar el presupuesto de esta evaluación. Para los 879 productores muestreados, se calcula un costo total de la línea de base y la línea final de US\$52.740, respectivamente. Se suma a estos costos la preparación de los informes técnicos para la línea de base y la línea final, para un costo estimado de \$5.000. Por último, el análisis y la preparación del informe final de la evaluación de impacto añade \$5.000 al presupuesto, resultando en un presupuesto total de **US\$162.180**.

Cuadro 14
Presupuesto preliminar de la evaluación

| Actividad | Costos (US\$) |
|------------------------------|----------------|
| Promoción | 36.700 |
| Línea de Base | 52.740 |
| Análisis de la línea de base | 5.000 |
| Línea Final | 52.740 |
| Análisis de la línea final | 5.000 |
| Evaluación de impacto final | 10.000 |
| | 162.180 |

Cabe destacar que este presupuesto es un estimado muy preliminar. Los costos exactos dependerán de los precios locales para la planilla, transporte al campo, etc. Se sugiere utilizar la siguiente [herramienta](#) del *Portal de Evaluación del BID* para calcular el presupuesto para el trabajo en campo con más precisión. Se sugiere que ésta se incluya en los términos de referencia para las consultorías de la línea base y la línea final, para que los postulantes la usen para proponer un presupuesto para su trabajo.

k. Responsabilidades y divulgación de resultados

El Organismo Ejecutor (MAPA) será responsable de la implementación y supervisión de la evaluación de impacto en coordinación con el Departamento de Desarrollo Comunitario (DDC) de la Secretaría de Agricultura Familiar y Cooperativismo (SAF), quien es la agencia responsable por la implementación y supervisión de los Hubs. La evaluación será financiada con fondos de administración y gestión del presente préstamo. Recibirá apoyo técnico del Banco para implementar la evaluación según el diseño preparado y también con el análisis técnico si se considerase necesario. Los siguientes informes serán preparados durante la implementación de la evaluación de impacto:

- i. **Plan de evaluación de impacto:** El presente documento provee el diseño comprensivo para la evaluación y debería ser usado como referencia para la implementación de las varias etapas de la evaluación. Una vez que se haya contratada la empresa que llevará a cabo la línea de base, se debería actualizar el plan con los detalles del muestreo y de la encuesta, tanto como el cronograma actual para la línea de base. En esta actualización, se debe también describir en más detalle las actividades de la campaña de sensibilización.
Finalización: enero de 2023
- ii. **Diseño del cuestionario e implementación del muestreo:** La preparación del instrumento de la encuesta y la implementación del muestreo serán responsabilidad de la empresa contratada para el trabajo en campo, con el apoyo técnico del Banco. Tanto el cuestionario como el muestreo debe reflejar los detalles presentados en el plan de evaluación.
Finalización: febrero de 2023
- iii. **Informe de la línea de base:** El informe proveerá detalles sobre la administración de la línea de base, resaltando cualquier ajuste hecho al diseño inicial. Incluirá todos los documentos asociados a la línea de base, incluyendo el cuestionario, la guía de campo, el diccionario de datos, tanto como un análisis de la data recopilada y la comparabilidad del grupo de tratamiento y control.
Finalización: junio de 2023
- iv. **Informe de la línea final:** Igual que el informe de la línea de base, proveerá detalles sobre la administración de la encuesta, resaltando cualquier ajuste hecho al diseño inicial. Incluirá todos los documentos asociados a la línea final, incluyendo el cuestionario, la guía de campo, el diccionario de datos, tanto como un análisis de la data recopilada.
Finalización: febrero de 2026
- v. **Informe de la evaluación de impacto:** Usando la data recopilada en las dos rondas de encuestas, el informe presentará un análisis comprensivo del impacto del Programa, enfocándose en el indicador principal de impacto identificado para la matriz de resultados. El objetivo principal de este informe es contestar las preguntas de evaluación identificadas y proveer conclusiones sobre la efectividad del Programa y las lecciones aprendidas.
Finalización: marzo de 2026

I. Actividades de evaluación complementarias

En esta sección, se presentan los detalles metodológicos para la medición de ciertos indicadores de resultado y/o impacto que requieren actividades adicionales al análisis de datos administrativos generados por el programa. El **Cuadro 15** resume los indicadores que serán discutidos en este apartado.

Cuadro 15
Indicadores cuya medición requiere detalles metodológicos adicionales

| # | Indicador | Medio de verificación |
|---|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------|
| 1 | I3. Ingreso anual de los productores lecheros beneficiados por planes de negocio | |
| 2 | I4. Valor de las exportaciones de cucurbitáceas originadas o producidas en el ALP | AgroStat |
| 3 | I5. Reducción de los costos de control de la mosca de la fruta en propiedades registradas para la exportación de mango | Encuestas anuales |
| 4 | R2.1. Proporción de propietarios de asentamientos rurales en el Nordeste que se siente segura en sus derechos de propiedad | Dos rondas de encuesta |
| 5 | R2.2. Área de inmuebles rurales inscritos en el CAR con análisis de regularización ambiental realizada | Verificación de inscripciones en el CAR |
| 6 | R3.1. Media anual del índice relativo de infestación por moscas de la fruta en el APF | Encuestas anuales |
| 7 | R.3.2. Daño por plaga de mosca de la fruta de productores pequeños y medianos en el APF | |
| 8 | R.3.4. Número de productores registrados para la exportación de frutas en ambas regiones | Sistemas de las Agencias de Defensa Agropecuaria Estatales |

Atribución de los efectos estimados al AgroNordeste

Dado el ámbito grande del Programa, que pretende los ingresos y el acceso a mercados en el sector agropecuario de la Región Nordeste mediante varios tipos de intervenciones y así tener un impacto a nivel regional, no es factible ni posible capturar el impacto del Programa y de todos sus componentes mediante una evaluación experimental o cuasi-experimental. Si bien la metodología de evaluación cuasiexperimental propuesta para el Hub de apicultura permitirá tal atribución causal, y así permitirá generar evidencia empírica sobre una intervención particularmente innovadora, no es posible evaluar todos los componentes del Proyecto con el mismo nivel de rigor. En este sentido, para la evaluación de los demás subcomponentes del Agronordeste, se propone la medición de una cantidad de indicadores de resultado e impacto que puedan capturar los varios efectos del Programa mediante una **evaluación reflexiva**. Esta metodología consiste en evaluar los indicadores de impacto y resultado (Y) antes ($t=0$) y después de la implementación del programa ($t=1$). Aunque en la mayoría de escenarios esta metodología no es considerada como apropiada para la identificación de impactos de manera rigurosa (Winters et al., 2010), por las características del programa discutidas arriba, una metodología reflexiva podría generar estimaciones sugerentes sobre el impacto del programa dada la naturaleza del mismo.

Planes de negocio

Hay varias razones por las que este tipo de metodología puede ser apropiado en el presente contexto. En el caso de las intervenciones a ser financiadas por el Componente I, principalmente planes de negocio para incorporar productores familiares en cadenas de valor priorizadas, tanto por medio del Programa Produzir Brasil (PPB) en el caso de agricultores asentadas por el Programa Nacional de Reforma Agraria, y por medio de arreglos productivos locales (APL) para agricultores fuera de los planes

de asentamientos, las barreras y asimetrías de mercado identificadas hacen altamente probable que la producción, productividad e ingresos agropecuarios de esta población objetivo se mantenga en sus niveles bajos actuales en ausencia de la intervención.

La evidencia actual en Brasil ha demostrado que las cadenas de valor agropecuarias en esas regiones se caracterizan por la integración de los productores a cooperativas agropecuarias y por medio de contratos a empresas agroindustriales y comerciales, que cumplen un rol fundamental en la provisión de tecnología, asistencia técnica, financiamiento y comercialización de productos e insumos. La agricultura familiar nordestina presenta los indicadores de desarrollo más bajos del país, habiendo sido afectado en forma negativa por la pandemia del Covid-19 en 2020, en contraste con el desempeño sectorial a nivel nacional (Banco do Nordeste, 2021). Cooperativas bien estructuradas y arreglos contractuales con empresas integradoras son escasos en el Nordeste, donde los productores dependen principalmente de servicios públicos de asistencia técnica y la comercialización por medio de programas de compras gubernamentales. Menos del 20% de los productores familiares reciben asistencia técnica, siendo el menor acceso en el Nordeste (7,4%) y Norte (10,4%) (IBGE, 2017). La mayoría de estos productores recibe asistencia técnica de servicios de extensión gubernamentales que se han visto debilitados por presupuestos insuficientes. Los servicios de extensión gubernamentales atienden al 57% de los productores que reciben asistencia técnica en el Nordeste y el 63% en el Norte (IBGE 2017).

La situación de los afrobrasileños en el sector agropecuario es particularmente precaria. Representan el 75% de la población del Nordeste (IBGE, 2017), donde 83% trabajan en el sector agropecuario (Castro, 2012). Las comunidades afrobrasileñas tradicionales, designadas *quilombolas*, de las cuales existen más de 250 en el Nordeste que participan en la producción agropecuaria familiar y han recibido algún servicio de extensión rural. Por otra parte, las mujeres rurales en el Nordeste son menos representadas como miembros de cooperativas o asociaciones (5.3% de mujeres en comparación con 12.8% de hombres) según Embrapa (2020), y a pesar de que existen normas que garantizan su acceso a la tierra, apenas 19 % de las mujeres son propietarias. Los ingresos obtenidos de la producción son menores para los establecimientos administrados por mujeres y familias afrodescendientes *quilombolas*. Por ejemplo, mientras el ingreso anual medio de los productores de leche bovina en el Nordeste es de aproximadamente R\$ 6.600, las productoras obtienen alrededor de R\$ 5.600 y los *quilombolas* alrededor de R\$ 5.700. En el caso de la producción de miel, las mujeres obtienen R\$ 2.100 y *quilombolas* R\$ 2.800, en comparación con el promedio general de BRL 3.000.⁸

Por lo tanto, las actividades de asistencia técnica y extensión rural a ser provista mediante planes de negocio representa un mecanismo cerca de exclusivo para que los agricultores familiares en la región accedan a y adopten nuevas tecnologías y se incorporen en las cadenas de valor. Según la evidencia empírica discutida en el Apartado **1.b**, la provisión de estos servicios ha demostrado tener impactos positivos en indicadores de productividad e ingresos en varios contextos similares. Además, la confluencia de las actividades de titulación de tierras promovidas mediante el Componente 2 forman parte importante de la atribución directa de cualquier efecto al programa: Según definido en el Reglamento Operativo del Proyecto (EEO#5), un criterio de elegibilidad para participar en un plan de negocio es que el predio del productor se haya regularizado con título de propiedad o se encuentre en una fase avanzada de titulación. Actualmente, aún existe una alta proporción de pequeños productores asentados en la región Nordeste, que carecen de títulos de propiedad de sus tierras. Del total de 380.000 familias que viven en los 4.500 asentamientos creados por el PNRA en el Nordeste, menos del 4% (cerca de 15.000 familias) recibieron títulos de propiedad (INCRA, 2021). En este sentido, no hay un escenario en la ausencia del Programa que permitiera un aumento significativo de la tasa de adopción y aumentos de productividad e ingresos agropecuarios.

⁸ Datos obtenidos en base a las Declaraciones de Aptitud para el Programa Nacional de Agricultura Familiar (DAP), realizadas por las familias como requisito para acceder a ese programa.

Titulación de tierra y regularización ambiental

Según lo destacado en el párrafo anterior, las actividades de titulación de tierra es una intervención pública esencial para contribuir a las mejoras productivas de la agricultura familiar en el Nordeste, y especialmente entre los productores ubicados en los asentamientos creados por el PNRA. Dado que el gobierno federal, mediante sus agencias estatales, es la única institución que pueda emitir el reconocimiento legal de propiedad, es factible argumentar que la intervención del INCRA financiada mediante el Componente 2 es el único mecanismo mediante el cual los agricultores familiares puedan mejorar su seguridad jurídica y su cumplimiento con las normal ambientales. No sólo se observa que menos del 4% de los productores asentados han recibido título legal de propiedad, sino que el 60% de predios rurales de Brasil que no han sido registrados en el Catastro Ambiental Rural se encuentran en el Nordeste (INCRA, 2021). Según lo discutido en el Apartado **1.b**, si bien el impacto de la titulación sobre impactos productivos (inversión en insumos, acceso a crédito, etc.) todavía demuestra resultados mixtos, la evidencia sí demuestra consistentemente efectos positivos en la percepción de seguridad de tenencia. Además, inversiones en la capacidad institucional de las agencias estatales es el único mecanismo mediante el cual se puede aumentar la superficie de inmuebles rurales ambientalmente regularizada. En este sentido, los indicadores de resultados en los que se espera generar un impacto son en buena medida específicos, lo cual implica que la probabilidad de observar factores de confusión y sesgos potenciales es baja.

