

GUÍA PARA

LA SELECCIÓN DE TECNOLOGÍAS AGRÍCOLAS Y BUENAS PRÁCTICAS AGRÍCOLAS (BPA)

PARA MEJORAR LA PRODUCCIÓN
AGRÍCOLA Y LA ADAPTACIÓN
CAMBIO CLIMÁTICO PARA PRODUCTORES
Y PRODUCTORAS RURALES

Asociación Producers Group of Specialists (AGEXPORT)



AGEXPORT
Asociación Producers Group of Specialists

Hivos
people reformed





Guía para la
**SELECCIÓN DE TECNOLOGÍAS
Y BUENAS PRÁCTICAS
AGRÍCOLAS_(BPA)**

Productores y productoras rurales



Citación: AGEXPORT. 2015. Guía para la Selección de Tecnologías y Buenas Prácticas Agrícolas (BPA), Guatemala.

Dirección del Documento:

Iván Buitrón, Gerente División de Desarrollo
Carlos Urizar, Coordinador Programa de Encadenamientos Empresariales
Julio Domínguez, Coordinador Ambiental Programa de Encadenamientos Empresariales
Vivian Villegas, Coordinadora Unidad de Gestión Ambiental Empresarial

Elaborado por: Geotecnológica de Centroamérica, S.A.



Equipo de trabajo:

Marco Aurelio Juárez Calderón
Francisco Leonel López Benítez
José Roberto Martínez Herrera
María Alejandra Juárez González

Con el apoyo de:



AGEXPORT agradece especialmente el apoyo técnico y financiero del Instituto Humanista de Holanda –HIVOS- para la realización de este Manual.

Asociación Guatemalteca de Exportadores
15 Avenida 14-72 Zona 13,
Guatemala, Central America.
PBX: (502) 2422 3400 Fax: (502) 2422 3434
www.export.com.gt
www.encadenamientoempresariales.com

Derechos reservados: AGEXPORT

Queda prohibida cualquier forma de reproducción parcial o total de este documento por cualquier medio, sin autorización expresa de AGEXPORT.

Impreso en la Ciudad de Guatemala, 2015.



Introducción

La reducción de la pobreza y la seguridad alimentaria son objetivos casi inalcanzables para al menos mil millones de personas en el planeta. Los altos niveles de hambre, la desnutrición, la inequidad en la distribución del ingreso, tierra, el acceso y uso al agua para consumo y producción agrícola, semillas mejoradas y otros recursos, además de la degradación ecológica, son problemas persistentes y cada vez más intensos a escala mundial y Guatemala no es la excepción. No hay duda de que el aumento del costo de la energía y el deterioro del clima y del entorno natural son factores clave que minan la capacidad de la humanidad para alimentarse.

Tomando en cuenta la situación anterior, uno de los objetivos y retos del de la Asociación Guatemalteca de Exportadores (AGEXPORT), a través de su Programa de Encadenamientos Empresariales (PEE) y su Unidad de Gestión Ambiental Empresarial es fomentar el conocimiento in situ y la adopción de tecnologías apropiadas y BPAs con efecto ambiental positivo en el proceso global de adaptación a los efectos adversos del cambio climático, por parte de pequeños productores y productoras en Guatemala.

Durante su ejecución, AGEXPORT ha fomentado la difusión y puesta en marcha de tecnologías innovadoras y BPA, que buscan lograr el aumento de los ingresos de los pequeños y pequeñas productoras rurales, con la conservación de los recursos naturales y el reconocimiento de beneficios

ambientales, producto de la reducción de los impactos ambientales adversos. Actualmente, estas tecnologías apropiadas están siendo enfocadas a la producción de cultivos para la exportación y cultivos de autoconsumo con un enfoque de adaptación a los efectos del cambio climático, rescatando los valores ancestrales de tecnologías locales.

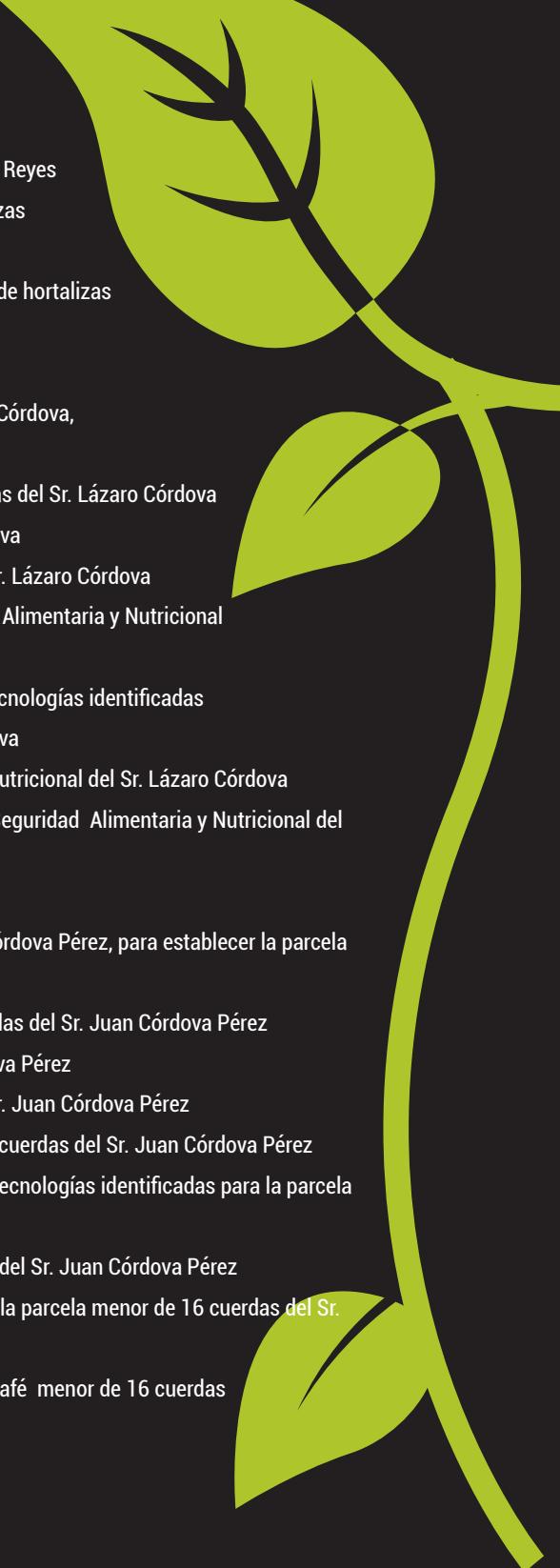
Este Manual fue elaborado con la participación activa de técnicos extensionistas, promotores agrícolas y líderes de organizaciones de productores y productoras de los departamentos de El Quiché, Totonicapán y Quetzaltenango. Como parte de la metodología, inicialmente se desarrollaron diagnósticos situacionales en organizaciones de productores y productoras a nivel rural, partiendo de ellos, se han identificado una serie de tecnologías y BPA con beneficio ambiental positivo. Estas tecnologías y BPA han pasado por un proceso de validación por los mismos actores locales, con el objetivo de asegurar su efectividad en la implementación en campo. Las tecnologías y BPA validadas y seleccionadas se plasman en este Manual de manera integrada en 10 propuestas de parcelas piloto para 10 sitios seleccionados que estén a disposición del público interesado para su transferencia y replicación en el mediano y largo plazo a nivel nacional.

Este Manual resume en forma descriptiva y clara la oferta tecnológica para implementar parcelas piloto, la valoración de las tecnologías y sus impactos como elementos para facilitar el fomento de la producción sostenible y responsable, facilitando la comprensión para la aplicación práctica en campo y para lograr resultados positivos en términos ambientales, económicos y sociales. Su utilización como parcelas demostrativas de transferencia de tecnología y BPA ayudará tanto a los pequeños productores y productoras rurales en fomentar un adecuado desarrollo económico local, así como a los técnicos responsables de brindarles asesoría y asistencia técnica.

Índice

pag.

9	A. Objetivos
9	B. Alcance
	1. Económicos
	2. Sociales
	3. Ambientales
11	C. Base conceptual
13	D. Procedimiento para la selección de Tecnologías Agrícolas
15	Paso 1: Definición de los objetivos del productor (a)
17	Paso 2: Evaluación de las principales características de la o las parcelas
17	a. Tenencia de la tierra
18	b. Disponibilidad de agua para riego
18	c. Pendiente promedio de la parcela
19	d. Ubicación de la parcela
20	e. Erosión y/o degradación de la tierra
22	Paso 3: Evaluación de las principales características climáticas
22	a. Balance hídrico anual
24	b. Identificación de las principales amenazas climáticas
27	Paso 4: Selección de Tecnologías Agrícolas
29	Paso 5: Verificación de las Tecnologías Agrícolas seleccionadas
29	a. Manejo y conservación de suelos agrícolas
29	b. Manejo de sistemas agroforestales y restauración de suelos degradados
30	c. Protección contra el clima
31	Paso 6: Elaboración del plan de implementación de Tecnologías Agrícolas
32	Ejercicio 1 – CINASEM
34	Figura 1: Croquis de acceso al sitio propuesto por el Sr. José María Reyes, para establecer la parcela modelo 1
36	Figura 2: Selección de Tecnologías y BPA para las condiciones de la parcela del Sr. José María Reyes
38	Cuadro 1: Tecnologías y BPA potencialmente aplicables a la parcela modelo 1 del Sr. José María Reyes