Sanidad vegetal

En el caso de las intervenciones de sanidad vegetal, la selección de las áreas de intervención no es aleatoria priorizando aquellas áreas con la mayor relevancia productiva y comercial del sector frutícola, y por tanto mayor potencial de impacto positivo gracias a la intervención. Esa selección no aleatoria implica que los criterios de selección están directamente vinculados a los indicadores de impacto (endogeneidad). Sin embargo, el hecho de que el Programa representa una política única y comprensiva que actúa en la región para mejorar las condiciones fitosanitarias en el Chapada de Apodi (ALP) y Valle de San Francisco (AFP) implica que es factible asumir que cualquier cambio observado en los indicadores de resultado e impacto esté claramente atribuible al Programa. Es decir, se puede suponer que el contrafactual, o la situación que hubiera ocurrido en la ausencia del Programa, es igual a (o peor que) la situación en la línea de base. En el caso del ALP, el reconocimiento nacional e internacional de estado libre de la plaga es el único mecanismo que permite a los productores obtener un certificado de exportación de frutas, así que la intervención pública para lograr este reconocimiento es la sola variable que puede explicar un aumento en la cantidad de exportadores y por tanto en el valor de las exportaciones de frutas. En el caso del AFP, se ha destacado las barreras de acceso a información y recursos financieros que impidan el manejo integrado de la mosca de la fruta por los productores para suprimir la plaga y así bajar las pérdidas productivas causadas por la mosca, y el debido monitoreo de la incidencia de la plaga para eventualmente pedir el acceso a mercados internos y externos con mayores precios. La teoría de cambio presentada en el Apartado **1.b** hace referencia a varios estudios empíricos que substancian el impacto positivo que las acciones de supresión y erradicación de la plaga puedan tener en la productividad y los ingresos de los productores.

Evaluación reflexiva

Estas razones sugieren que el monitoreo de los indicadores de impacto (y resultado) antes y después de la implementación de este programa y evaluar su cambio entre el inicio y el fin de la operación puede dar una idea del impacto del proyecto. Específicamente:

$$\text{Impacto} = y(t = 1) - y(t = 0)$$

Dónde,

- $t = 1$ significa después de la implementación del proyecto
- $t = 0$ significa antes de la implementación del proyecto

Por supuesto, esta metodología no abarca la misma rigurosidad como otras metodologías experimentales o cuasi-experimentales, y por tanto no puede garantizar que el impacto real del Programa sea completamente aislado de otros factores influyentes. Sin embargo, es clave que se cuantifiquen los impactos principales del Programa tal como identificados en la teoría de cambio, y los antecedentes expuestas arriba sugieren que sea posible atribuir el impacto medido al actuar del Programa. La siguiente sección presentará una descripción detallada de cada indicador de resultado e impacto que se utilizará para medir la efectividad del Programa.

1) Impacto 3 – Ingreso anual de los productores lecheros

El cálculo para la definición de la línea de base para los ingresos anuales de los productores beneficiados por un APL o PPB (**indicador I3**) se basó en la base de datos de registro de la [Declaración de Aptitud del PRONAF⁹ \(DAP\)](#). Sólo se consideraron productores asociados, mantenidos, coordinados y monitoreados por la Coordinación de Catastro de Agricultores Familiares (COCAF) de la Coordinación General de Apoyo a la Estructuración de la Producción Familiar (CGEP) de la Secretaría de Agricultura Familiar y Cooperativismo (SAF/MAPA).

El DAP representa la comprobación de que el agricultor es un pequeño productor, siendo esta condición indispensable para el acceso a políticas públicas de fomento a la producción y generación de ingresos, tales como: acceso a créditos, compra de alimentos, vivienda rural, entre otros. Tienen derecho al DAP los agricultores familiares tradicionales, los pescadores artesanales, los piscicultores, los silvicultores, los extractores, los quilombolas, los pueblos indígenas, los colonos de la reforma agraria y los beneficiarios del Programa Nacional de Crédito a la Tierra (PNCF). En este sentido, existe una superposición importante entre la población objetivo de los APL y PPB, y del PRONAF. Cabe resaltar que para los productores asentados, es un criterio obligatorio registrarse con DAP, así que los datos del DAP son representativos de los productores beneficiados por las intervenciones del Programa.

Para la emisión del DAP, todas las fuentes de ingresos del pequeño productor se recaudan a través de cuestionarios propios, desglosados por el tipo de producción agrícola y ganadera, artesanías, turismo rural, procedentes de pensiones o jubilaciones, créditos y los obtenidos por ingresos fuera de la propiedad. Cabe resaltar que no se recopilan datos sobre producción o productividad en el registro para la emisión de DAP. Los datos se recopilan en cada renovación del DAP, que ocurre semestralmente, en un período regulado.¹⁰ Los datos utilizados para el cálculo de la línea de base de los indicadores de ingreso corresponden a los DAP activas en agosto de 2021, cuya información fue recolectada en el período 2017 a 2021.

El

Cuadro 16 presenta los ingresos de productores con DAP activas, tanto para productores asentados como no asentados, para dos cadenas prioritarias del programa Nordeste. Fueron elegidas las cadenas de apicultura y bovino de leche debido a la alta relevancia que tienen estas dos cadenas en la región nordeste, y la alta representatividad que tendrán entre los PPB y APL a ser financiados. Por ejemplo, entre los 16

⁹ El PRONAF es el Programa Nacional de Fortalecimiento de la Agricultura Familiar, es un programa público de crédito fundado en el 1996 que ofrece préstamos a una tasa de interés subsidiada a agricultores familiares brasileños para que realicen inversiones que mejoren la productividad y la comercialización de su producción agropecuaria.

¹⁰ En 2020, como resultado de la pandemia de COVID 19, hubo una extensión del plazo de renovación hasta septiembre del 2021.

territorios rurales del Agronordeste, la leche bovina es la cadena prioritaria en 9 de ellas, mientras la apicultura es la cadena no pecuaria más importante, representada en 3 de los 16 territorios (MAPA, 2021).

Cuadro 16
Datos relevantes del DAP para productores familiares de la región Nordeste

| Estado | Número de DAP activas | | Ingreso Bruto Medio Anual de Producción | | | |
|----------------------|-----------------------|------------------------------|-----------------------------------------|-----------------------|------------------------------|-----------------------|
| | De asentados | De no asentados ¹ | De asentados | | De no asentados ¹ | |
| | | | Leche Bovina | Miel <i>in natura</i> | Leche Bovina | Miel <i>in natura</i> |
| AL | 2.091 | 182 | 2.873,90 | 11.833,33 | 6.820,33 | - |
| BA | 11.225 | 32 | 6.463,89 | 4.158,96 | 2.904,53 | 1.676,47 |
| CE | 10.403 | 763 | 6.325,20 | 2.104,02 | 7.543,02 | 2.174,33 |
| MA | 6.739 | 3 | 9.090,94 | 11.560,00 | 10.660,00 | - |
| PB | 5.866 | 148 | 5.132,93 | 8.200,00 | 4.963,58 | 1.500,00 |
| PE | 9.653 | 185 | 7.733,93 | 2.277,78 | 7.153,21 | 200,00 |
| PI | 4.428 | 77 | 1.996,34 | 2.718,61 | 1.948,77 | 2.319,09 |
| RN | 6.947 | 292 | 8.472,76 | 4.456,67 | 5.744,66 | - |
| SE | 3.699 | 245 | 10.686,22 | 30.000,00 | 3.819,69 | 3.400,00 |
| General Total | 61.051 | 1.927 | 6.601,73 | 2.993,08 | 6.197,62 | 2.212,92 |

¹ Productores rurales, fuera de los proyectos de asentamiento, que obtuvieron crédito de tierras. Nótese el pequeño número de productores familiares que obtuvieron crédito de tierra y tienen DAP.

Fuente: Base de datos COCAF/CGEP/SAF/MAPA para la emisión de DAP (Agosto 2021).

Cabe resaltar que la cantidad de productores no asentados registrados con DAP es mucho menor que de los productores asentados. Además, se considera que la población de productores no asentados que se ha registrado con el objetivo de obtener un crédito mediante el PRONAF no representa un grupo comparable, dado que el Programa Agronordeste se orienta hacia productores que no han podido acceder crédito. En este sentido, se toma la decisión de enfocar el cálculo de la línea de base en la población de los 61.051 productores asentados registrados en la DAP.

Por lo tanto, para establecer la línea de base relacionada con el aumento de los ingresos brutos anuales de los productores de INCRA, se propone el valor medio de ingreso bruto anual de R\$ 6.601,73 (US\$ 1.250,75) para la producción de leche bovina.

Cabe resaltar que las mujeres y los quilombolas representan dos grupos priorizados por las intervenciones, así que también se medirán los ingresos desagregados por sexo y por etnia. El **Cuadro 17** presenta los ingresos anuales en las dos cadenas priorizadas para mujeres y quilombolas.

Cuadro 17
Ingreso anual de producción según cadena y tipo de productor (en R\$)

| Cadena | General | Mujeres | Quilombolas |
|--------------|----------|----------|-------------|
| Leche Bovino | 6.601,73 | 5.557,24 | 5.742,25 |

| | | | |
|----------------|-----------------|-----------------|------------|
| Miel en Natura | 2.993,08 | 2.134,60 | 2.877,56 |
| Todas | 3.117,39 | 2.937,31 | N/D |

Fuente: Base de datos COCAF/CGEP/SAF/MAPA para la emisión de DAP (Agosto 2021).

Para la estimación del valor meta, se considera una referencia empírica de un programa comparable. El programa Pronegocios Rurales implementado en Honduras entre 2010 y 2015 tuvo el objetivo de aumentar el ingreso de los hogares rurales en condiciones de pobreza y extrema pobreza mediante la implementación de Planes de Negocios Sostenibles (PNS) que cofinanciaron proyectos productivos de negocios rurales, articulados a cadenas productivas con la apertura de nuevos mercados y canales de comercialización. Bravo-Ureta (2015) evaluó el impacto de ese programa, utilizando el modelo de diferencias en diferencias combinado con Propensity Score Matching a una muestra de 1,513 hogares rurales (820 beneficiarios y 789 controles) y encontrando que, en promedio, los ingresos brutos anuales aumentaron en un 34,7% debido al Programa, en un periodo de 5 años, el cual corresponde al periodo de implementación de los planes de negocio del Agronordeste. Aplicando esta tasa de impacto a la línea de base, resultan valores meta de R\$ 8.892,53 (US\$ 1.684,77) para la cadena de leche bovino. Se aplica la misma tasa para la meta para mujeres y quilombolas.

Durante el seguimiento y evaluación de la implementación de los componentes PPB y APL del Programa AgroNordeste, los técnicos encargados de la asistencia profesional y la implementación del plan de negocios de cada productor beneficiario recopilarán información semestral sobre los ingresos (además de datos de ocupación, producción, y productividad) obtenidos de los agronegocios apoyados utilizando cuestionarios consistentes con los utilizados por COCAF/CGEP/SAF/MAPA para la emisión de DAP, permitiendo así, además, una potencial actualización de la línea de base de estos dos indicadores. Esta información será analizada por DATER-SAF en colaboración con la UGP. Cabe resultar que los resultados **R1.1 (producción anual de miel)** y **R1.2 (producción mensual de leche)** serán medida de la misma forma. Dado que esta actividad ya se considera en el presupuesto del Componente 1, no es necesario asignar recursos adicionales para la medición de estos dos indicadores.

2) Impacto 4: Valor de las exportaciones de cucurbitáceas producidas en el ALP

Como consecuencia directa del indicador de resultado 3.4 (ver discusión abajo), se espera que la ampliación del área libre de plaga aumente el volumen de exportaciones de melón de esa región. Cabe resaltar que melón es el producto principal que se produce en esa región para exportación. Según se presenta en el **Cuadro 18**, la línea de base se define como el valor de exportación de US\$ 160,38 millones observado en el 2019, basado en datos de exportación de melón provenientes de la base Agrostat del MAPA. Este monto refiere a un volumen de exportación de 251.640 toneladas, producidas en 7,467 ha de exportación.

Cuadro 18
Exportaciones de Melón en el ALP, 2015-2019

| Año | Volumen (1.000 tn) | Valor (US\$ millones) |
|------------|-------------------------------|----------------------------------|
| 2015 | 223,74 | 154,29 |
| 2016 | 224,68 | 148,74 |
| 2017 | 233,65 | 162,92 |
| 2018 | 197,61 | 136,00 |
| 2019 | 251,64 | 160,38 |

Fuente: [Agrostat](#) (2020)

Dado que la superficie productiva del ALP será expandida por 1.600 ha, y con un valor de referencia de 33,7 tn/ha, se estima un aumento en el volumen de producción para exportación de 53,920.45 toneladas, lo que sumado a la producción de 2019 da un total de 305,560.45 toneladas con un valor de 194.74 millones

de dólares. El medio de verificación de este dato al final de la ejecución será la base de datos Agrostat del MAPA, la cual registra las estadísticas de comercio exterior de la agroindustria brasileña.

3) Impacto 5: Reducción de los costos de control de la mosca de la fruta en propiedades registradas para la exportación de mango

Como consecuencia de las actividades a ser financiadas en el APF para mejorar las condiciones fitosanitarias, se espera que una menor incidencia de la plaga MdF reduzca los costos de control que debe invertir el productor para poder cumplir con las condiciones de exportación. Para poder cuantificar el costo actual de control de la mosca de la fruta, fueron consultados expertos de la Agencia de Defensa e Inspección Agropecuaria de Pernambuco (ADAGRO, ver Ortiz Moreno (2021) para más información al respecto). Según los datos obtenidos, el costo por hectárea y año para la producción de mango necesario para acreditar para la exportación se cuantifica en R\$ 3.986,00 en promedio.

Como meta, se consideró que las actividades de supresión con manejo integrado de la mosca de la fruta y la liberación de moscas estériles, combinado con la capacitación de los productores en la aplicación de las prácticas de manejo integrado, harán innecesario la adquisición y aplicación de insecticida. Por lo tanto, para el valor meta del indicador se descuenta el costo de este insumo productivo según datos compartidos por ADAGRO (Ortiz Moreno, 2021), con un valor promedio de R\$ 2.834,00.

La información necesaria para verificar este indicador será obtenida mediante la aplicación anual de una encuesta, a ser aplicada por las Agencias de Defensa Agropecuaria de Pernambuco y Bahía (ADAGRO y ADAB), en coordinación con DSV. Será aplicado a todos los productores registrados para exportación en el ALP, y recopilará información específica sobre la eliminación de costos de insecticidas y su aplicación contra la mosca de la fruta. Un borrador del cuestionario a ser utilizado se presenta en el **Anexo V**: Propuesta encuesta para los costos de control de MdF en el APF.

4) Resultado 2.1: Percepción de la seguridad en la tenencia de la tierra

Teoría de Cambio y Justificación

La evidencia empírica existente muestra que la mayoría de los programas de titulación de tierras que se han desarrollado en diferentes países, han llevado a que haya ganancias en la productividad agrícola y en los ingresos de los productores rurales (Lawry et al., 2017), así como en su bienestar, y en el medio ambiente de las regiones beneficiadas (Tseng et al., 2021). También existe evidencia que muestra que estas intervenciones afectan positivamente la percepción de seguridad en la tenencia de la tierra (Ali et al., 2014; Deininger et al., 2011), y que este es uno de los posibles mecanismos que llevan a aumentos en la productividad y los ingresos.

Este efecto sobre la percepción de seguridad en la tenencia de la tierra, es una condición necesaria en las teorías de cambio de estos estudios, y sin embargo es un factor que no siempre se mide en estos estudios (Higgins et al., 2018). El supuesto implícito es que al tener acceso a un título de propiedad de la tierra, los productores pueden tener mayor certeza que esta no va a ser expropiada, y que en caso tal que llegase a existir un conflicto, pueden tener acceso a diferentes mecanismos legales para defender su propiedad. Se espera entonces que los títulos de propiedad, al otorgar una garantía sobre el control y acceso a la tierra, aumente la percepción de seguridad en la tenencia de la tierra de los productores que han recibido estos títulos.

Dada la importancia de la percepción de seguridad en la tenencia de la tierra como una condición necesaria para lograr los efectos positivos de la titulación en la productividad agrícola, los ingresos y el bienestar de los productores, es importante entender si los programas de titulación a gran escala realmente se ven reflejados en mejoras en la percepción de seguridad de los productores. Por lo tanto, esta nota metodológica propone medir la percepción de seguridad de los hogares rurales en la región Nordeste de Brasil, para aquellas comunidades que se van a ver beneficiadas del programa de Regularización de Tierras.

Metodología y Encuesta

La metodología para la estimación de la percepción de seguridad en la tenencia de la tierra, se basa en la realización de una encuesta a una muestra aleatoria de hogares, que sea estadísticamente representativa de la población que se beneficiará del programa de regularización de tierras. Se hará una encuesta al inicio del programa de regularización y otra al final, lo que permitirá saber cuál es la evolución en el nivel de percepción de seguridad para la población objetivo.

La encuesta está basada en la metodología empleada por Prindex (PRIndex, 2017) para medir la percepción de seguridad en la tenencia de la propiedad para todos los países a nivel mundial. Esta metodología a su vez se basa en las recomendaciones hechas por el Banco Mundial, en conjunto con las Naciones Unidas y la FAO, para medir el cumplimiento de las Metas de Desarrollo Sostenible 1.4.2 y 5.a.1, las cuales están relacionadas con la proporción de la población adulta con derechos de propiedad asegurados, y con la percepción de la seguridad de sus derechos de propiedad (World Bank, 2019).

El cálculo del indicador de percepción en la seguridad de la tenencia de la tierra se basa en la siguiente pregunta:

Pregunta: *En los próximos cinco años, ¿qué tan probable o improbable es que usted pueda perder el derecho al uso de esta propiedad, o parte de esta propiedad, en contra de su voluntad?*

- 1 – *Muy probable*
- 2 – *Probable*
- 3 – *Poco probable*
- 4 – *Muy improbable*

El indicador de percepción de seguridad en la tenencia de la tierra se calcula entonces de la siguiente forma:

| | | |
|-------------------------------------------------------------------------------------------|---|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <i>Porcentaje de la población con percepción de seguridad en la tenencia de la tierra</i> | = | $\frac{\text{Total de respuestas (3)} + \text{Total de respuestas (4)}}{\text{Total de respuestas}} \times 100$ |
|-------------------------------------------------------------------------------------------|---|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

Este indicador se usó para el cálculo de la Línea de Base y la Meta en la Matriz de Resultados. Para calcular la Línea de Base, se usaron los datos de la encuesta de Prindex para Brasil, calculando la proporción de habitantes rurales que no cuentan títulos de propiedad oficiales y reportan sentirse seguros en su tenencia de la tierra. Para la meta, se calculó la proporción de los habitantes rurales que sí cuentan con títulos de propiedad oficiales y que reportan sentirse seguros en su tenencia de la tierra, dado que esta sería la población relevante para tener una idea del nivel de percepción de seguridad de aquellos productores que reciben títulos de propiedad gracias al programa de Regularización de Tierras. Estos valores sirven como

un punto de partida, pero serán actualizados con los datos de la encuesta propuesta en esta nota metodológica (al inicio y final del programa), pues esta será representativa de la población rural de la región Nordeste de Brasil, a diferencia de la encuesta de Prindex que se basa en una muestra que es representativa de toda la población de Brasil.

Además de esta pregunta, la encuesta propuesta también incluye preguntas que buscan recolectar información acerca de las características sociodemográficas de los productores, así como de los títulos de propiedad con los que cuentan. El **Cuadro 19** presenta la estructura general del cuestionario a ser aplicado a la muestra de productores. El **Anexo II: Metodología para la medición de los daños causados por la MdF en el APF-VSF** presenta la plantilla que propone Prindex para medir la percepción sobre seguridad de la tenencia.

Cuadro 19
Módulos del cuestionario

| |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <i>Módulo 0: Información básica</i> |
| <ul style="list-style-type: none"> • Sección A.1: Identificación del hogar / unidad de producción (nombre del encuestado, ubicación del hogar/de la finca, estado del beneficiario del proyecto, etc.) • Sección A.2: Identificación de la entrevista / entrevistador (nombre del entrevistador, hora de inicio y finalización de la entrevista, etc.) |
| <i>Módulo 1: Información de demografía, vivienda, y localidad del hogar</i> |
| <ul style="list-style-type: none"> • Sección 1.1: Miembros del hogar (edad, sexo, relación con el jefe del hogar, estado civil, años de escolaridad, etc. de cada miembro del hogar) • Sección 1.2: Condiciones de vida (tipo y condición de la vivienda, acceso a electricidad, saneamiento, estado de propiedad) |
| <i>Módulo 2: Tierra</i> |
| <ul style="list-style-type: none"> • Sección 2.1: Características de las parcelas de propiedad (ubicación, área, uso, estado / seguridad de la tenencia, riego, tecnología de riego, tipo / calidad del suelo, etc.) • Sección 2.2: Percepción de la seguridad en la tenencia de las parcelas • Sección 2.3: Titulación de la tierra |

Tamaño de la muestra

Para poder estimar la proporción de los productores que tienen una percepción de seguridad en su tenencia de la tierra, necesitamos una muestra que sea representativa de toda la población de la región Nordeste de Brasil, que se beneficiará del programa de Regularización de Tierras. Para esto, debemos determinar cuál es el tamaño de la muestra de productores que se requiere para poder estimar esta proporción, con un nivel de precisión determinado.

La fórmula para el cálculo del tamaño de la muestra necesaria es:

$$n = \frac{z_{\alpha/2}^2 \cdot p \cdot (1-p)}{E^2} \quad (1)$$

n = Tamaño de la muestra

$z_{\alpha/2}^2$ = Valor de la distribución normal estándar, al nivel de significancia α .

p = proporción estimada de habitantes rurales que se sienten seguros en su tenencia de la tierra

E = margen de error

Tomamos como punto de partida, la información de Prindex, la cual nos permite tener un estimado de la proporción de habitantes rurales que tienen una percepción de seguridad en la tenencia de sus propiedades, incluidos aquellos que reportan tener documentos oficiales y/o no oficiales de sus propiedades, como aquellos que no cuentan con ninguna documentación. En la ecuación (1), este valor corresponde a p , el cuál asumimos que es igual a 0.848, pues este es el valor que tenemos para los habitantes rurales en Brasil de acuerdo con la información de Prindex.

Adicionalmente, definimos un nivel de significancia del 5%, lo cual quiere decir que en el 95% de los casos, la proporción que estimemos con nuestra muestra, más o menos el margen de error, va a ser igual a la verdadera proporción de toda la población objetivo de la región Nordeste. Con un nivel de significancia del 5%, $z_{\alpha/2} = 1.96$. Finalmente, establecemos un margen de error del 5%, con lo cual encontramos que el tamaño de muestra es de 198 propietarios en asentamientos rurales y previendo una tasa de atrición del 10%, el tamaño de muestra final es de **218** propietarios en asentamientos rurales.

Cronograma y presupuesto

La encuesta se va a aplicar a una muestra representativa de hogares de la región Nordeste en dos momentos: antes del proceso de titulación y después de que este se haya llevado a cabo. Se tiene previsto que la línea de base se recopilará durante el primer semestre de 2022. El levantamiento de información para la línea final se realizará en 2026, una vez finalizada la ejecución del programa (ver **Cuadro 20**).