39	Cuadro 2: Análisis de la factibilidad de implementación de las potenciales tecnologías y BPA identificadas para la parcela modelo 1 del Sr. José María Reyes
41	Cuadro 3: Pasos para implementar la parcela modelo 1 o parcela de hortalizas para 2 cds. del Sr. José María Reyes
43	Cuadro 4: Costos para la implementación de la parcela modelo 1 o parcela de hortalizas para 2 cds. del Sr. José María Reyes
47	Ejercicio 2
49	Figura 3. Croquis de acceso al área productiva propuesta por el Sr. Lázaro Córdova, para establecer la parcela de Seguridad Alimentaria y Nutricional
51	Cuadro 5: Problemas relacionados al suelo, encontrados en la o las parcelas del Sr. Lázaro Córdova
51	Cuadro 6: Amenazas climáticas actuales o potenciales del Sr. Lázaro Córdova
52	Figura 4: Selección de Tecnologías para las condiciones de la parcela del Sr. Lázaro Córdova
53	Cuadro 7: Tecnologías potencialmente aplicables a la parcela de Seguridad Alimentaria y Nutricional del Sr. Lázaro Córdova
54	Cuadro 8: Análisis de la factibilidad de implementación de las potenciales tecnologías identificadas para la parcela de Seguridad Alimentaria y Nutricional del Sr. Lázaro Córdova
56	Cuadro 9: Pasos para implementar la parcela de Seguridad Alimentaria y Nutricional del Sr. Lázaro Córdova
59	Figura 5: Plano ilustrativo de los componentes aplicables en la parcela de Seguridad Alimentaria y Nutricional del Sr. Lázaro Córdova
60	Ejercicio 3
62	Figura 6. Croquis de acceso al área productiva propuesta por el Sr. Juan Córdova Pérez, para establecer la parcela modelo de café menor a 16 cds.
64	Cuadro 10: Problemas relacionados al suelo, encontrados en la o las parcelas del Sr. Juan Córdova Pérez
64	Cuadro 11: Amenazas climáticas actuales o potenciales del Sr. Juan Córdova Pérez
65	Figura 7: Selección de Tecnologías para las condiciones de la parcela del Sr. Juan Córdova Pérez
66	Cuadro 12: Tecnologías potencialmente aplicables a la parcela menor a 16 cuerdas del Sr. Juan Córdova Pérez
67	Cuadro 13: Análisis de la factibilidad de implementación de las potenciales tecnologías identificadas para la parcela menor a 16 cuerdas del Sr. Juan Córdova Pérez
68	Cuadro 14: Pasos para implementar la parcela de café menor a 16 cuerdas del Sr. Juan Córdova Pérez
69	Cuadro 15: Costo de los componentes para el desarrollo de Tecnologías en la parcela menor de 16 cuerdas del Sr. Juan Córdova Pérez
72	Figura 8: Plano ilustrativo de los componentes aplicables en la parcela de café menor de 16 cuerdas del Sr. Juan Córdova Pérez
73	E. Bibliografía



Acrónimos

Acrónimo	Descripción
ADIBA	Asociación de Desarrollo Integral Buenos Aires.
ADIP	Asociación de Desarrollo Integral de Productores Agrícolas Palquí
AGEXPORT	Asociación Guatemalteca de Exportadores.
APROCAFI	Asociación de Productores de Café de la Región Ixil.
AUM	Arboles de Usos Múltiples.
BPA	Buenas Prácticas Agrícolas.
BPM	Buenas Prácticas de Manufactura.
cm	Centímetro
CRH	Cultivos resistentes a herbicidas.
CSA	Conservación de suelos y agua.
D/H	Días – hombre (jornal de trabajo diario).
EPP	Equipo de protección personal.
gr	Gramos
ha	Hectárea
IPCC	Intergovernmental Panel on Climate Change.
kg	Kilogramo
kg/ha	Kilogramo por hectárea
km	Kilómetro
m	Metro
m ²	Metro cuadrado
m ³	Metro cúbico
MIC	Manejo integrado del cultivo
MIP	Manejo integrado de plagas
PEE	Programa de Encadenamientos Empresariales.
UA/hectárea	Unidad animal por hectárea

A *Objetivo*

Propiciar una cultura de producción agrícola responsable, que aplique en campo medidas precautorias para evitar la degradación del ambiente, disminuir sus efectos negativos sobre el cambio climático, mejorar su competitividad y seguridad alimentaria, generando condiciones para una mejor calidad de vida de los productores y productoras rurales, a través de la implementación de parcelas modelo como herramienta técnica de apoyo a los procesos de transferencia de tecnología en el área rural.

B *Alcance*

La presente Guía que está dirigida para técnicos, presidentes de las asociaciones, promotores y líderes comunitarios dedicados a la producción agrícola, agropecuaria y/o agroecológica responsable, con enfoque a procesos de adaptación a los efectos negativos al cambio climático de los pequeños productores y productoras rurales, pretende los siguientes alcances:

1. Económicos

Con la replicación a nivel local de las parcelas modelo, contribuir en la mejora o aumento de la productividad agrícola que impacte directamente en la generación de ingresos para pequeños productores y productoras rurales, provenientes de la venta de productos agrícolas para mercados locales y de exportación.

2. Sociales

Mejorar y fortalecer las capacidades locales y conocimientos técnicos y ancestrales en el proceso de adaptación hacia un manejo productivo sustentable de los cultivos de exportación y los utilizados para autoconsumo, como una medida de incidencia en campo que permita un cambio de actitud real y mejore la gobernabilidad local al reducir las externalidades negativas de manera legítima en la producción de los sistemas agrícolas y pecuarios tradicionales, mejorando la competitividad y sostenibilidad de éstos sistemas.

3. Ambientales

Promover la implementación e integración de sistemas agrícolas amigables con el ambiente, asegurando la base de recursos naturales como agua, suelo, biodiversidad y aire, a la vez que se generan productos sanos e inocuos que mejoren la calidad de vida en las comunidades.

Contribuir con los procesos de adaptación al cambio climático, específicamente con la regulación del microclima en las parcelas como el aumento o estabilidad de la humedad y aumento de los procesos de infiltración de agua en el suelo, reducción de la degradación y pérdida de suelo, y finalmente contribución a los procesos de fijación de carbono.

Los agroecosistemas son ecosistemas artificiales ocasionados por la intervención del hombre. Mediante esta artificialización se busca una mayor producción

neta. De lo que se desprende que la agricultura es una actividad artificial, pero ello no significa que ésta deba ser incompatible con la naturaleza. Esta artificialidad debe basarse en un modelo de producción y aprovechamiento sustentable o responsable. Es decir, cualquier campo de cultivo, un conjunto de campos, una unidad agrícola y un paisaje conformado por diferentes unidades agrícolas son ecosistemas que para su mejor estudio y entendimiento se le llama agroecosistema.

Al igual que todas las formas de agricultura. "Agricultura Ecológica" no significa mantener un ecosistema en su forma natural. Necesariamente "agricultura" implica artificializar los ecosistemas naturales manteniéndolos en un nivel pionero, es decir, El arte de una agricultura bien lograda, como lo demuestra la historia a través de los siglos, ha sido mantener el ecosistema en un estado intenso de producción, sin agotarlo.

C

Base Conceptual



Los sistemas agrícolas son creaciones humanas y sus componentes no son sólo, plantas y animales. Las expresiones conocidas de agricultura no sólo responden a las limitantes del medio ambiente, factores bióticos y de las necesidades del cultivo, éstas también expresan aspiraciones humanas de subsistencia y condiciones económicas.

La agricultura con tecnologías apropiadas, no sólo implica la realización de prácticas de producción donde la interacción e interdependencia armónica de factores como el suelo, plantas, animales, mano de obra y clima, permiten conservar y potenciar los recursos y ciclos naturales. Una agricultura con tecnologías apropiadas real, no está restringida sólo a los aspectos técnicos basados en la interacción y respeto entre el hombre y la naturaleza, sino que también debe basarse en la interacción y respeto mutuo con la humanidad en su conjunto. De ahí que también ésta debe ser social, cultural y económicamente apropiada y factible.

Según Enrique Kolmans Darwin Vásquez (1999), en América Latina, con agricultura con tecnologías apropiadas y BPA, es posible producir con mayor eficiencia y menores costos aun en condiciones de pequeña agricultura. Diversas experiencias locales confirman que es posible lograr una demanda y

valoración de estos productos si son diferenciados por el consumidor y vendidos a un nivel de precios razonables. Esto de por sí puede aprovecharse como un estímulo para el fomento de la agricultura con tecnologías apropiadas y BPA. El fomento y la práctica de este tipo de agricultura América Latina tienen el deber de producir alimentos en cantidad y calidad para toda la población.

En este sentido, AGEXPORT promueve la implementación de parcelas que puedan convertirse en zonas demostrativas de la implementación de tecnologías apropiadas y BPA que genere productos agrícolas sanos e inoocuos para el consumo de la familia y para la venta nacional o internacional, contribuyendo en la mejora de la calidad de vida de los productores y productoras rurales.

En ese sentido, se justifica tomar de base lo mencionado por Enrique Kolmans Darwin Vásquez, sobre la estrategia Movimiento Campesino a Campesino, que promueve el experimentar en pequeña escala para que se aprenda cómo se desarrolla la tecnología. En ese sentido, se comprueban las tecnologías que funcionan en la zona, ello proporciona confianza en la tecnología. La experimentación por los propios campesinos evita el alto costo y los problemas de adecuación que tienen

los centros experimentales. En la medida que los campesinos se convierten en multiplicadores aprenden muchas destrezas en la producción, comunicación y organización. La enseñanza permite conocer un tema a profundidad y gran parte de esta enseñanza reside en el ejemplo vivo, comunicado de campesino a campesino. “La palabra convence pero el ejemplo arrastra.”