Cuadro 20
Cronograma de actividades

| Actividad | 2022 | | | | | | 2026 | | | | | |
|----------------------------------------------------------------------------|------|---|---|---|---|---|------|---|---|---|---|---|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| Línea de Base | | | | | | | | | | | | |
| Selección de las áreas primarias de muestreo a ser incluidos en la muestra | | | | | | | | | | | | |
| Recopilación del marco muestral | | | | | | | | | | | | |
| Selección de la muestra de hogares a entrevistar | | | | | | | | | | | | |
| Identificación y contratación de la consultoría para el trabajo de campo | | | | | | | | | | | | |
| Elaboración del cuestionario | | | | | | | | | | | | |
| Piloto y revisión del cuestionario | | | | | | | | | | | | |
| Planificación y coordinación del trabajo de campo | | | | | | | | | | | | |
| Recopilación y análisis de los datos de la encuesta | | | | | | | | | | | | |
| Preparación del informe final para la línea de base | | | | | | | | | | | | |
| Línea Final | | | | | | | | | | | | |
| Identificación y contratación de la consultoría para el trabajo de campo | | | | | | | | | | | | |
| Actualización de la encuesta | | | | | | | | | | | | |
| Piloto y revisión de la encuesta | | | | | | | | | | | | |
| Planificación y coordinación del trabajo de campo | | | | | | | | | | | | |
| Recopilación y análisis de los datos de la encuesta | | | | | | | | | | | | |
| Preparación del informe final para la línea de base | | | | | | | | | | | | |

El **Cuadro 21** presenta el presupuesto preliminar para el levantamiento de información necesaria. Para estimar el presupuesto basado en el tamaño muestral, se usa como referencia una evaluación de impacto de un programa agropecuario que en este momento se está implementando en el estado de Acre (BR-1289; PDSAI). Ahí, la aplicación de una encuesta costaba aproximadamente US\$100 por entrevista. Dada la importante devaluación del real desde entonces, y debido a que esta encuesta es significativamente más corta que las típicas encuestas agrícolas, asumimos un coste de US\$40 por cuestionario para estimar el presupuesto de este estudio. Para los 218 productores muestreados, se calcula un costo total de la línea de base y la línea final de US\$8.720, respectivamente. Se suma a estos costos la preparación de los informes técnicos para la línea de base y la línea final, para un costo estimado de **US\$27.440**.

Cuadro 21
Presupuesto preliminar

| Actividad | Costos (US\$) |
|------------------------------|----------------------|
| Línea de Base | 8.720 |
| Análisis de la línea de base | 5.000 |
| Línea Final | 8.720 |
| Análisis de la línea final | 5.000 |
| | 27.440 |

5) Resultado 2.2: Área de inmuebles rurales inscritos en el CAR con análisis de regularización ambiental realizada

La regularización ambiental hace parte del proceso de registro ambiental rural (Catastro Ambiental Rural – CAR). Mediante este proceso, los productores deben suministrar información del propietario o responsable directo de la propiedad rural, la georreferenciación de la propiedad, las áreas de interés social y las áreas de utilidad pública, que incluyen la ubicación de los restos de vegetación nativa, las Áreas de Preservación Permanente (APP), las Áreas de Uso Restringido (AUR), las áreas consolidadas y las Reservas Legales (RL). Esta información luego es verificada, tras lo cual se informa a los productores si sus lotes cumplen con los requerimientos establecidos por el código forestal o si por el contrario cuentan con un pasivo ambiental en términos de las APP, AUR y la RL en sus lotes. Este proceso de análisis y verificación de la información ha representado un cuello de botella en este proceso, debido a las bajas capacidades técnicas e institucionales de los órganos estatales, distritales o municipales competentes. El Servicio Forestal Brasileiro (SFB), el órgano gestor del SICAR, estima que, con la capacidad operativa actual, se necesitarían unos 30 años para analizar todos los registros y el costo estimado ascendería a más de 2 mil millones de reales.

Dada esta realidad, el SFB y las entidades federales, definieron acciones para mejorar el flujo de análisis de datos, a través de la solución del análisis dinámico del CAR y el fortalecimiento institucional de las agencias estatales. El análisis dinámico consiste en automatizar el análisis de cada criterio a verificar, utilizando cruces espaciales de los datos ambientales declarados, con bases de datos temáticas utilizadas como referentes de esta información. A diferencia de la plataforma existente, la solución de análisis dinámico no requiere del análisis individual de cada registro, sino que se basa en rutinas de verificación preestablecidas y calibradas en la plataforma, de acuerdo con los parámetros de análisis dispuestos en la legislación correspondiente. Esto permite reducir la subjetividad de los análisis y realizar el procesamiento de los datos en grupos. Además, se prevé la capacitación de más de 200 funcionarios estatales en el uso de este módulo, para aumentar la eficiencia con la cual se realiza el análisis de regularización ambiental. En paralelo, se prevé la sensibilización de todos los asentados que recibirán un título de dominio por el

INCRA, sobre el proceso de regularización ambiental, dado que la participación activa del propietario forma una parte importante del proceso de regularización.

Después de este largo y complejo proceso de análisis, se espera entonces que el fortalecimiento institucional contribuya al aumento de los lotes ambientalmente regularizados. De los 125.000 propietarios a recibir un título de tenencia durante la ejecución del programa, se espera que las agencias estatales logren analizar aproximadamente 75.000 para su regularidad ambiental. Para medir este resultado, se aprovecha de un indicador de desempeño del Plan Estratégico 2020-2031 del MAPA, que define objetivos estratégicos con un enfoque multisectorial para la transformación del sector agropecuario brasileño e incorpora acciones orientadas hacia la mayor eficacia del proceso de regularización ambiental. Bajo el objetivo estratégico de "ampliar la sustentabilidad ambiental de las cadenas productivas agropecuarias", el indicador de desempeño 4.3 mide anualmente el área de inmuebles rurales inscritos en el CAR con catastros analizados en el SICAR". Tomando como referencia la superficie media por asentado de 21,8 ha, y de la cual hasta un 40% (equivalente a 8,5 ha) cualifica como áreas colectivas u otras que no forman parte del lote individual titulado. Se toma entonces la restante superficie de aproximadamente 13,3 ha para estimar que, para 75.000 lotes con regularización ambiental realizada, la meta para el área total regularizada debería llegar a 1.000.000 ha al final de la ejecución del Programa.

6) Resultado 3.1: Media anual del índice relativo de infestación por MdF en el APF

El nivel de "baja prevalencia" se evalúa y reconoce en función de la tasa de moscas por trampa por día o MTD, que será determinada oficialmente por MAPA-SDA-DSV y las Agencias de Protección Fitosanitaria de los gobiernos involucrados en Bahía y Pernambuco, que se establecerá en un MTD menor o igual a 1.0 promedio mensual, para todos los APF-VSF.

Alrededor de 3.300 productores de frutas se identifican en este APF-VSF, de los cuales alrededor de 350 son productores grandes y técnicos con un máximo de 15.000 ha, muchos de los cuales están orientados a la exportación, y para quienes se deben invertir recursos para cumplir con las medidas de control de plagas, específicamente el requisito requerido por los países importadores para acceder a las exportaciones, que es mantener un nivel de infestación por debajo de 1,0 MTD, siendo la tasa semanal de captura de plagas (Moscas por Trampa por Día) durante los meses desde la fructificación hasta la cosecha. Por lo tanto, este grupo de productores mantiene la plaga bajo control con sus propios recursos. Estos productores técnicos también obtendrán beneficios del proyecto, que, aunque marginales, son importantes debido a que pueden reducir sus costos de producción, reduciendo los costos de adquisición y aplicación de insecticidas, que ascienden a 3986 reales / ha / año en mango y 1500 reales / ha / año en uvas. Para controlar la plaga, el Programa intervendrá con un método de control biológico, ampliamente aplicado en toda la región de intervención de la APF. Este método consiste en la producción y liberación permanente de moscas estériles que mantendrán la plaga en niveles aceptables para el acceso a la exportación.

Por otro lado, hay 2.950 productores de frutas (mango, uva, guayaba, maracuyá, melón, acerola, anacardo, papaya, etc.) con aproximadamente 56.000 hectáreas de tamaño pequeño y mediano, abasteciendo el mercado interior, un mercado que hoy no requiere ningún requisito de control para la mosca de la fruta, y por lo tanto estos productores no justifican inversiones en el control de estas plagas. Las moscas de la fruta en SFV tienen niveles de infestación significativos, especialmente en áreas de cultivo donde no están controladas.

El índice básico de evaluación que se utilizará en este proyecto es la tasa de moscas atrapadas en trampa por día. El MTD expresa el nivel de captura de la mosca clave de la fruta como resultado de la revisión de redes de trampa confiables (trampas, cebos y densidades de colocación) y que se sugieren de acuerdo con los protocolos aprobados internacionalmente.

Con base en la experiencia, en todo el mundo donde las moscas de la fruta representan un grave problema de producción y comercio (principalmente en mangos, guayabas, mandarinas, ciruelas

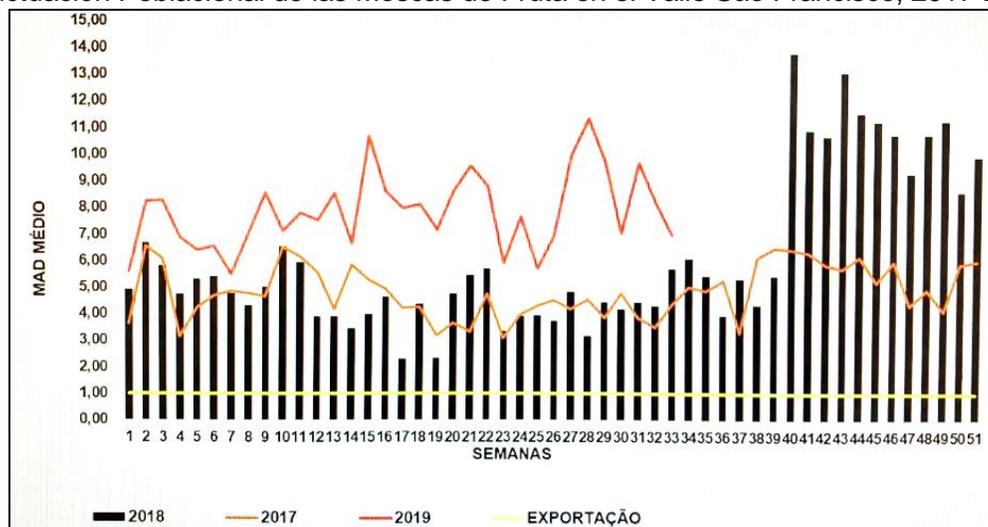
tropicales "spondias" y duraznos), Ortiz Moreno (2021) presenta el **Cuadro 22** a continuación indicando el daño en la producción en relación con el Índice MTD:

Cuadro 22
Relación entre MTD y pérdidas de producción

| Promedio mensual del índice MTD | Pérdidas causadas por MdF en % de la producción frutícola |
|---------------------------------|-----------------------------------------------------------|
| 0,0 | 0 |
| 0,5 – 3,5 | 1 – 5 |
| 4,0 – 8,5 | 6 – 10 |
| 9,0 – 15,5 | 11 – 25 |
| 15,0 – 25,5 | 26 – 35 |
| > 26,0 | 36 – 60 |

Cabe resaltar que las variaciones en la media del MTD obtenido, así como en los porcentajes de daño conseguidos, se deben a varios factores, entre ellos el grado de preferencia de la plaga por determinadas especies frutales o variedades de estos factores climáticos que afectan a la efectividad de las trampas, entre los más importantes. La **Figura 3** a continuación es un ejemplo de los niveles de MAD presentes en el Valle, lo que demuestra la existencia de pérdidas significativas en los rendimientos de frutas saludables y comercializables.

Figura 3
Fluctuación Poblacional de las Moscas de Fruta en el Valle São Francisco, 2017-2019



Fuente: Monitoreo de PAC-SEBRAETEC 2017-2020.