Finalmente, el fomento al establecimiento de parcelas modelo contribuirá en el largo plazo a mejorar el proceso de adaptación al cambio climático a las comunidades rurales, es decir, permitirá el ajuste en los sistemas naturales o humanos como respuesta a estímulos climáticos actuales o esperados, o sus impactos, que reduce el daño causado y que potencia las oportunidades benéficas. De tal manera, es fundamental que las comunidades rurales adopten medidas prácticas para protegerse de los daños y perturbaciones probables a los medios de vida para el desarrollo rural. La meta principal de la adaptación es reducir la vulnerabilidad, promoviendo el desarrollo sustentable. La adaptación al cambio climático debe considerar no solamente cómo reducir la vulnerabilidad frente a los impactos negativos, sino también

cómo beneficiarse de los positivos. Las medidas de adaptación deben enfocarse a corto y a largo plazos, e incluir componentes de manejo ambiental, de planeación y de manejo de desastres.

Esta Guía ofrece un abanico de opciones tecnológicas para promover una producción agrícola sustentable en parcelas de productores y productoras rurales, que contribuyan y faciliten el proceso de capacitación y cambio de actitud en los productores, principalmente en la adaptación de las prácticas tradicionales a prácticas con tecnologías apropiadas y BPA, rescatando los conocimientos ancestrales de las comunidades mayas, mejorando su competitividad y seguridad alimentaria, generando condiciones para una mejor calidad de vida de los productores y productoras rurales.

D

Procedimiento para la selección de Tecnologías Agrícolas

A continuación se presentan los criterios básicos que deben tomar en cuenta al momento de brindar recomendaciones y asistencia técnica a los productores o productoras rurales para la selección de tecnologías agrícolas, orientadas a mejorar la productividad agrícola y la adaptación al cambio climático de sus sistemas de producción, las que servirán de base para el diseño de sus parcelas, lo cual debe realizarse en función del objetivo del productor, de las condiciones que poseen dichas parcelas y la problemática a que se enfrentan.

Cuando los técnicos-promotores brindan asistencia a los pequeños productores o productoras agrícolas, en muchas oportunidades encuentran poca aceptación o interés en adoptar las propuestas y recomendaciones técnicas que se promueven, situación que causa frustración y desencanto entre estas personas. Esto se debe a que el proceso de adopción tecnológica por los pequeños productores (as) es compleja y dinámica, debido a que no sólo están en juego factores técnico-productivos, sino también una serie de relaciones, en donde los dos actores, productor (a) y técnico, poseen puntos de vista y lógicas distintas (Cáceres, Silveti, Soto, & Rebolledo, 1997).

(Berdegue & Larrain, 1988) indican que una de las equivocaciones más frecuentes por parte de los técnicos, es que creen saber lo que el productor necesita, sin tomar en cuenta antes de hacer recomendaciones, si éstas cubren con sus expectativas, además de considerar si el productor (a) tiene la capacidad de aplicarla, o de cómo estas recomendaciones

afectarán su forma de vida. Por estas razones, se debe tener claro que el rol del técnico-promotor es de vital importancia en el proceso de transferencia-adopción de tecnologías y buenas prácticas agrícolas a los productores, ya que estos deben convertirse en catalizadores de estos procesos.

Debe tener claro que la asistencia técnica no es un proceso unidireccional, en donde el técnico le indica al productor lo que debe hacer; para garantizar una adecuada adopción de una nueva tecnología o buena práctica agrícola, se requiere que exista un adecuado intercambio de información y comunicación entre el técnico-promotor y el productor (a), ya que generalmente son personas que tienen distintos puntos de vista. La asistencia técnica se define como el servicio que se utiliza para estimular la producción agropecuaria, con el propósito de incrementar los rendimientos por unidad de área, mediante la asesoría constante en actividades relacionadas con los procesos de producción, industrialización, distribución

y comercialización (Hernández, 1981 citado por (Cuevas, Baca, Cervantes, & Aguilar, 2012).

Para que este proceso de transferencia-adopción se realice adecuadamente, los técnicos-promotores deben promover un dialogo abierto y de doble vía con el productor o productora, que le permita conocer las inquietudes, problemas y limitaciones que tiene el productor (a) para la producción agropecuaria. Este proceso debe permitir poner las percepciones de ambos en la misma sintonía, situación que permitirá seleccionar las tecnologías agrícolas más promisorias y factibles de ser adoptadas por el productor (a). Para esto se requiere que se dé respuesta a unas algunas preguntas básicas:

El técnico-promotor debe tener claro que no debe iniciar actividades de asistencia técnica y transferencia tecnológica a los productores o productoras rurales, hasta que no tenga claros cuáles son los objetivos y expectativas del productor, así como los problemas, obstáculos o limitaciones que éste posee para el desarrollo de sus cultivos o actividades agropecuarias.

Si se toma en consideración que para mejorar las condiciones de producción de las parcelas agrícolas y reducir la vulnerabilidad a los efectos de la variabilidad y cambio climático, es necesario invertir en recursos, como jornales de trabajo, monetarios, disponer de terrenos, construir y/o modificar infraestructura, incorporar tecnologías, etc. Para lograr que estas inversiones sean eficientes en el uso de los recursos, es necesario saber en qué áreas se debe centrar los esfuerzos de mejora, lo cual no siempre es una tarea fácil.

¿Cuáles son los objetivos que tiene el productor (a) en el corto (año presente), mediano (2-3 años) y largo plazo (más de 5 años)?

¿Cuáles son las principales características de sus parcelas?

¿Cuáles son los principales problemas, obstáculos o limitaciones que tiene para obtener cosechas adecuadas y rentables?

¿Cuáles son las tecnologías que ya conoce y dispone para resolver los problemas, obstáculos o limitaciones que posee?

Para esto se requiere tener un profundo conocimiento del entorno del pequeño (a) productor (a), para lo cual no existen recetas generales para buscar la mejor solución posible. No obstante lo anterior, a continuación se presenta algunas herramientas generales para la selección de tecnologías agrícolas orientadas a aumentar la productividad de las parcelas de los productores y reducir la vulnerabilidad a los efectos de la variabilidad y cambio climático. Para esto se presentan una serie de pasos a seguir.

Paso 1: Definición de los objetivos del productor (a)

Como se indicó anteriormente, el técnico-promotor debe promover el cambio de actitudes del productor (a), a fin de que éste conozca y adopte nuevas tecnologías y buenas prácticas agrícolas que le permitan mejorar la productividad de sus parcelas y su adaptación a los efectos negativos de la variabilidad y el cambio climático. En este sentido, para que el técnico le pueda dar respuestas a las demandas del productor, primero debe tener claridad cuales los objetivos que éste tiene para sus parcelas, situación que en muchos casos es difícil de establecer.

En una evaluación realizada en 10 encadenamientos apoyado por AGEXPORT (Geotecnológica, 2014), se determinó que la mayoría de los pequeños (as) productores (as) agrícolas toma sus decisiones con una base económica de corto plazo, lo cual limita planificar el manejo y sostenibilidad de una parcela agrícola. Con la finalidad de seleccionar tecnologías y buenas prácticas adecuadas a las necesidades del productor, que tiendan a mejorar la productividad y reducir la vulnerabilidad al cambio climático en el mediano y largo plazo, el técnico deberá establecer un diálogo con el productor con el fin de comprender, cuáles son sus metas de producción agrícola de sus parcelas, tanto en el corto (año presente), mediano (2-3 años) y largo plazo (más de 5 años).

De este dialogo, se espera que el productor pueda definir qué cultivo o actividad desea dedicar en la o las parcelas que cultiva, ya sean propias o las que cultiva bajo cualquier tipo de arreglo¹. Muchas de las tecnologías o buenas prácticas que le puede recomendar a un pequeño productor requieren de un período de tiempo para su implementación, o por razones de costos e inversión de tiempo, a veces no se pueden desarrollar en un solo ciclo de cultivo. Esta es la principal razón por la que se debe estar plenamente seguros de cuáles son los principales objetivos que tiene un productor (a), antes de iniciar con el proceso de transferencia de las tecnologías.

Por ejemplo, si en la parcela de un productor se requiere instalar acequias de ladera, primero se debe iniciar con el trazo de las curvas a nivel (o desnivel, según el caso), para posteriormente continuar con el trazo del cultivo en contorno y de preferencia, asociarlo con el empleo de barreras, viva o muerta según el caso. Tomando en cuenta esto y dependiendo de la capacidad del productor (a), es posible que no se le recomiende que establezca todas las tecnologías en el mismo ciclo de producción, sino que lo realice de forma secuencial en varios ciclos de cultivo. Otro elemento importante que debe conocer el técnico-promotor que conducirá este proceso, es el número de parcelas y la extensión de cada una de estas, en donde se incorporaran las tecnologías agrícolas.

1. Para este análisis, se consideran otros tipos de arreglos a las tierras arrendadas, prestadas, que son de familiares o posesionadas.

Para determinar el objetivo de producción del agricultor, se recomienda revisar en el Manual de Buenas Prácticas Agrícolas (BPAs), la BPA-1 "Organización y manejo de los espacios físicos de la finca o terreno" que tiene de objetivo buscar la óptima utilización de los espacios de la o las parcelas; así también, en el Manual de Tecnologías para la Producción Agrícola y la Adaptación al Cambio Climático para Productores y Productoras Rurales, la Ficha Técnica 1 "Rotación de Cultivos", la cual busca establecer un proceso de sucesión de cultivos a fin de mantener la fertilidad de los suelos y evitar su degradación a mediano y largo plazo. Adicionalmente si el técnico-promotor desea tener más referencias sobre la determinación del objetivo del productor (a), se recomienda revisar la sección "Componente 2: La visión de la familia" del documento ¿Cómo elaborar un Plan de Finca de manera sencilla? publicado por CATIE y disponible en <http://orton.catie.ac.cr/repdoc/A5229E/A5229E.PDF>.