A partir de la figura anterior, se calcula un MTD promedio para los tres años referidos de 6,2 que, con base en el Cuadro anterior, puede estar causando pérdidas de alrededor del 6 al 10% de la producción en el área del APF. El resultado esperado es lograr una reducción de MAD a 1,5 como global media general para el sexto año del proyecto, índice que se medirá semanalmente a través de la operación de la red de monitoreo con 5.645 trampas para detectar estas plagas y cubrir las 95.000 ha del área de trabajo. Esta meta se establece con referencia al umbral de 1,0 o menos del MTD (ver línea amarilla en la Figura 3), que representa el nivel MTD aceptable para acceder a mercados de exportación con requisitos fitosanitarios. Se espera que cierto porcentaje de los productores dentro del APF puedan lograr este MTD máximo para poder acceder a los mercados de exportación. Sin embargo, dado que no

se espere que todos los productores logren ese nivel debido a su perfil tecnológico actual, la meta de 1,5 MTD en promedio representa un valor conservador.

Con el fin de medir y evaluar este resultado de impacto, que también puede equipararse a un aumento de los rendimientos de producción de hasta 2 toneladas por hectárea de fruta sana comercializable, se aplicará un protocolo específico descrito en el **Anexo II**: Metodología para la medición de los daños causados por la MdF en el APF-VSF.

7) Resultado 3.2: Daño por plaga de mosca de la fruta del productor de pequeño y mediano tamaño en el APF

En base a lo descrito para el indicador R3.1, la línea de base se calculó mediante el análisis de datos para mangos y uvas en el VSF. Para las mangas era necesario diferenciar entre la producción orientada a la exportación y la producción orientada hacia el mercado interior, dado que implican requisitos distintos para el nivel de MTD aceptable. Para los primeros, se consideraron pérdidas de solo el 1%, ya que los exportadores realizan un estricto control de las plagas de la mosca de la fruta para mantener un MTD de no más de 1,0. Por otro lado, considerando los índices MTD por encima de 5,0, se utilizó un valor de pérdida de producción del 10% para la producción orientada al mercado interno. Con el proyecto, se estima una reducción promedio de las pérdidas globales del 2% en total para el sexto año del proyecto. El procedimiento de cálculo se presenta en el **Anexo II**, mientras que el medio de verificación se presenta en el **Anexo V**.

8) Resultado 3.4: Número de productores registrados para la exportación de frutas

En el contexto del acceso a nuevos mercados frutícolas debido a la mejora de las condiciones fitosanitarias (Componente 3), un elemento clave es el registro de los productores para la exportación de frutas. Tanto en el caso del ALP como del APF, son las agencias de defensa sanitaria estatales que están encargadas de certificar la condición fitosanitaria aceptable del producto. En el ALP, la agencia debe emitir un certificado de origen del área libre, mientras que, en el APF, se trata de un certificado para cumplimiento con un MTD menor de 1,0 mediante el Sistema de Mitigación de Riesgos (SMR).

Actualmente, están registrados 38 productores para la exportación en el ALP, mientras quedan 40 productores registrados para el APF. Se espera que las actividades del Programa por un lado aumentará el área libre de plaga y por otro lado mejora las condiciones fitosanitarias en el APF y así bajará la incidencia de las moscas de fruta, se aumente la cantidad de productores frutícolas que están en condiciones de exportar frutas. Debido a las demandas de certificación ya recibidos entre la población objetivo, se espera un aumento de 30% hasta una cantidad de 102 productores registrados. Este indicador será verificado mediante la base de datos de registros de productores en las Agencias Estatales de Defensa Agrícola de Ceará, Rio Grande de Norte, Bahía y Pernambuco.

BIBLIOGRAFÍA

- Aker, J. C. (2011). Dial “A” for agriculture: a review of information and communication technologies for agricultural extension in developing countries. *Agricultural Economics*, 42(6), 631-47. doi: [10.1111/j.1574-0862.2011.00545.x](https://doi.org/10.1111/j.1574-0862.2011.00545.x)
- Aker, J. C., Ghosh, I., & Burrell, J. (2016). The promise (and pitfalls) of ICT for agriculture initiatives. *Agricultural Economics*, 47(S1), 35-48. doi: [10.1111/agec.12301](https://doi.org/10.1111/agec.12301)
- Ali, D. A., Deininger, K., & Goldstein, M. (2014). Environmental and gender impacts of land tenure regularization in Africa: Pilot evidence from Rwanda. *Journal of Development Economics*, 110, 262–275. <https://doi.org/10.1016/J.JDEVECO.2013.12.009>
- Alston, J. , Marra, M. , Pardey, P., & Wyatt, T. (2000). Research returns redux: A meta-analysis of the returns to agricultural R&D. *The Australian Journal of Agricultural and Resource Economics*, 44(2), 185–215.
- Aramburu, J., González Flores, M., Salazar, L., & Winters, P. (2014). When a short-term analysis is not a short-term approach: Impacts of agricultural technology adoption in Bolivia. Inter-American Development Bank, Working Paper Series, No. 86815.
- Barrett, C. B., Benton, T. G., Cooper, K. A., et. Al. (2020). Bundling innovations to transform agri-food systems. *Nature Sustainability*, 3, 974–976. doi: [10.1038/s41893-020-00661-8](https://doi.org/10.1038/s41893-020-00661-8)
- Beuermann, D. W. (2015). Information and Communications Technology, Agricultural Profitability and Child Labor in Rural Peru. *Review of Development Economics*, 19(4), 988–1005. Disponible e: <https://doi.org/10.1111/rode.12180>
- Birkhaeuser, D., Evenson, R., E., & Feder, G. (1991). The economic impact of agricultural extension: A review. *Economic Development and Cultural Change*, 39(3), 607-650. Disponible en: <https://www.jstor.org/stable/1154389>
- Bravo-Ureta, B. (2015). *Pronegocios Rurales – Evaluación de Impacto*. Proyecto HO-L1010 – Informe de Consultoría. Gobiernode Honduras y Banco Inter-Americano de Desarrollo.
- Cerdan-Infantes, P., Maffioli, A., & Ubfal, D. (2008). *The Impact of Agricultural Extension Services: The Case of Grape Production in Argentina*. Office of Evaluation and Oversight, IADB Working Paper No. OVE/WP-05/08. IDB: Washington, DC.
- Comitê Gestor da Internet no Brasil (CGI.br, 2019). *Pesquisa TIC Domicílios 2019*. Disponible en: <https://cetic.br/pt/pesquisa/domicilios/microdados/>.
- Cole S, Fernando A. (2012). *The Value of Advice: Evidence from Mobile Phone-Based Agricultural Extension*. Working Paper 13-047, Harvard Business School, Harvard University. Disponible en: <http://nrs.harvard.edu/urn-3:HUL.InstRepos:10007889>
- Deininger, K., Ayalew Ali, D., & Alemu, T. (2011). Impacts of Land Certification on Tenure Security, Investment, and Land Market Participation: Evidence from Ethiopia. *Land Economics* (Vol. 87, Issue 2).
- Fabregas, R., Kremer, M., Lowes, M., On, R. & Zane, G. (2019). *SMS-Extension and Farmer Behavior: Lessons from Six RCTs in East Africa*. Working Paper, Agricultural Technology Adoption Initiative. Disponible en: <https://www.atai-research.org/wp-content/uploads/2020/05/textfarmers1.pdf>
- FAO (2018). *Panorama de la Pobreza Rural en América Latina y el Caribe*. Santiago de Chile. Disponible en: <http://www.fao.org/3/CA2275ES/ca2275es.pdf>

- Feder, G., Just, R. & Zilberman, D. (1985). Adoption of agricultural innovations in developing countries: A survey. *Economic Development and Cultural Change*, 33(2), 255-298.
- Fernando, A. N. (2021). Seeking the treated: The impact of mobile extension on farmer information exchange in India. *Journal of Development Economics*, 153, 102713. doi: [10.1016/j.jdeveco.2021.102713](https://doi.org/10.1016/j.jdeveco.2021.102713)
- Fuglie, K., & Rada, N. (2013). Resources, policies, and agricultural productivity in Sub-Saharan Africa. US Department of Agriculture, ERS Economic Research Report No. 145.
- González, V., Ibararán, P., Maffioli, A., & Rozo, S. (2009). *The impact of technology adoption on agricultural productivity: The case of the Dominican Republic*. Inter-American Development Bank, Working Paper Series, No. 25938.
- Hidrobo, M., Palloni, G., Aker, J., Gilligan, D., y Ledlie, N. (2020). Paying for digital information: Assessing farmers' willingness to pay for a digital agriculture and nutrition service in Ghana. IFPRI Discussion Paper Nr. 01906. doi: [10.2499/p15738coll2.133591](https://doi.org/10.2499/p15738coll2.133591)
- Higgins, D., Balint, T., Liversage, H., & Winters, P. (2018). Investigating the impacts of increased rural land tenure security: A systematic review of the evidence. *Journal of Rural Studies*, 61, 34–62. <https://doi.org/10.1016/J.JRURSTUD.2018.05.001>
- Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2017). *Censo Agropecuário 2017*. Disponible en: <https://censoagro2017.ibge.gov.br>
- Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2019). PNAD Contínua TIC 2019. Disponible en: <https://sidra.ibge.gov.br/tabela/7305>
- Lawry, S., Samii, C., Hall, R., Leopold, A., Hornby, D., & Mtero, F. (2017). The impact of land property rights interventions on investment and agricultural productivity in developing countries: a systematic review. *Journal of Development Effectiveness*, 9(1), 61–81. <https://doi.org/10.1080/19439342.2016.1160947>
- Lee, J., Morduch, J., Ravindran, S., Shonchoy, A., y Zaman, H. (2021). Poverty and migration in the digital age: experimental evidence on mobile banking in Bangladesh. *American Economic Journal: Applied Economics*, 13(1), 38-71. doi: [10.1257/app.20190067](https://doi.org/10.1257/app.20190067)
- Lema, D. (2015). Crecimiento y Productividad Total de Factores en la Agricultura: Argentina y Países del Cono Sur 1961-2013, World Bank, Washington, DC.
- Lybbert, T., & Sumner, D. (2010). Agricultural technologies for climate change mitigation and adaptation in developing countries: Policy options for innovation and technology diffusion. International Centre for Trade and Sustainable Development (ICTSD), Issue Brief No. 6.
- L'Roe, J., Rausch, L., Munger, J., y Gibbs, H. (2016). Mapping properties to monitor forests: landholder response to a large environmental registration program in the Brazilian Amazon, *Land Use Policy*, 57, 193-203. doi: [10.1016/j.landusepol.2016.05.029](https://doi.org/10.1016/j.landusepol.2016.05.029)
- Nakasone, E. (2013). The role of price information in agricultural markets. Experimental evidence from rural Peru. 2013 AAEA & CAES Joint Annual Meeting, 54. Retrieved from <http://www.ifpri.org/publication/role-price-information-agricultural-markets>
- PRIndex (2017). *PRIndex Methodological Report: Findings from 3-country test*.
- PRIndex (2019). *Property Rights Questionnaire Module - Face to Face Interview*. Disponible en: https://www.prindex.net/documents/638/Property_Rights_Module_F2F_FINAL_2.pdf
- Ragasa, C., Kinwa-Muzinga, A., & Ulimwengu, J. M. (2012). Gender assessment of the agricultural sector in the Democratic Republic of the Congo (No. 01201). Retrieved from <http://www.ifpri.org/publication/gender-assessment-agricultural-sector-democratic-republic-congo>

- Rocha Junior, A. B., Agüero García, A. M., Pereira Barretto, A. G., Sbitkowski Chamma, A. L., Fendrich, A. N., Neto, D. D., ... Marques Alves, V. (2021). *Conectividad rural e inclusión digital como estrategias para la democratización de la ATER: Oportunidades para Brasil y Perú*. Fondo Internacional de Desarrollo Agrícola (FIDA). Disponible en: <https://lac-conocimientos-sstc.ifad.org/documents/262275/19e4f91b-85f1-37fc-9ac4-ca727bef1bd2>
- Rosegrant, M. W., & Cline, S. A. (2003). Global food security: Challenges and policies. *Science*, 302, 1917-1919.
- Salas Garcia, V., & Fan, Q. (2015). Information Access and Smallholder Farmers' Selling Decisions in Peru. 2015 AAEA & WAEA Joint Annual Meeting, July 26-28. Disponible en: <https://ideas.repec.org/p/aqs/aaea15/205380.html>
- Trendov, N. M., Varas, S., & Zeng, M. (2019). Digital Technologies in Agriculture and Rural Areas—Status Report. Rome: Food and Agriculture Organization of the United Nations.
- Tsan, M., Totapally, S., Hailu, M. & Addom, B. (2021). *The digitalization of African agriculture report – 2018-2019*. Technical Centre for Agricultural and Rural Co-operation (CTA). Disponible en: <https://cgspace.cgiar.org/bitstream/handle/10568/101498/CTA-Digitalisation-report.pdf>
- Tseng, T. W. J., Robinson, B. E., Bellemare, M. F., BenYishay, A., Blackman, A., Boucher, T., Childress, M., Holland, M. B., Kroeger, T., Linkow, B., Diop, M., Naughton, L., Rudel, T., Sanjak, J., Shyamsundar, P., Veit, P., Sunderlin, W., Zhang, W., & Masuda, Y. J. (2021). Influence of land tenure interventions on human well-being and environmental outcomes. *Nature Sustainability*, 4(3), 242–251. <https://doi.org/10.1038/s41893-020-00648-5>
- USDA (2019). A Case for Rural Broadband – Insights on Rural Broadband Infrastructure and Next Generation Precision Agriculture Technologies. Disponible en: <https://www.usda.gov/sites/default/files/documents/case-for-rural-broadband.pdf>
- Wassenich, P. (2007). Data for impact evaluation. In: The World Bank (Ed.), *Doing Impact Evaluation Series* (Vol. 6). Washington, DC: The World Bank. Retrieved from <http://documents.worldbank.org/curated/en/332891468313760995/Data-for-impacetevaluation>
- Winters, P., Salazar, L., & Maffioli, A. (2010). *Designing impact evaluations for agricultural projects*. Inter-American Development Bank. Disponible en: <https://publications.iadb.org/publications/english/document/Designing-Impact-Evaluations-for-Agricultural-Projects.pdf>
- World Bank. (2019). *Measuring Individuals' Rights to Land: An Integrated Approach to Data Collection for SDG Indicators 1.4.2 and 5.a.1*. Washington, DC: World Bank. <https://doi.org/10.1596/32321>

ANEXOS

Anexo I: Listado de municípios de las organizaciones apícolas

| | Lista de Municípios | CASA APIS | COMAPI | APICAM |
|----|------------------------------|-----------|--------|--------|
| | Associados/Cooperados | 893 | 468 | 104 |
| | Municípios | 34 | 10 | 16 |
| 1 | Acauã | X | | |
| 2 | Alagoinha do Piauí | X | | |
| 3 | Aroeiras do Itaim | X | | |
| 4 | Assunção do Piauí | | | X |
| 5 | Bela Vista do Piauí | | X | |
| 6 | Belém do Piauí | X | | |
| 7 | Betânia do Piauí | X | | |
| 8 | Boa Hora | | | X |
| 9 | Bocaina | X | | |
| 10 | Boqueirão do Piauí | | | X |
| 11 | Buriti dos Montes | | | X |
| 12 | Cabeceiras do Piauí | | | X |
| 13 | Caldeirão Grande do Piauí | X | | |
| 14 | Campinas do Piauí | | X | |
| 15 | Campo Grande do Piauí | X | | |
| 16 | Campo Maior | | | X |
| 17 | Capitão de Campos | | | X |
| 18 | Caridade do Piauí | X | | |
| 19 | Castelo do Piauí | | | X |
| 20 | Cocal de Telha | | | X |
| 21 | Conceição do Canindé | | X | |
| 22 | Curral Novo do Piauí | X | | |
| 23 | Floresta do Piauí | | X | |
| 24 | Francisco Macedo | X | | |
| 25 | Francisco Santos | X | | |
| 26 | Fronteiras | X | | |
| 27 | Geminiano | X | | |
| 28 | Itainópolis | X | | |
| 29 | Isaias Coelho | | X | |
| 30 | Jacobina do Piauí | X | | |
| 31 | Jaicós | X | | |
| 32 | Jatobá do Piauí | | | X |
| 33 | Juazeiro do Piauí | | | X |
| 34 | Marcolândia | X | | |
| 35 | Massapê do Piauí | X | | |

| | | | | |
|----|---------------------------------|---|---|---|
| 36 | Monsenhor Hipólito | X | | |
| 37 | Nova Santa Rita | | X | |
| 38 | Nossa Senhora de Nazaré | | | X |
| 39 | Novo Santo Antônio | | | X |
| 40 | Padre Marcos | X | | |
| 41 | Patos do Piauí | X | | |
| 42 | Paulistana | X | | |
| 43 | Pedro Laurentino | | X | |
| 44 | Picos | X | | |
| 45 | Pio IX | X | | |
| 46 | Queimada Nova | X | | |
| 47 | Santana do Piauí | X | | |
| 48 | Santo Antônio de Lisboa | X | | |
| 49 | Santo Inácio do Piauí | | X | |
| 50 | São Francisco de Assis do Piauí | | X | |
| 51 | São João da Canabrava | X | | |
| 52 | São João da Serra | | | X |
| 53 | São José do Piauí | X | | |
| 54 | São Julião | X | | |
| 55 | São Luis do Piauí | X | | |
| 56 | São Miguel do Tapuio | | | X |
| 57 | Sigefredo Pacheco | | | X |
| 58 | Simões | X | | |
| 59 | Simplício Mendes | | X | |
| 60 | Sussuapara | X | | |
| 61 | Vera Mendes | X | | |
| 62 | Vila Nova do Piauí | X | | |

Anexo II: Metodología para la medición de los daños causados por la MdF en el APF-VSF

Este anexo presenta la metodología específica para la medición anual de resultados relacionados con la reducción o aumento de los daños causados por la mosca de la fruta a la producción frutícola en APF-VSF durante los 6 años de intervención en el área del proyecto.

Introducción

La medición de los daños se llevará a cabo mediante el análisis directo de los frutos de una muestra representativa de 75 árboles seleccionados de 25 emplazamientos de diferentes zonas de producción, para los que se elegirán especies de mango y guayaba para llevar a cabo esta evaluación. De estos 75 árboles, 45 serán mangos y 30 guayabas. Se seleccionarán árboles con un promedio de 200 frutos en los árboles de mango y 300 frutos en promedio en los árboles de guayaba. Por lo tanto, habrá un universo total de 18,000 frutas para estudio y evaluación de daños, 9,000 mangos y 9,000 guayabas. Este estudio se realiza en el periodo de tiempo transcurrido desde que el fruto se encuentra en una fase de maduración temprana y durará el tiempo que sea necesario hasta la cosecha total del mismo a partir de los árboles seleccionados y en el control del Programa. El método sugerido se detalla a continuación:

Metodología

Se seleccionarán tres (3) árboles en cada ubicación seleccionada, siendo estos locales dentro de huertos de pequeños productores, preferiblemente donde no se apliquen controles de estas plagas de moscas de la fruta. Con este fin, se seleccionarán 15 sitios para evaluar el daño a los mangos y 10 sitios para evaluar el daño en las guayabas.

Los árboles frutales seleccionados serán solicitados al productor para ser identificados y controlados por el personal del programa, desde la fructificación hasta la cosecha de todos los frutos. El Programa podrá aportar alguna aportación al productor a cambio de dejar estos árboles bajo el control y la gestión del personal del Programa como posibles para esta prueba.

En promedio, se apuntarán mangueras de tamaño mediano con aproximadamente 200 frutas por árbol y un máximo de 300 frutas de guayaba.

Se buscará la selección de mangos de variedades que tradicionalmente se ha demostrado que son los más susceptibles al ataque de la mosca de la fruta, como en el caso de las variedades de guayaba.

Una vez iniciado el periodo de maduración del fruto en los árboles seleccionados, se realizarán visitas a estos árboles 3 veces por semana (martes a jueves y sábado), para recoger los frutos que cayeron prematuramente en el suelo, característica que se produce, entre otras causas, debido a la infestación de plagas en aquellos frutos que caen prematuramente. De esta manera, el personal designado del Programa recogerá, tres veces por semana, los frutos que hayan caído de los árboles seleccionados el s. Este fruto se lleva al laboratorio designado para su análisis. Así, los frutos recogidos del suelo de los 75 árboles de estudio se colocarán en pequeños recipientes con una fruta por contenedor, con su código fuente (lugar, especie frutal, fecha de recogida, peso del fruto, etc.). Los recipientes con sus frutos se colocan en estantes en el laboratorio a una temperatura entre 25-27 grados centígrados.

Todos los días, el personal del laboratorio revisará cada recipiente con sus frutos, para observar la salida de las larvas, un comportamiento natural cuando las larvas están maduras, sale de los frutos y se entierra en el suelo para convertirse en un pupario.

Después de 5 a 8 días, dependiendo del grado de maduración de la fruta en los recipientes y evitando la podredumbre y la producción de líquido que afecta la recolección de larvas, la fruta se retira y se disecciona cuidadosamente para extraer las larvas en la pulpa de la fruta de descomposición. Así, se registrarán frutos con larvas "cero", frutos con larva recuperada, frutos con 2, 3, 4, 5 y hasta 10 larvas. Los frutos con una larva recuperada se registran como "infestados", así como los frutos con más de una larva recuperada. El laboratorio cuenta con personal especializado para la identificación de larvas de mosca de la fruta, que serán utilizadas para este registro, ya que puede haber larvas de otras familias de moscas que no tengan interés en este estudio, y que no deben ser registradas.

La recolección de frutos del suelo en el campo en los lugares con los árboles seleccionados durará lo suficiente hasta las fechas en que todos los frutos de los árboles estén maduros. A continuación, se debe fijar una fecha para la cosecha total de los frutos de los árboles seleccionados. Se cuenta, pesa y registra el total de la fruta cosechada. De este fruto total se recoge una muestra TOTALMENTE ALEATORIA del 25% del total. Esta muestra (aproximadamente 45 frutas por mango o 2025 frutas para los 45 mangos, y 70 frutas de guayaba por árbol o 2100 frutas totales para los 30 árboles) se lleva al laboratorio para su análisis. El resto de la fruta se entrega al propietario-productor para ser utilizada como él desee.

Las muestras del 25 % del fruto residual de los árboles cosechados y llevados al laboratorio se tratarán de la misma manera que los frutos cosechados del suelo durante las semanas anteriores. Deben colocarse en recipientes individuales codificados y controlados para la recolección de larvas si se encuentran. Al final de la recolección larvaria en contenedores, todas las frutas se diseccionan para la recolección final de larvas de mosca de la fruta.

Análisis de resultados

Al finalizar el estudio, se obtendrán los siguientes resultados:

- Número total de frutos recolectados para el estudio: Mango y Guayaba.
- Número de frutos con larvas de mosca de la fruta (de 1 larva/fruto a 10 o más larvas/frutos).
- Número de frutos que no tenían larvas de mosca de la fruta, ya sea del suelo o de frutos cosechados al final del estudio
- % de fruta infestada por moscas de la fruta año 1, año 2, año 3, año 4, año 5 y año 6.
- Especies de moscas de la fruta encontradas en los frutos estudiados (cuando las larvas fueron recolectadas en el laboratorio, se colocan en vasos de pupa y emergencia de adultos para su posterior identificación por especie).