Como resultado de este proceso, el técnico deberá concluir cual es la situación que desea el productor a mediano y largo plazo, para la o las parcelas que cultiva, lo cual podría ser:

- Para cultivo de hortalizas, ya sea de exportación o para venta en el mercado local, como la arveja china o dulce y el ejote francés, papa, cebolla u otro tipo de hortalizas, las cuales requieren de sistemas de producción intensiva, que implican un fuerte laboreo del suelo, altas dosis de insumos, riego, mano de obra, etc;

- Para cultivos permanentes como el café, que se destinan principalmente a la venta, y el cual se puede manejar de forma orgánica (sin uso de compuestos químicos) o convencional (empleando agroquímicos);
- Para cultivo de granos básicos, los que se destinan para autoconsumo y/o venta, actividad que se realiza principalmente con sistemas de producción semi-intensivos o de tipo extensivo;
- Para cultivos integrales y diversificados, como los huertos caseros, que son arreglos de largo plazo, en donde plantan varios cultivos y especies, los cuales se orientan principalmente para apoyar la seguridad alimentaria del hogar.

Al contar con esta información, el técnico podrá iniciar con el proceso de selección de tecnologías, para lo cual se empleará la herramienta: AGEXPORT_Arbol_decision.xlsx. Con el apoyo de esta herramienta y tomando en consideración al área que el productor (a) va a destinar para el cultivo, el técnico-promotor seleccionará la opción que mejor se ajusta. Esta página contiene una serie de vínculos, los cuales se relacionan con la opción de cultivos que fueron seleccionados por los productores (as) y el área de terreno que está seleccionando para desarrollar esta actividad.

Paso 2: Evaluación de las principales características de la o las parcelas



Por la variedad de climas, la diversidad de topografías y otras condiciones que se encuentran en el Altiplano Occidental de Guatemala, se puede concluir que la mayoría de las parcelas difieren una de las otras, es decir, prácticamente las parcelas de un productor (a) presentan características que las hacen diferentes de las de otros productores (as), aunque estos se encuentren en la misma localidad. Por esta razón, para seleccionar las tecnologías y/o buenas prácticas agrícolas que se pueden recomendar para la o las parcelas de un productor, se deben analizar las características principales de cada una de las parcelas a evaluar. Debe de tener en cuenta que al momento de recomendar la adopción de tecnologías y/o buenas prácticas agrícolas, estas están orientadas a mejorar la capacidad de producción agrícola o la adaptación al cambio climático, por lo que las mismas deben responder a las características propias del productor.

Dependiendo de las características de las parcelas, así como del objetivo del productor y área que dispone para los diferentes cultivos, así se recomiendan y aplican las diferentes tecnologías y buenas prácticas agrícolas. Para esto se recomienda determinar lo siguiente:

a. Tenencia de la tierra

Como resultado de los diagnósticos realizados a 10 encadenamientos apoyados por el PEE de AGEXPORT, se encontró que casi el 40% de los productores alquilan alguna porción de tierras, independientemente de si tienen o no tierra en propiedad o si cultivan en tierras de la familia. En el caso del cultivo del café, los productores realizan sus plantaciones únicamente en tierras de su propiedad, debido a que es un cultivo permanente de plazo largo (Geotecnológica, 2014).

Este es un elemento fundamental que permite inferir el nivel de intervenciones que un productor(a) podría estar dispuesto a realizar en su o sus parcelas. Se encontró que los productores (as) tienen mayor disposición a invertir en tecnologías de mayor costo si la parcela es de su propiedad, mientras que en las parcelas que son arrendadas o prestadas, su interés en invertir en tecnologías y/o buenas prácticas agrícolas es prácticamente nulo.

Para la utilización de esta herramienta, se definir el tipo de propiedad de la o las parcelas del productor (a), teniendo solo dos opciones:

■ **Propia:** la que es de propiedad del productor (a) y es reconocida por los vecinos de (de la) mismo (a)

■ **No propia:** como aquellas tierras que son arrendadas o alquiladas, de propiedad de un familiar, prestadas o posesionadas sin tener el consentimiento del propietario.

b. Disponibilidad de agua para riego

El agua para riego es un factor de desarrollo productivo que debe servir como medio para que este recurso produzca el mayor beneficio social, y de esta forma, convertirse en un instrumento para fomentar y potenciar la actividad productiva y el bienestar de la población². La posibilidad que un productor (a) tenga disponibilidad de implementar riego en su o sus parcelas, les posibilita aumentar su productividad y a la vez, reducir la vulnerabilidad ante eventos de sequía. Por esta razón, los productores (as) que tengan posibilidad de implementar riego en sus parcelas, al momento de tenerlo van a hacer un uso de sus tierras de forma más intensiva, lo cual las hace vulnerables a su degradación, principalmente a la erosión por las aguas de lluvia o por el riego.

Por las razones antes indicadas, es importante al momento de seleccionar tecnologías y buenas prácticas agrícolas, seleccionar a los terrenos en función del potencial que se tiene para instalar sistemas de riego, permitirá identificar aquellas que ayudan a reducir la degradación de las tierras y a mantener la humedad y fertilidad de los mismos. Para esto se requiere que el técnico-promotor verifique en conjunto

con el productor (a), si la parcela tiene potencial para establecer un sistema de riego, ya sea individual o de forma colectiva.

Para esto se requiere verificar la fuente de agua propuesta con la finalidad de establecer si el caudal de la misma, permitiría instalar un sistema de riego y que este no causaría impactos con otras personas de la localidad³. Para el empleo de la herramienta para la selección de tecnologías y buenas prácticas, únicamente se requiere que se diferencie la parcela es:

■ **Con agua:** interpretándose que la parcela tiene instalado un sistema de riego, o que tiene la posibilidad de instalarlo

■ **Sin agua:** significa que no existen fuentes de agua confiables para el establecimiento de un sistema de riego en la parcela.

c. Pendiente promedio de la parcela

Cuando se evalúan la aptitud agrícola de una parcela, con la finalidad de seleccionar tecnologías y prácticas específicas de manejo y recuperación de suelos, se deben observar una serie de características importantes de la tierra, entre estas la topografía de las mismas. La topografía es un importante factor para determinar la erosión del suelo y las prácticas de control de la erosión y tiene una influencia primaria sobre la aptitud agrícola de la tierra.

La topografía se caracteriza por la pendiente, la longitud y forma de las parcelas. Cuanto mayor es el ángulo de la pendiente de la tierra y la longitud de esa

2. Sánchez, Catalán, González, Estrada y García (2006). Indicadores comparativos del uso del agua en la agricultura. Agricultura técnica en México. Vol. 32 No.3 Sep/Dic 2006.

3. Se han encontrado casos que los productores proponen emplear el agua de los sistemas de distribución comunal, lo cual incidiría en la disponibilidad de agua en los hogares, por lo que se recomienda verificar este extremo de forma adecuada.

pendiente, mayor será la erosión del suelo. Un aumento del ángulo de la pendiente causa un aumento de la velocidad de escorrentía y con ello la energía cinética del agua causa una mayor erosión.

Las pendientes largas llevan a una intensificación de la escorrentía, aumentando su volumen y causando así una mayor erosión⁴.

Para seleccionar las tecnologías y buenas prácticas agrícolas, las parcelas se deben diferenciar únicamente en función de la pendiente promedio de las mismas, por medio de las variables:

- **Plana:** dentro de esta categoría se incluyen las tierras planas (menores del 4% de pendiente), las ligeramente onduladas (4-8% de pendiente) y las onduladas (8-16% de pendiente).
- **Inclinada:** incluye las tierras que tienen pendientes superiores a 16%, entre las que destacan las fuertemente onduladas (16-32% de pendiente) y escarpadas (superiores a 32% de pendiente).

d. Ubicación de la parcela

La ubicación de las parcelas es otro aspecto de importancia, ya que de esta dependen los componentes y el nivel de inversión que se puede hacer en ellas. Generalmente los productores prefieren tener las inversiones más importantes más cerca de su vivienda, con el fin de protegerlas y manejarlas con mayor intensidad. Esto es más evidente con inversiones / actividades que son susceptibles al robo, como lo son las especies pecuarias o los frutales.

Por esta razón, el factor de “Ubicación de la parcela” aplica únicamente para las opciones de parcelas de Seguridad Alimentaria y Nutricional, en las cuales se pueden integrar componentes como los antes descritos.

La ubicación de la parcela está referida a la distancia en que esta se encuentra de la vivienda del productor (a), pero no expresada en la distancia que existe entre las dos, sino en función de la capacidad que tiene el productor (a) y su familia, de mantener pleno control y seguridad de estas inversiones. Para esto se recomienda que se dialogue con el productor (a), para determinar si de acuerdo a su percepción, él y su familia tienen pleno control y seguridad de las inversiones que se podrían instalar en la parcela, o si no tienen el control total. Para esto se recomienda que la evaluación sobre la parcela permita determinar si la parcela esta:

- **Con control:** que son todas aquellas parcelas en las que el productor (a) y su familia poseen pleno control y asegurar la garantía de los bienes y propiedades que allí se establezcan;
- **Sin control:** son las parcelas en las que el productor, no considera que pueda garantizar la integridad de algunos bienes y propiedades, principalmente como los frutales, aves de corral, especies pecuarias menores o de una bodega y sus aperos de labranza.

4. FAO (2000). Manual on integrated soil management and conservation practices. Los principales factores ambientales y de suelos que influyen sobre la productividad y el manejo. FAO Land and Water Bulletin No. 8.

e. Erosión y/o degradación de la tierra

Se consideran problemas ambientales a todas aquellas situaciones ocasionadas por actividades o procesos desarrollados por los humanos, ya sea por motivos económicos, sociales, culturales o políticos, que tienen como resultado, la transformación del entorno y ocasionan impactos negativos sobre el ambiente, la economía y la sociedad. Entre los principales problemas ambientales provocados por los humanos, que pueden afectar la productividad agrícola se tienen la erosión y la degradación de los suelos, debidos principalmente a los monocultivos, al sobrepastoreo, deforestación y la práctica de cultivos en terrenos muy inclinados que conducen a la erosión de los mismos. La implementación de tecnologías y buenas prácticas agrícolas en las parcelas de los pequeños productores (as) del Altiplano Occidental de Guatemala tiene como objetivo mejorar su productividad agrícola y mejorar su capacidad de adaptación al cambio climático. Por esta razón, en el proceso de selección de las mismas se requiere identificar los principales problemas ambientales que afectan o pueden afectar la producción agrícola de los pequeños (as) productores (as).

Para esto, se recomienda que el técnico-promotor en conjunto con el productor (a) identifiquen los principales problemas existentes en la o las parcelas, para lo cual se deberá especificar lo siguiente:

- si es un problema que actualmente se manifiesta dentro de la parcela o no (presencia / ausencia);
- el nivel de severidad o de gravedad del problema identificado y que este puede afectar la calidad de la parcela propiamente (baja / media / alta);
- si se considera que este problema se agravará en el futuro, en el caso que no se realice ninguna acción para reducirlo o controlarlo (poco probable, probable, altamente probable).

Para realizar este análisis, se sugiere llenar una matriz con la información de los problemas ambientales encontrados en la o las parcelas. Cada una de las categorías indicadas anteriormente esta ponderada por un valor numérico que pueden ir de 0 a 3. En cada una de las celdas se coloca el número del tema que le corresponde. Un formato de la matriz propuesta se muestra a continuación.

Problemas	Presencia/ ausencia	Severidad	Evolución futura
Erosión moderada (laminar y surcos pequeños)	0 = ausente 1 = presente	1 = baja 2 = media 3 = alta	1 = poco probable 2 = probable 3 = altamente probable
Erosión severa (surcos grandes y cárcavas)			
Derrumbes (desplazamientos)			
Ríos, riachuelos, quebradas sin protección			

Cuando el técnico-promotor concluye el llenado de la matriz antes indicada, procederá a multiplicar los valores obtenidas en cada una de las filas de los problemas o amenazas evaluadas. Los resultados que se obtengan de la multiplicación sirven de referencia para determinar la magnitud del problema ambiental y para definir el nivel de prioridad con que debe atenderse estos problemas al momento de la selección de tecnologías agrícolas.

Los criterios que se proponen son:

■ Si el valor resultante es menor de 2, significa que el problema ambiental no está presente en la o las parcelas del productor (a), y en los casos en que si se encuentre presente, no posee un nivel de severidad alto, además que no se considera que se va a agravar en su evolución futura. En estos casos se considera que la prioridad para atender este problema debe ser baja;

■ Si el valor resultante es mayor de 2 pero menor de 6, significa que la magnitud de los problemas puede ser de media a alta, pero su evaluación futura no será probable que ocurra. En estos casos, la prioridad que se le asignará es de tipo medio;

■ Si el valor resultante es mayor de 6, significa que la severidad de los problemas es de media a alta, pero se considera que es altamente probable que se agrave a futuro, por lo que en estos casos la prioridad de acción debe ser alta.

Paso 3: Evaluación de las principales características climáticas

El clima es un recurso natural que afecta a la producción agraria. Su influencia sobre el desarrollo de un cultivo depende de las características de la localidad geográfica y de las características de los sistemas de producción⁵; estos factores pueden afectar de diferente forma a los cultivos, pero en la mayoría de estos, la precipitación y temperatura son los factores climáticos que influyen en su crecimiento (Lockaby y Caulfield (1989) citado por Montero, 1999). No todas las expresiones del clima pueden afectar directamente la producción agrícola; varios estudios indican que las heladas y las sequías son los principales factores de riesgo en la mayoría de las regiones y cultivos.

Existen dos componentes que son de especial importancia para la producción agrícola, la cantidad y distribución de las lluvias y las temperaturas extremas. La cantidad total de lluvias que cae en un lugar y la forma en que se distribuye durante el año, sobre todo la duración y severidad de una estación seca, definirán las condiciones para el establecimiento de los cultivos (Evans, 1992), mientras que la temperatura definirá las condiciones en que crecerán los cultivos, considerando que no todas las plantas pueden sobrevivir a ciertos niveles de temperatura.

Para la selección de las tecnologías agrícolas, se requiere conocer principalmente de dos variables,

el balance hídrico anual y las principales amenazas climáticas que se observan. Estas se describen a continuación.

a. Balance hídrico anual

El balance hídrico anual es una metodología que nos permite definir la falta o excesos de agua de lluvia en una región determinada. Éste nos permite definir si en una región donde se encuentra la o las parcelas del productor (a), la humedad es deficitaria para los cultivos. Para esto se recomienda utilizar la información de las Provincias de Humedad que se generan con el Sistema de Clasificación de Zonas de Vida de Holdridge.

Las provincias de humedad se definen como la relación entre la evapotranspiración potencial y la cantidad de lluvia que se observa en una región en particular. Se considera que una región es seca o muy seca, cuando la relación que se obtiene es mayor de 1.0, esto significa que la evapotranspiración potencial es mayor que la cantidad de agua de lluvia que allí precipita. En cambio se cuándo esta relación da valores menores de 1.0, que van de 0.5 hasta 1.0, se considera que la región es húmeda y cuando los valores encontrados son menores de 0.5 se considera que la región es muy húmeda.

5. Relación entre el clima y la productividad agraria: Diferencias regionales y entre cultivos (1ª parte). Disponible en http://www.infoagro.com/hortalizas/relacion_clima_cultivo.htm.

Para seleccionar las tecnologías agrícolas se recomienda identificar si la región en donde se localiza la o las parcelas son provincias de humedad deficitarias, catalogadas como "secas" (relación ETP/P > 1) o si estas provincias de humedad son excedentarias, es decir "húmedas" (relación ETP/P ≤ 1), ya que estos valores se utilizan en la herramienta: AGEXPORT_Arbol_decision.xlsx. En caso que no se tenga acceso

a información climática específica para determinar la relación de las Provincias de Humedad, a continuación se presenta el mapa de los regimenes de humedad que se generaron con base a la información del Mapa de Zonas de Vida de Guatemala. Sistema Holdridge, generado por IARNA (2011), para los departamentos y municipios del Altiplano Occidental de Guatemala, el que se muestra a continuación.



Como se indica en la leyenda de este mapa, las zonas catalogadas como secas y muy secas están coloreadas con anaranjado, mientras que zonas consideradas como húmedas en color amarillo y las muy húmedas y pluviales con color verde. Para seleccionar el tipo de clima (provincia de humedad) en donde se encuentran la o las parcelas, el técnico-promotor deberá ubicar respecto al mapa anterior, la ubicación aproximada de estas parcelas y definir el tipo de clima que posee la región.

Debe tener en cuenta que en las regiones húmedas, en donde la evapotranspiración potencial es similar a la

b. Identificación de las principales amenazas climáticas

Evaluaciones recientes sobre el comportamiento del clima indican que los efectos del cambio climático en la agricultura están relacionados con variaciones en los climas locales más que con los cambios en los patrones mundiales. La variabilidad natural de las lluvias, temperatura y otras condiciones del clima son el principal factor que explica la variabilidad de la producción agrícola. Entre las amenazas climáticas que pueden impactar a la agricultura se tienen los eventos hidrometeorológicos potencialmente graves, como las tormentas, inundaciones o sequías, así también como los cambios de los patrones del clima que ya se empiezan a observar en algunas regiones, entre los que destacan los cambios en el comportamiento de las lluvias, como el inicio y finalización de la época de lluvias, la duración e intensidad de la canícula y la intensidad de las lluvias observadas.

precipitación total (teóricamente en estas regiones no existe déficit de humedad), la forma en la que se da la lluvia es un factor de alta importancia. Como parte de este análisis, el técnico-promotor debe considerar las fechas de inicio y la finalización de la época lluviosa, así como la duración de la canícula, ya que estas pueden afectar la producción de un cultivo. Por esta razón, se recomienda que si el técnico-promotor determina que estas condiciones pueden ser limitantes, a pesar que las parcelas del productor se encuentren en una región húmeda, para la selección de tecnologías agrícolas modifique esta clasificación considere a la región como "seca".

Al igual que en el procedimiento para determinar la magnitud de los principales problemas ambientales, la identificación de las principales amenazas climáticas permitirá orientar las acciones para mejorar la capacidad de adaptación al cambio climático de los pequeños (as) productores (as). Para esto, se recomienda que el técnico-promotor en conjunto con el productor (a) identifiquen las principales amenazas climáticas de la región, actuales o las que se prevé que sucederán en el futuro, para lo cual se deberá especificar lo siguiente:

- si es un amenaza que ya se manifiesta en la actualidad, o se considera que ocurrirá en el futuro;
- si la amenaza ya se manifiesta en la actualidad, con qué frecuencia se observa, o sea, que tan seguido ocurre un evento (amenaza); por ejemplo, una vez cada tres años se tiene un año muy seco, o cuatro veces en la época seca se tienen tormentas muy fuertes;

- la intensidad con que se manifiesta el o los eventos (amenazas), cuando estos ocurren, y que tiene impactos directos en la cosecha, por ejemplo, las canículas más fuertes duran hasta seis semanas, o esta es la canícula más fuerte de los últimos diez años, con lo cual se redujo la producción a la mitad;
- con base a escenarios de cambio climático (cuando se tengan disponibles) o a la percepción de los productores (as), si se considera que estas amenazas se agravaran en el futuro o se mantendrán en la tendencia actual. Para esta, se trata de anticipar los posibles cambios en la región, principalmente de la duración, frecuencia e intensidad de las amenazas, por

ejemplo, se considera probable que las canículas sean cada vez más fuertes y más seguidas.