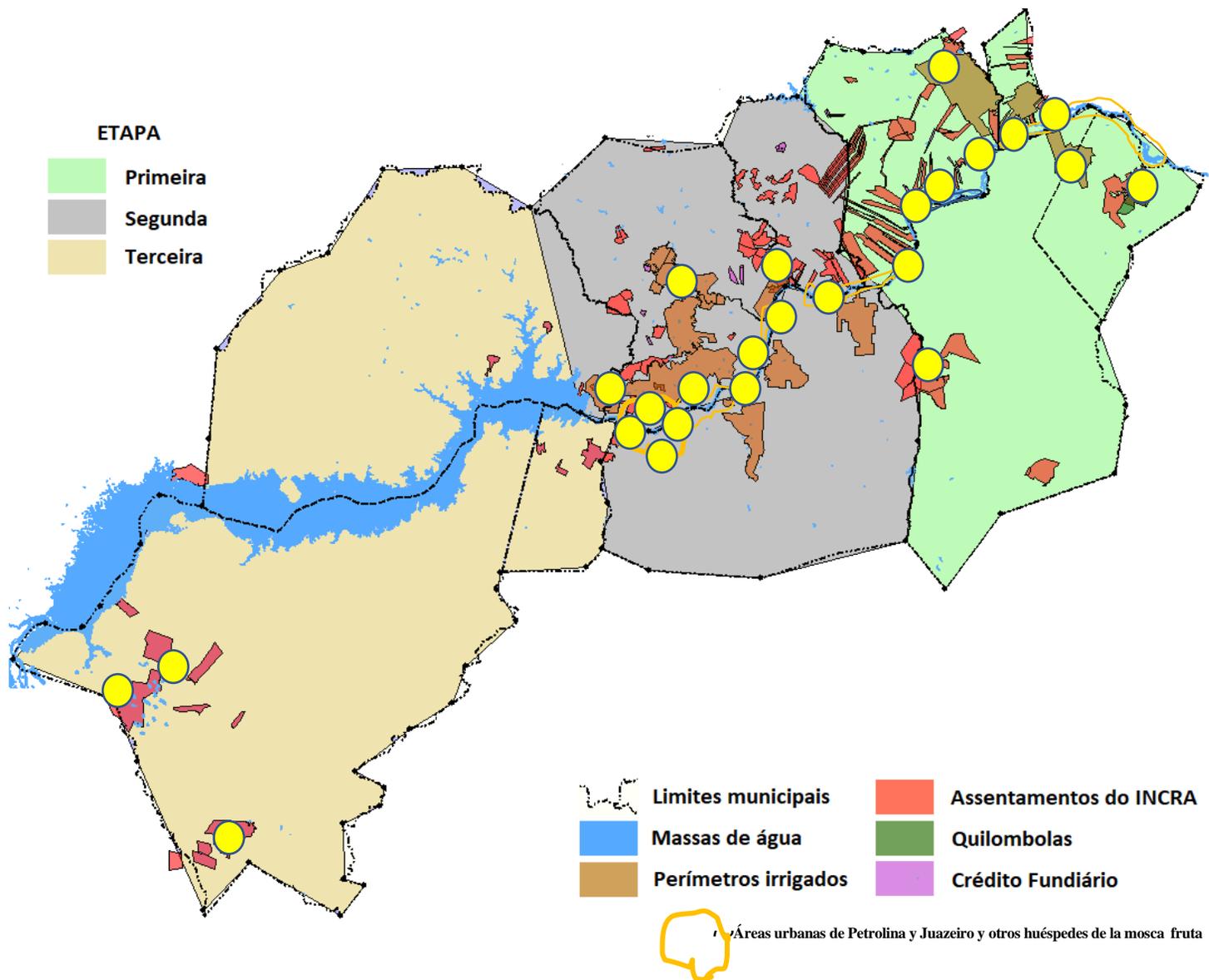
Por lo tanto, el objetivo es que el % de pérdida de fruta debido a la infestación de moscas de la fruta se evalúe cada año, donde se espera que las pérdidas de la media teórica del 8,6% estimada al comienzo del proyecto se reduzcan a una media real del 2 % al final del proyecto.

Requisitos

El Programa cuenta con personal profesional cualificado para dirigir esta actividad, con el apoyo del personal de campo de la empresa contratada para los servicios de seguimiento. Lo que será necesario es contar con espacio de laboratorio, estantes, contenedores suficientes para colocar la fruta, mesas de disección de frutas, lámparas, etc., que se recomienda que sean instalaciones de EMBRAPA en el Valle, a través de un convenio de cooperación con el Programa. Ejemplo de sitios seleccionados en VSF para el análisis de los resultados de infestación de moscas de la fruta en el siguiente mapa:

SITIOS SELECCIONADOS (EJEMPLO) PARA EL ANÁLISIS DE DAÑOS POR MOSCA DE LA FRUTA (10 SITIOS DE MANGO Y 5 SITIOS DE GUAYABA).

En cada sitio se seleccionan 5 árboles para el estudio de daños, para un total de 75 árboles de estudio



Anexo III: Plantilla para el cuestionario de percepción de seguridad de tenencia

Fuente: [PRIndex \(2019\)](#)

Property Rights Module F2F

February 2019

*(If code 15-17 or 100 in S4A/WP1220, Skip to SC PR/WP20700;
Otherwise, Continue)*

PR0A. [WP20702]

Interviewer Property Designation: *(CODE ONLY; DO NOT ASK)*

| | CIRCLE ONE RESPONSE: |
|-------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|
| Home with no land attached (such as an apartment, condo, or flat) | 1 |
| Home with land attached (such as agricultural land or a home with a yard or garden) | 2 |

*(If code 1 in PR0A/WP20702, autocode as 1 in PR0B/WP20655;
If code 2 in PR0A/WP20702, autocode as 2 in PR0B/WP20655)*

PR0B. [WP20655]

Property Type: *(CODE ONLY; DO NOT ASK)*

| | CIRCLE ONE RESPONSE: |
|----------|----------------------|
| Home | 1 |
| Property | 2 |

PR1. [WP20656]

Do YOU, PERSONALLY, pay money or provide any goods or services as RENT to live (If code 1 in PR0B/WP20655, insert {in this home} / If code 2 in PR0B/WP20655, insert {on this property})?

| | CIRCLE ONE RESPONSE: |
|-----------|----------------------|
| Yes | 1 |
| No | 2 |
| (DK) | 3 |
| (Refused) | 4 |

*(If code 1 in PR1/WP20656, Skip to PR4/Text before WP20660;
Otherwise, Continue)*

PR2. [WP20657]

Does someone else pay rent so that you can live (If code 1 in PR0B/WP20655, insert {in this home} / If code 2 in PR0B/WP20655, insert {on this property})?

| | CIRCLE ONE RESPONSE: |
|-----------|----------------------|
| Yes | 1 |
| No | 2 |
| (DK) | 3 |
| (Refused) | 4 |

(If code 1 in PR2/WP20657, Skip to PR4/Text before WP20660;
Otherwise, Continue)

PR3. [WP20658]

Do you, PERSONALLY, own (If code 1 in PR0B/WP20655, insert {this home} / If code 2 in PR0B/WP20655, insert {this property}), either by yourself or together with someone else? (INTERVIEWER: If respondent says they have a mortgage or that the bank owns their home, code as 'yes' below.)

| | CIRCLE ONE RESPONSE: |
|-----------|----------------------|
| Yes | 1 |
| No | 2 |
| (DK) | 3 |
| (Refused) | 4 |

(If code 1 in PR3/WP20658, Continue;
Otherwise, Skip to PR4/Text before WP20660)

PR3A. [WP20659]

Do you own (If code 1 in PR0B/WP20655, insert {this home} / If code 2 in PR0B/WP20655, insert {this property}) by yourself, (If married [code 2 in Q6C/WP1223], insert: <together with your spouse>), or together with someone else? (Interviewer Note: If respondent says they own it with both their spouse and someone else, please code as 2 - Own together with spouse.)

| | CIRCLE ONE RESPONSE: |
|--------------------------------|----------------------|
| Own alone | 1 |
| Own together with spouse | 2 |
| Own together with someone else | 3 |
| (DK) | 4 |
| (Refused) | 5 |

(All in PR3A/WP20659, Skip to PR5A/WP20666 and code 1 in PR5A/WP20666)

PR4. Do any of the following own (If code 1 in PR0B/WP20655, insert {this home} / If code 2 in PR0B/WP20655, insert {this property})? (Insert Item)

| | Yes | No | (DK) | (Refused) |
|-----------------------------------------------------------------|-----|----|------|-----------|
| PR4A. The government [WP20660] (national/state/local) | 1 | 2 | 3 | 4 |
| PR4B. Your community or a community [WP20661] group | 1 | 2 | 3 | 4 |
| PR4C. A company or employer [WP20662] | 1 | 2 | 3 | 4 |
| PR4D. A family member living in the [WP20663] household | 1 | 2 | 3 | 4 |
| PR4E. A family member not living in [WP20664] this household | 1 | 2 | 3 | 4 |

Skip in words: (If the respondent does NOT pay rent or own their home/property AND a family member does NOT rent or own the home/property, Continue;
Otherwise, Skip to PR5A/WP20666)

Skip in code: (If code 2, 3, or 4 in PR1/WP20656 AND code 2, 3, or 4 in PR2/WP20657 AND code 2, 3, or 4 in PR4D/WP20663 AND code 2, 3, or 4 in PR4E/WP20664, Continue; Otherwise, Skip to PR5A/WP20666)

- PR5. [WP20665]
Has the owner of (If code 1 in PR0B/WP20655, insert {this home} / If code 2 in PR0B/WP20655, insert {this property}) agreed that you can live here?

| | CIRCLE ONE RESPONSE: |
|-----------|----------------------|
| Yes | 1 |
| No | 2 |
| (Refused) | 4 |

(ASK ALL)

- PR5A. [WP20666]
Tenure classification: (CODE ONLY; DO NOT ASK)

| | CIRCLE ONE RESPONSE: |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|
| <u>(If code 1 in PR3/WP20658): Owner/Joint owner</u> | 1 |
| <u>(If [code 1 in PR1/WP20656 or PR2/WP20657] AND [code 2, 3, or 4 in PR4D/WP20663 AND PR4E/WP20664]): Renter</u> | 2 |
| <u>(If code 1 in PR4D/WP20663 or PR4E/WP20664): Family member owns</u> | 3 |
| <u>(If code 1 in PR5/WP20665): Stays with permission</u> | 4 |
| <u>(If code 2 in PR5/WP20665): Stays without permission</u> | 5 |
| <u>(Otherwise): Other</u> | 6 |

- PR6. [WP20667]
In the next 5 years, how LIKELY OR UNLIKELY is it that you could lose the right to use some or all of (If code 1 in PR0B/WP20655, insert {this home} / If code 2 in PR0B/WP20655, insert {this property}) against your will? Is it (Read 1-4)?

| | CIRCLE ONE RESPONSE: |
|-----------------|----------------------|
| Very unlikely | 1 |
| Unlikely | 2 |
| Somewhat likely | 3 |
| Very likely | 4 |
| (DK) | 5 |
| (Refused) | 6 |

- PR7. Which of the following documents, if any, DO YOU OR A FAMILY MEMBER HAVE that demonstrate your right to live (If code 1 in PR0B/WP20655, insert {in this home} / If code 2 in PR0B/WP20655, insert {on this property})? *(Insert item)*

| | Yes | No | (DK) | (Refused) |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|----|------|-----------|
| PR7A. <i>(If code 1, 3, 4, 5, or 6 in</i> [WP20668] <i>PR5A/WP20666): [Title deed]</i> | 1 | 2 | 3 | 4 |
| PR7B. <i>(If code 1, 3, 4, 5, or 6 in</i> [WP20669] <i>PR5A/WP20666): [Land or registration certificate]</i> | 1 | 2 | 3 | 4 |
| PR7C. <i>(If code 1, 3, 4, 5, or 6 in</i> [WP20670] <i>PR5A/WP20666): [Survey plan]</i> | 1 | 2 | 3 | 4 |
| PR7D. <i>(If code 2 in PR5A/WP20666):</i> [WP20671] <i>[Registered lease agreement]</i> | 1 | 2 | 3 | 4 |
| PR7E. <i>(If code 2 in PR5A/WP20666):</i> [WP20672] <i>[Rental contract]</i> | 1 | 2 | 3 | 4 |
| PR7F. <i>(If code 1, 3, 4, 5, or 6 in</i> [WP20673] <i>PR5A/WP20666): [Property tax receipt]</i> | 1 | 2 | 3 | 4 |
| PR7G. <i>[Utility bill]</i> [WP20674] | 1 | 2 | 3 | 4 |
| PR7H. <i>(If code 1, 3, 4, 5, or 6 in</i> [WP20675] <i>PR5A/WP20666): [Purchase/sales agreement]</i> | 1 | 2 | 3 | 4 |

(If respondent or a family member has a document that demonstrates their right to live there [code 1 to ANY in PR7A-PR7H], Continue; Otherwise, Skip to Note after PR7I/WP20676)