- Para esto se sugiere llenar una matriz con la información de los problemas ambientales encontrados en la parcela (o en su cercanía), así como de las amenazas climáticas actuales o potenciales. Esta matriz se completa colocando la puntuación que se indica en cada una de las celdas, de acuerdo a los criterios expresados en la matriz. Estos criterios están expresados en forma numérica, de acuerdo a la variable que se evalúa, estos pueden ir de 0 a 3. En cada una de las celdas se coloca el número del tema que le corresponde.

Amenazas climáticas	Actuales	Frecuencia	Intensidad	Evolución futura
Lluvias fuertes y chubascos	0 = no ocurre 1 = ocurre	1 = poco frecuentes 2 = frecuente 3 = muy frecuente	1 = imperceptible 2 = severo 3 = muy severo	1 = poco probable 2 = probable 3 = muy probable
Sequías				
Heladas				
Granizo				
Canícula intensa				
Atraso en el inicio época lluviosa				
Adelanto del final época lluviosa				
Presencia de vientos fuertes y muy fuertes				
Incendios forestales				

Cuando el técnico-promotor concluye el llenado de la matriz antes indicada, procederá a multiplicar los valores obtenidos en cada una de las filas de los problemas o amenazas evaluadas. Los resultados que se obtengan de la multiplicación anterior servirán para definir el nivel de prioridad con que debe atenderse estos problemas o amenazas al momento de la selección de tecnologías agrícolas.

Los criterios que se proponen son:

- Si el valor resultante es menor de 3, significa que la amenaza considerada ocurre de forma poco frecuente, y en los casos en los que es frecuente o muy frecuente, la severidad de la misma es prácticamente imperceptible, además que se considera que a futuro, estas amenazas no se incrementarán. En estos casos se considera que la prioridad para atenderla debe catalogarse como baja;

- Si el valor resultante es mayor de 3 pero menor o igual a 6, significa que se tienen amenazas frecuentes o muy frecuentes, con impactos de tipo medio, y con probabilidad que ocurran a futuro. En estos casos la prioridad de atención a las mismas es media;

- Si el valor resultante es mayor de 6, en estos casos, tanto la frecuencia como la severidad y la probabilidad de incrementos a futuro son medias a altas, por lo que se considera que en estos casos la prioridad de atención a estas amenazas debe ser alta.

Esta información será de utilidad al momento de priorizar las tecnologías que se estarán seleccionando y en el orden de prioridades en que se incorporarán en la o las parcelas.

Paso 4: Selección de Tecnologías Agrícolas

Concluida la identificación de las principales características de la o las parcelas del productor (a) se continuará el análisis con la herramienta AGEXPORT_Arbol_decision.xlsx. En la sección 5.1 "Definición de los objetivos del productor (a)", se indicó que se identificaría el cultivo principal a establecer en la o las parcelas del productor, así como la extensión de las mismas.

Con esta información, en la página "Inicio" de la herramienta antes citada, el técnico-promotor seleccionará la opción identificada, con lo que se trasladará a la hoja correspondiente. Al estar dentro de dicha hoja, con la ayuda de las características de la o las parcelas a evaluar, determinará la opción que le corresponde. Como ejemplo se muestra una selección a continuación.



Árbol de decisión para selección de tecnologías Agrícolas y BPA para cultivos de hortícolas en terrenos menores de 4 hectáreas (ED HORT)				Prácticas Agrícolas y BPA	Método de riego										Método de abonado										Nota													
Tipo de cultivo	SIEMPRE SIEMPRE	SIEMPRE SIEMPRE	Disponible de más de 1 año	Prácticas Agrícolas y BPA	Fuente 1	Fuente 2	Fuente 3	Fuente 4	Fuente 5	Fuente 6	Fuente 7	Fuente 8	Fuente 9	Fuente 10	Fuente 11	Fuente 12	Fuente 13	Fuente 14	Fuente 15	Fuente 16	Fuente 17	Fuente 18	Fuente 19	Fuente 20	Fuente 21	Fuente 22	Fuente 23	Fuente 24	Fuente 25	Fuente 26	Fuente 27	Fuente 28	Fuente 29	Fuente 30	Nota			
SIEMPRE SIEMPRE	SIEMPRE SIEMPRE	SIEMPRE SIEMPRE	SIEMPRE SIEMPRE	SIEMPRE SIEMPRE																																		
		SIEMPRE SIEMPRE	SIEMPRE SIEMPRE	SIEMPRE SIEMPRE																																		
		SIEMPRE SIEMPRE	SIEMPRE SIEMPRE	SIEMPRE SIEMPRE																																		
		SIEMPRE SIEMPRE	SIEMPRE SIEMPRE	SIEMPRE SIEMPRE																																		
		SIEMPRE SIEMPRE	SIEMPRE SIEMPRE	SIEMPRE SIEMPRE																																		
	NO SIEMPRE SIEMPRE	SIEMPRE SIEMPRE	SIEMPRE SIEMPRE	SIEMPRE SIEMPRE																																		
		SIEMPRE SIEMPRE	SIEMPRE SIEMPRE	SIEMPRE SIEMPRE																																		
		SIEMPRE SIEMPRE	SIEMPRE SIEMPRE	SIEMPRE SIEMPRE																																		
		SIEMPRE SIEMPRE	SIEMPRE SIEMPRE	SIEMPRE SIEMPRE																																		
		SIEMPRE SIEMPRE	SIEMPRE SIEMPRE	SIEMPRE SIEMPRE																																		

Una vez se identificaron las principales características de la o las parcelas en evaluación, se identifica el listado de tecnologías y buenas prácticas agrícolas que

se consideran con potencial para ser implementadas en la o las parcelas del productor, que corresponden a aquellas marcadas con el signo "X".

Paso 5: Verificación de las Tecnologías Agrícolas seleccionadas

Una vez obtenido el listado de tecnologías con potencial para ser incorporadas al sistema de producción de los pequeños (as) productores (as) rurales, se deberá verificar la aplicabilidad de las mismas a las condiciones de la o las parcelas del productor (a), para lo cual se recomienda revisar las categorías siguientes:

a. Manejo y conservación de suelos agrícolas

Existen varias tecnologías que se pueden implementar en una parcela de forma simultánea, pero existen otras que se pueden convertir en excluyentes unas de las otras. Por ejemplo, en los casos que por las condiciones de la parcela o del sistema de producción se requiere la construcción de terrazas de banco, no es aplicable promover las barreras, vivas o muertas, así como los pozos y la zanjas de infiltración.

Por otro lado, de acuerdo al análisis de las características de las parcelas o las climáticas, es posible que se realice la selección de alguna tecnología seleccionada. Por ejemplo, en las regiones que se identifiquen con mayor déficit de humedad, en donde se está cultivando hortalizas de alto valor, es

importante promover el establecimiento de terrazas de banco en lugar de barreras vivas y acequias de ladera, ya que las primeras son más efectivas para la retención y conservación de la humedad del suelo.

b. Manejo de sistemas agroforestales y restauración de suelos degradados

Los sistemas agroforestales propuestos para cada una de las alternativas de parcelas y de cultivos, pueden aplicarse de forma simultánea, ya que los mismos no tienen limitaciones de implementación entre ellos. Sin embargo es importante tomar en consideración si se están promoviendo otras tecnologías que puedan ser compatibles con algunos sistemas agroforestales.

Los sistemas agroforestales son compatibles con las tecnologías propuestas para el control y recuperación de cárcavas y suelos degradados, y para la protección de orillas de quebradas, riachuelos y ríos, por lo que se recomienda evaluar la integración de estas tecnologías a fin de promover un uso más eficiente de las parcelas.

c. Protección contra el clima

- En el caso de las regiones en donde las amenazas climáticas sean muy fuertes y que el análisis de las mismas indica que deben tener una prioridad media o alta de atención, es recomendable verificar la aplicabilidad de las mismas.
- En aquellos lugares en donde se tenga información de amenazas climáticas potencialmente fuertes, como las heladas y los granizos, previo a recomendar la instalación de sistemas de protección, como los micro o macrotúneles, se

recomienda analizar las relaciones beneficio/costo de este tipo de soluciones, ya que existen cultivos que por su rentabilidad es posible que no logren cubrir los nuevos costos, lo cual pondría en riesgo la sostenibilidad económica del pequeño productor (a).

Como se puede observar, este proceso sirve para validar los análisis realizados previamente y de esta forma, asegurar que las tecnologías agrícolas que se le estarán recomendando y/o transfiriendo al pequeño productor (a), responden a sus condiciones y necesidades.

Paso 6: Elaboración del Plan de Implementación de Tecnologías Agrícolas

Una vez definidas las tecnologías que se promoverán y/o transferirán al productor (a) para ser incorporadas en las parcelas propuestas, es conveniente desarrollar el Plan de Implementación de dichas tecnologías. Este plan establecerá la forma y plazos de ejecución las tareas que hay que realizar para llevar a cabo la implementación de las tecnologías agrícolas.

En estos planes de implementación, se deberá describir el listado de tecnologías y buenas prácticas agrícolas que se incorporaran en la o las parcelas de los productores y el plazo considerado para implementarlas. Para lograr estos objetivos, el plan describe de forma sencilla la forma de administración que se le dará a los recursos de la parcela y como se integraran en la parcela. La presentación del plan

puede ser un documento escrito o una combinación de dibujos y texto en un pliego de papel, cartulina o afiche, en el cual se describe con pocas palabras cómo se va a trabajar la parcela durante un tiempo determinado.

Estos planes deben elaborarse de forma participativa con los productores (as) rurales y en la medida de lo posible, con el acompañamiento de su familia, a fin de planificar las actividades en función de las capacidades y disponibilidad de recursos de que disponen. Otra finalidad de estos planes, es permitir monitorear y evaluar la implementación del mismo. Esto puede contribuir a orientar e invertir eficientemente los recursos, los materiales y el tiempo con que cuentan las familias, las organizaciones y los técnicos que trabajan con ellas.

Ejercicio 1



Parcela del Señor José María Reyes
Caserío Palqui, Uspatán

1. Información general del propietario

Nombre del productor	José María Reyes
Encadenamiento Empresarial al que pertenece	Asociación de Desarrollo Integral de Productores Agrícolas Palquí –ADIP–
Ubicación de la parcela	Caserío Palquí, del municipio de San Miguel Uspantán, Quiché
Miembros de la familia	Cinco miembros

2. Información general de la parcela o parcelas

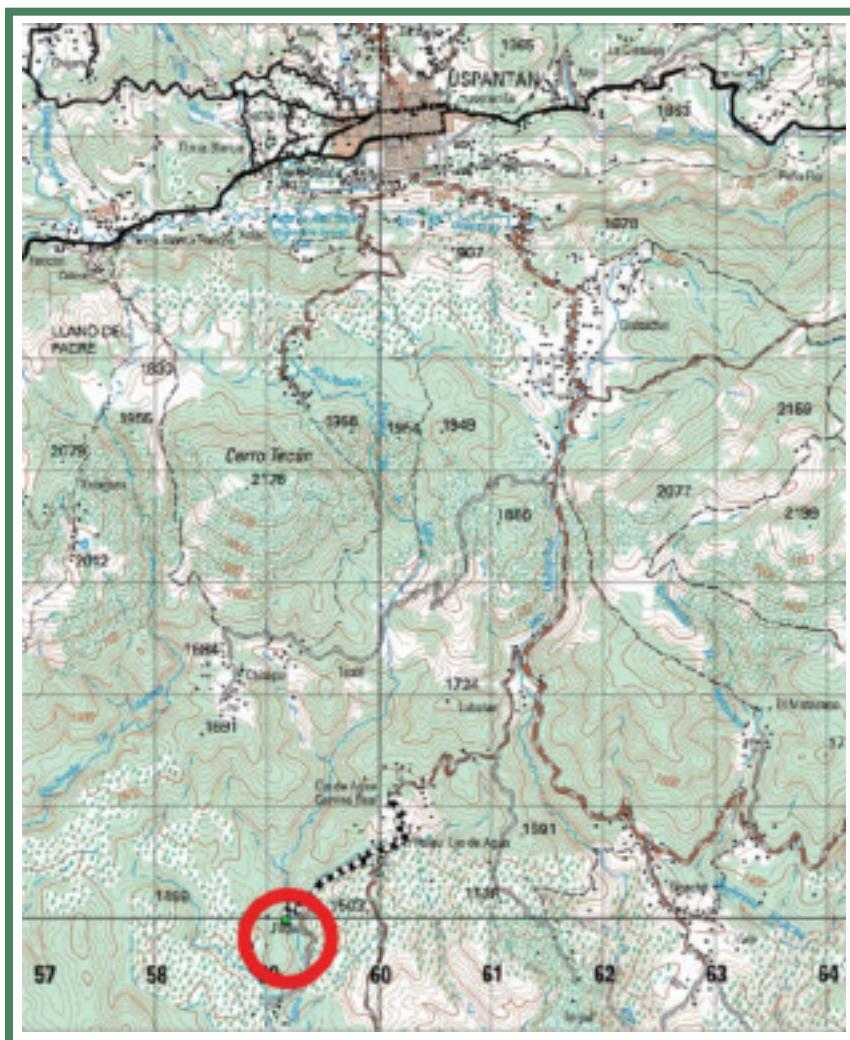
Área	<p>El productor propone para el desarrollo de la parcela demostrativa, una fracción de 2 cuerdas (25 varas de lado)</p> <p>Los puntos se ubicaron en campo con móvil navegador y refinados empleando fotografías e imágenes aéreas. El área resultante de este proceso es de 623.5 metros cuadrados (1.41 cuerdas de 25 varas de lado) y el perímetro de 97.2 metros lineales.</p>
Cercanía de la parcela	La parcela se ubica a menos de 500 metros de la casa del productor, pero no colinda con la misma, por lo que se concluye que no tiene control total sobre dicha parcela.
Clima de la localidad	La temperatura promedio es templada, influenciada por la altitud en la que se ubica la parcela, 1,305 msnm. Respecto a la precipitación, se considera de húmedo a seco, debido a que la época seca se marca fuertemente en el área donde se localiza.
Tipo de suelo	La textura del suelo en la parcela es arenosa.
Profundidad del suelo	El suelo en la parcela tiene una profundidad media (0.5 mts).
Pendiente	La parcela posee una pendiente del 20% (inclinada).
Pedregocidad	Presencia de piedras pequeñas, no se considera limitante.
Uso actual del suelo	Actualmente la parcela está en barbecho, tradicionalmente la destina al cultivo de ejote francés.
Usos anteriores del suelo	Destinado a la producción de ejote francés.
Como trabaja la parcela	El productor trabaja la parcela directamente con el apoyo de los miembros de su familia.
Recursos y estrategias	Cerca de la parcela el agricultor cuenta con una toma para riego. En épocas muy secas, instala un sistema artesanal de riego por aspersión (poliducto + aspersor de plástico móvil).

3. Croquis de acceso y fotografías de la parcela

Para llegar a la parcela propuesta por el Sr. Reyes, saliendo desde la ciudad de Uspantán se toma el camino que conduce hacia la localidad de Labalam (6.0 kilómetros), siguiendo hacia el caserío Ojo de Agua Camino Real (8.56 kilómetros) y luego en dirección al sector de Palquí, en donde se encuentra la sede de la Asociación de Desarrollo Integral de Productores Agrícolas Palquí (ubicación cartográfica Latitud

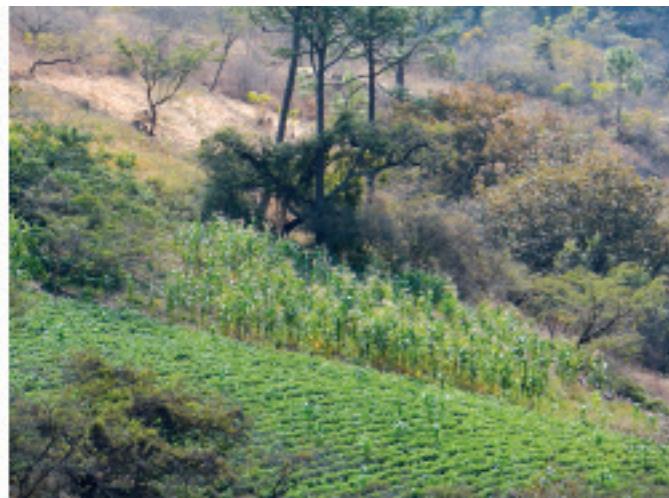
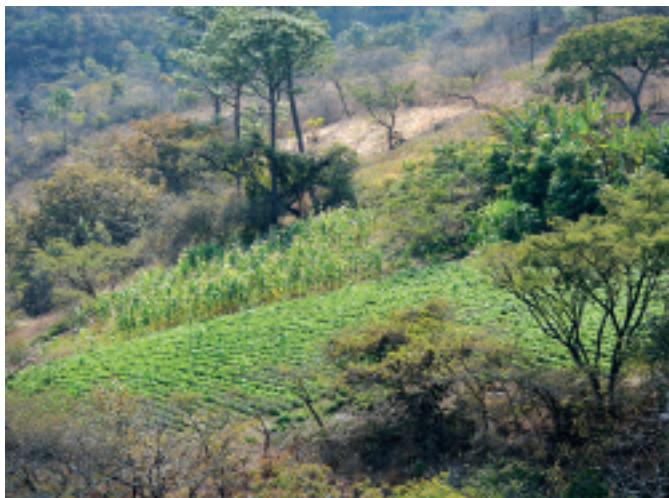
N 15o 16' 56.68" y Longitud W 90o 52' 53.68"), ver Croquis a continuación.

Figura 1. Croquis de acceso al sitio propuesto por el Sr. José María Reyes, para establecer la parcela modelo 1 en el Caserío Palquí, del municipio de San Miguel Uspantán, El Quiché.



Fuente: elaboración propia.

Fotografías de la parcela propuesta por el Sr. José María Reyes



4. Tecnologías y Buenas Prácticas Agrícolas a implementar en la Parcela Modelo 1

Siguiendo las recomendaciones de la Guía para la selección de Tecnologías y Buenas Prácticas Agrícolas indicado en los capítulos anteriores y apegándose a los criterios establecidos en el árbol de decisión, como se visualiza en la figura siguiente, se procedió a determinar las características de la parcela:

- a. Objetivo de la producción: cultivos de hortalizas
- b. Tenencia de la tierra: propia
- c. Tamaño de la parcela: 1.6 cuerdas (aplica la opción parcelas de Hortalizas menores de 4 cuerdas)
- d. Clima: seco – húmedo (para este caso, se aplica la más restrictiva que es seco)
- e. Disponibilidad de agua para riego: existe y ha sido utilizado eventualmente
- f. Pendiente promedio de la parcela: mayor 20%, se considera inclinada

Con la información anterior, se procedió a utilizar el árbol de decisión contenido en la herramienta "AGEXPORT_Arbol_decision.xlsx", con lo que se identificaron las Tecnologías y BPAs que tienen potencial de ser empleadas en la parcela del Sr. Reyes (Ver Figura 3).

Figura 2. Selección de Tecnologías y BPA para las condiciones de la parcela del Sr. José María Reyes, para el cultivo de Hortalizas en parcelas menores a 4 cuerdas (25 varas).

El procedimiento anterior permitió determinar el conjunto de potenciales Tecnologías y Buenas Prácticas Agrícolas que podrían ser aplicadas en la Parcela Modelo 1 del Sr. José María Reyes (Ver Cuadro 2).