- PR7I. [WP20676]
Is YOUR NAME personally on (If code 1 "yes" to only one document in PR7A-PR7H, insert <this document> / If code 1 "yes" to more than one document in PR7A-PR7H, insert <any of these documents>)?

| | CIRCLE ONE RESPONSE: |
|-----------|----------------------|
| Yes | 1 |
| No | 2 |
| (DK) | 3 |
| (Refused) | 4 |

(If respondent says they are "very likely" or "somewhat likely" to lose the right to use their home/property [code 3 or 4 in PR6/WP20667], Continue; Otherwise, Skip to Note before PR9/WP20685)

- PR8. Please tell me whether each of the following is a reason why you previously said it is likely you could lose the right to use some or all of (If code 1 in PR0B/WP20655, insert {this home} / If code 2 in PR0B/WP20655, insert {this property}) against your will in the next 5 years. *(Insert item)*
(Programmer: Randomize items)

| | Yes, a reason | No, not a reason | (DK) | (Refused) |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|------------------|------|-----------|
| PR8A. [WP20677] <i>(If code 2, 3, 4, 5, or 6 in PR5A/WP20666):</i> The owner may ask you to leave | 1 | 2 | 3 | 4 |
| PR8B. [WP20678] <i>(If code 1 in PR2/WP20657):</i> The person paying rent may ask you to leave | 1 | 2 | 3 | 4 |
| PR8C. [WP20679] Disagreements with family or relatives | 1 | 2 | 3 | 4 |
| PR8D. [WP20680] Death of a household member | 1 | 2 | 3 | 4 |
| PR8E. [WP20681] Companies may seize (If code 1 in PR0B/WP20655, insert {this home} / If code 2 in PR0B/WP20655, insert {this property}) | 1 | 2 | 3 | 4 |
| PR8F. [WP20682] Lack of money or other resources needed to live (If code 1 in PR0B/WP20655, insert {in this home} / If code 2 in PR0B/WP20655, insert {on this property}) | 1 | 2 | 3 | 4 |
| PR8G. [WP20683] Government may seize (If code 1 in PR0B/WP20655, insert {this home} / If code 2 in PR0B/WP20655, insert {this property}) | 1 | 2 | 3 | 4 |
| PR8H. [WP20684] Issues with customary authorities, such as <i>[insert country-specific examples officials, chiefs, or elders]</i> | 1 | 2 | 3 | 4 |

(If respondent is married [code 2 in Q6C/WP1223], Continue; Otherwise, Skip to PR11A/WP20688)

PR9. [WP20685]

Suppose you and your spouse were to get divorced. How worried are you that your spouse would have the right to stay, but you would be forced to leave (If code 1 in PR0B/WP20655, insert {this home} / If code 2 in PR0B/WP20655, insert {this property}) under these circumstances? *(Read 1-4)*

| | CIRCLE ONE RESPONSE: |
|--------------------|----------------------|
| Not worried at all | 1 |
| Not worried | 2 |
| Somewhat worried | 3 |
| Very worried | 4 |
| (DK) | 5 |
| (Refused) | 6 |

PR10. [WP20687]

We apologize as we know this may be hard to think about, but suppose your spouse was to pass away. How worried would you be that your right to stay (If code 1 in PR0B/WP20655, insert {in this home} / If code 2 in PR0B/WP20655, insert {on this property}) would be taken away from you if this occurred? *(Read 1-4)*

| | CIRCLE ONE RESPONSE: |
|--------------------|----------------------|
| Not worried at all | 1 |
| Not worried | 2 |
| Somewhat worried | 3 |
| Very worried | 4 |
| (DK) | 5 |
| (Refused) | 6 |

(ASK ALL)

PR11A. [WP20688]

Do you or does someone in this household own, lease, or have the right to use a piece of land or property OTHER THAN the (If code 1 in PR0B/WP20655, insert {home you live in} / If code 2 in PR0B/WP20655, insert {property you live on})?

| | CIRCLE ONE RESPONSE: |
|-----------|----------------------|
| Yes | 1 |
| No | 2 |
| (DK) | 3 |
| (Refused) | 4 |

*(If code 1 in PR11A/WP20688, Continue;
Otherwise, Skip to SC PR/WP20700)*

PR12. [WP20689] In the next 5 years, how LIKELY OR UNLIKELY is it that you could lose the right to use some or all of this OTHER land or property against your will? *(Read 1-4)*

| | CIRCLE ONE RESPONSE: |
|-----------------|----------------------|
| Very unlikely | 1 |
| Unlikely | 2 |
| Somewhat likely | 3 |
| Very likely | 4 |
| (DK) | 5 |
| (Refused) | 6 |

PR13. [WP20690] Is this OTHER land or property used for *(Read 1-3)*?

| | CIRCLE ONE RESPONSE: |
|-------------------------------|----------------------|
| Agricultural purposes | 1 |
| Non-agricultural purposes, or | 2 |
| Both | 3 |
| (DK) | 4 |
| (Refused) | 5 |

PR14. Which of the following documents, if any, do you or a family member have for any of the OTHER land or properties you own, lease, or have a right to use? I am asking about documents that have either your name or a family member's name on them. *(If necessary, READ:)* If you have a document for even one property other than the one you are living in, you should answer yes for that document. *(Insert item)*

| | Yes | No | (DK) | (Refused) |
|--------------------------------------------------------|-----|----|------|-----------|
| PR14A. [Title deed] [WP20688] | 1 | 2 | 3 | 4 |
| PR14B. [Land or registration certificate] [WP20691] | 1 | 2 | 3 | 4 |
| PR14C. [Survey plan] [WP20692] | 1 | 2 | 3 | 4 |
| PR14D. [Registered lease agreement] [WP20693] | 1 | 2 | 3 | 4 |
| PR14E. [Rental contract] [WP20694] | 1 | 2 | 3 | 4 |
| PR14F. [Property tax receipt] [WP20695] | 1 | 2 | 3 | 4 |
| PR14G. [Utility bill] [WP20696] | 1 | 2 | 3 | 4 |
| PR14H. [Purchase/sales agreement] [WP20697] | 1 | 2 | 3 | 4 |

(If respondent has a document for the other properties they own or have a right to use [code 1 to ANY in PR14A-PR14H], Continue; Otherwise, Skip to SC PR/WP20700)

PR15. [WP20888]
 Is YOUR NAME personally on (If code 1 "yes" to only one document in PR14A-H, insert (this document) / If code 1 "yes" to more than one document in PR14A-H, insert (any of these documents))?

| | CIRCLE ONE RESPONSE: |
|-----------|----------------------|
| Yes | 1 |
| No | 2 |
| (DK) | 3 |
| (Refused) | 4 |

SC_PR. [WP20700]
 SECTION CLOCK PR (HH:MM:SS):

Anexo IV: Procedimiento para el cálculo de la línea de base del indicador de impacto 6

Fuentes: (1) IBGE–PAM 2019 y (2) EMBRAPA-2018 (Yuca y Fruticultura)

| Bahía y Pernambuco MANGO | | Bahía y Pernambuco UVA | | FUENTE |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|---------------------------------------------|-----------------|---------------------------------------------------------------------------------------------|
| Superficie plantada ha | 23,194 | | 10,083 | IBGE-PAM 2019 |
| Producción en kilogramos | 518,231,000.0 | | 456,080,000.0 | |
| Producción (kg) para Exportación 16.48 % | 85,445,017.0 | Producción (kg) para Exportación 6.97 % | 31,788,776.0 | VALEXPOR-EMBRAPA 2020 |
| Producción (kg) para Mercado Interno 83.51% | 432,785,983.0 | Producción (kg) para Mercado Interno 93.02% | 424,245,616.0 | |
| Rendimiento Promedio Tn / Ha | 22.3 | | 45.23 | Calculado |
| Precio de Exportación Reales / kilo | 4.07 | | 8.09 | VALEXPOR-EMBRAPA 2020 |
| Precio de Mercado Interno Reales / kilo | 1.73 | | 4.51 | |
| Pérdidas producción para productores de Exportación | 5% | | 4% | EN BASE A MAD REPORTADO referenciado en Figura 1 y Tabla 1 para Mango. NO hay dato para Uva |
| Pérdidas de producción para productores de Mercado Interno | 15% | | 15% | |
| Valor de exportación Reales | 347,761,219.2 | | 257,171,197.8 | |
| Valor de Mercado Interno Reales | 748,719,750.6 | | 1,913,347,728.2 | |
| Valor Total Reales | 1,096,480,969.8 | | 2,170,518,926.0 | |
| Valor Total USD\$ | 219,296,194.0 | | 434,103,785.2 | |
| Valor de la pérdida de Exportación Reales | 54,824,048.5 | | 10,286,847.9 | |
| Valor de la pérdida de Mercado Interno Reales | 112,307,962.6 | | 287,002,159.2 | |
| Valor total de la pérdida Reales | 167,132,011.1 | | 297,289,007.1 | |
| Valor total de la pérdida US\$ | 33,426,402.2 | | 59,457,801.4 | |
| Valor total Pérdidas en Mango y Uva | | | 92,884,203.6 | |
| Valor Total producción Mango y Uva | | | 3,266,999,895.8 | |
| % de pérdidas Mango y Uva | | | 2.84 | |
| Valor de producción de las demás frutas susceptibles de ataque de moscas de la fruta (267,300 tn X 3000 R/tn) | | | 801,900,000 | Cálculo Consultor en base a hectáreas y rendimiento de 25 tn / ha |
| Valor de las pérdidas de las demás frutas producidas en el valle susceptibles de ataque Reales | | | 46,189,440 | |
| % de pérdida otras frutas | | | 5.76 | |
| % de pérdida todas las frutas PAF-VSF | | | 8.60 | |

Anexo V: Propuesta encuesta para los costos de control de MdF en el APF

PROPOSTA DO FORMATO DE INQUÉRITO AOS PRODUTORES-EXPORTADORES DE MANGA E UVA DA APF-VSF A APLICAR ANUALMENTE NO PROJECTO PARA DETERMINAR A REDUÇÃO DOS CUSTOS DE COMPRA DE INSECTICIDAS E A SUA APLICAÇÃO NO TERRENO PARA O CONTROLO DAS MOSCAS DA FRUTA, QUE SERÁ O RESULTADO DA UTILIZAÇÃO GENERALIZADA, PROPOSTA NESTE PROJECTO, DA TÉCNICA DOS INSECTOS ESTÉREIS QUE IRÁ SUBSTITUIR A UTILIZAÇÃO DE INSECTICIDAS NESTE CONTROLO.

INQUÉRITO

APLICADO AOS GESTORES OU GESTORES TÉCNICOS DE EMPRESAS OU PROPRIETÁRIOS DE 350 GRANDES E/OU EXPORTADORES DE POMARES DE UVA E MANGA NA APF-VSF

1.- Nombre de la Empresa productora. _____

2.- Superficie de Mango para exportación: _____

3.- Superficie de Uva para exportación: _____

4.- AÑO de la encuesta: _____

5.- Número de aplicaciones de insecticidas para controlar mosca de la fruta en esta temporada:

6.- Dosis de Aplicación promedio aplicada: _____

7.- Nombre de los insecticidas utilizados en control de mosca de la fruta:

- a)
- b)
- c)
- d)

8.- Los insecticidas usados fueron aplicados solos o mezclados con algún atrayente de mosca de la fruta: _____

9.- Por favor en caso de usar atrayentes de mosca, especifique el nombre de los usados:

especifique, e) _____ por litro, por galón, por garrafa de 20 lts, etc.

especifique, f) _____ por litro, por galón, por garrafa de 20 lts, etc.

especifique, g) _____ por litro, por galón, por garrafa de 20 lts, etc.

10.- Podría proporcionar el costo de los insecticidas y atrayentes usados aplicados ?

Costo a) _____ Cantidad aplicada
Costo b) _____ Cantidad aplicada
Costo c) _____ Cantidad aplicada
Costo d) _____ Cantidad aplicada
Costo e) _____ Cantidad aplicada
Costo f) _____ Cantidad aplicada
Costo g) _____ Cantidad aplicada

11. Algo que quiera agregar ?

¡! Muchas Gracias por su Colaboración ¡!

Nombre y Firma del Encuestador

Nombre y Firma de quien
proporciona la Información