Cuadro 1: Tecnologías y BPA potencialmente aplicables a la Parcela Modelo 1 de Sr. José María Reyes.

Tecnologías y BPA Aplicables Al Cultivo de Hortalizas para 2 cds	
Ficha 2	Cultivo en surcos en contorno
Ficha 3	Labranza mínima o labranza de conservación
Ficha 4	Barreras vivas
Ficha 5	Barreras muertas
Ficha 8	Terrazas de banco
Ficha 11	Uso de Mulch o coberturas orgánicas
Ficha 12	Fertilizantes orgánicos
Ficha 13	Enmiendas al suelo
Ficha 15	Variedades resistentes
Ficha 16	Manejo de residuos de cosecha y plantas hospederas
Ficha 17	Trampas dentro del cultivo
Ficha 18	Uso de bio-plaguicidas
Ficha 20	Cercas vivas
Ficha 25	Micro y macro túneles
Ficha 26	Control y recuperación de cárcavas y suelos degradados
Ficha 27	Protección de orillas de quebradas, riachuelos y ríos
BPA 1	Organización y manejo de la parcela
BPA 2	Manejo Integrado de Plagas (MIP)
BPA 3	Equipo de protección personal (EPP)
BPA 4	Triple lavado de envases de agroquímicos vacíos
BPA 5	Área de mezclas y Biodep
BPA 6	Letrinas y módulo higiénico
BPA 7	Uso adecuado de fertilizantes
BPA 8	Aboneras orgánicas
BPA 9	Prácticas de higiene medio-ambiental en la producción de hortalizas
BPA 10	Conservación de suelos: Nivel tipo A, para trazos de curvas a nivel
BPA 11	Cosecha de hortalizas
BPA 12	Transporte de la producción agrícola

Fuente: elaboración propia

Aunque la herramienta "AGEXPORT_Arbo_decision.xlsx" permite identificar las Tecnologías y Buenas Prácticas Agrícolas que pueden ser aplicables a una parcela en particular, la misma puede identificar algunas que no se pueden implementar por condiciones particulares de la parcela o del productor, por lo cual es necesario realizar un análisis de la factibilidad de su implementación y/o

aplicabilidad de la misma a las condiciones propias de la parcela/productor que se está evaluando (Ver Cuadro 3).

Cuadro 2: Análisis de la factibilidad de implementación de las potenciales tecnologías y BPAs identificadas para la Parcela Modelo 1 del Sr. José María Reyes.

No.	Tecnología o BPA	Aplica / No aplica	Análisis
Ficha 2	Cultivo en surcos en contorno	Aplica	como la medida mínima de conservación de suelo sugerida a implementar en la parcela
Ficha 3	Labranza mínima o labranza de conservación		Aplica como medida de protección al suelo y de reducción de costos de producción en el cultivo
Ficha 4	Barreras vivas		Aplica y se considera como una medida eficaz para reducir la erosión por la pendiente promedio de la parcela (20%) y las condiciones de suelo de la parcela
Ficha 5	Barreras muertas	No es aplicable	porque no existen materiales para construirla, por esta razón se debe dar énfasis a la construcción de barreras vivas en la parcela.
Ficha 8	Terrazas de banco		Es una medida de conservación de suelos ideal para estas condiciones, especialmente si se piensa establecer un sistema de riego a corto plazo. Se debe promover su establecimiento para minimizar la erosión suelo y para aprovechar mejor el riego.
Ficha 11	Uso de Mulch o coberturas orgánicas		Aplica por el clima de la región, propiciando la protección del suelo, mantener la humedad y aportar materia orgánica
Ficha 12	Fertilizantes orgánicos		Aplica, pero se debe tener en cuenta las restricciones establecidas por la empresa compradora para el uso de fertilizantes / abonos orgánicos en la parcela
Ficha 13	Enmiendas al suelo		No aplica en este momento porque se carece de análisis de suelos de la parcela. Puede aplicar como parte de un sistema de fertilización integral, basada en análisis de suelos
Ficha 15	Variedades resistentes		No aplica porque la empresa compradora establece las variedades a sembrar por los productores
Ficha 16	Manejo de residuos de cosecha y plantas hospederas		Aplica como medida del MIP y es muy sugerida dentro del manejo de cultivo

No.	Tecnología o BPA	Aplica / No aplica	Análisis
Ficha 17	Trampas dentro del cultivo		Aplica como medida del MIP y es adecuada por el área de la parcela
Ficha 18	Uso de bio-plaguicidas		Aplica como medida del MIP, pero debe manejarse como parte del paquete tecnológico propuesto por la empresa compradora, por lo que debe acordarse previo a su implementación en la parcela
Ficha 20	Cercas vivas		Es aplicable, pero debe seleccionarse especies de porte bajo para reducir el efecto de la sombra en los cultivos
Ficha 25	Micro y macro túneles		No se tienen evidencias de daños por heladas y/o granizadas en la parcela. Además, por el tipo de cultivo no se considera que los costos de la inversión, serán cubiertos con el incremento de la productividad de la parcela, por lo que no se recomienda en este caso.
Ficha 26	Control y recuperación de cárcavas y suelos degradados		No aplica porque no hay evidencias de cárcavas o suelos degradados dentro de la parcela. Además, si hay cárcavas hay que dejar en recuperación toda la parcela.
Ficha 27	Protección de orillas de quebradas, riachuelos y ríos		Aplica en la fracción sur de la parcela, que colinda con una zona de drenaje que se encuentra cubierta por árboles. Esta medida debe ser implementada en conjunto con la cerca viva (Ficha 20)
BPA 1	Organización y manejo de la parcela		Aplica y es altamente sugerido para orientar el manejo de parcela, por lo que debe ser el punto de inicio de las acciones en el campo.
BPA 2	Manejo Integrado de Plagas (MIP)		Aplica como la principal estrategia para el manejo de las plagas y enfermedades del cultivo
BPA 3	Equipo de protección personal (EPP)		Aplica como medida para evitar contaminación por plaguicidas a los agricultores
BPA 4	Triple lavado de envases de agroquímicos vacíos		Aplica como medida de protección al ambiente y al humano
BPA 5	Área de mezclas y Biodep		Aplica como medida de protección al ambiente y al humano
BPA 6	Letrinas y módulo higiénico		No aplica en parcelas que se encuentran a una distancia que le permite al productor y su familia utilizar las facilidades que tiene en su vivienda
BPA 7	Uso adecuado de fertilizantes		Aplica como una medida integrar para el manejo del cultivo, por lo cual se debe sugerir el uso de análisis de suelo
BPA 8	Aboneras orgánicas		Aplica para manejar desechos orgánicos y como medida de reciclaje de nutrientes al suelo

No.	Tecnología o BPA	Aplica / No aplica	Análisis
BPA 9	Prácticas de higiene medio-ambiental en la producción de hortalizas		Aplica para monitorear elementos contaminantes como medida de protección al ambiente y al humano
BPA 10	Conservación de suelos: Nivel tipo A, para trazos de curvas a nivel		Aplica como actividad elemental para promover la conservación de suelos
BPA 11	Cosecha de hortalizas		Aplica para garantizar la buena calidad del producto inocuo cosechado
BPA 12	Transporte de la producción agrícola		Aplica para garantizar la buena calidad del producto inocuo cosechado

5. Pasos para implementar la Parcela Modelo 1

Por medio de este tipo de mecanismos se pretende que los procesos productivos de hortalizas aumenten su eficiencia, tomando en cuenta prácticas que minimicen posibles impactos al medio ambiente. A continuación se presenta la

descripción de pasos a implementar en el desarrollo de la parcela modelo 1.

Cuadro 3: Pasos para implementar la parcela modelo 1 o parcela de hortalizas para 2 cds. del Sr. José María Reyes.

ID del paso	Descripción
Paso 1 Organización y manejo de la parcela	Con apoyo del promotor y/o técnico del PEE, el productor debe realizar un mapa o croquis de como debiera ordenar su finca, utilizando un formulario para describir los diferentes componentes del área de producción de hortalizas, identificando: usos de suelo, prácticas de conservación de suelo, infraestructura necesaria, buenas prácticas agrícolas, entre otras. Este paso es indispensable para ordenar la producción en la unidad productiva.
Paso 2 Identificación y establecimiento de infraestructura	Identificar y establecer la infraestructura de complemento a la producción agrícola, es decir, ubicar el biodep (ficha BPA 5), el sistema de cosecha y almacenamiento de agua de lluvia (Ficha Técnica 24) y la abonera orgánica (ficha BPA 8).
Paso 3 Preparación del suelo	Trazar curvas a nivel o desnivel utilizando el nivel tipo A (ficha BPA 10) y determinar la medida de conservación de suelo más adecuada y viable.

ID del paso	Descripción
Paso 4 Conservación de suelos	<p>El promotor y/o técnico es el encargado de establecer la medida ideal para minimizar o mitigar los efectos de la erosión del suelo. Para este caso, la medida más estricta para uso intensivo del suelo es la elaboración de terrazas de banco (Ficha Técnica 8). Además de esta, es importante el complemento de otras prácticas como lo son el establecimiento de barreras vivas, que de igual manera disminuyen los efectos de la erosión y mejora los procesos de infiltración de agua al suelo.</p>
Paso 5 Manejo de fertilidad	<p>Si se cuenta con la disponibilidad y acceso financiero hacer un análisis químico de suelo para determinar el uso y manejo de fertilizantes (ficha BPA 7) o tecnología de enmiendas de suelo (Ficha Técnica 13). Además, permite definir el tipo de abono orgánico a producir (BPA 8 y Ficha 12) y el tipo de cobertura orgánica, Mulch o abonos verdes a establecer (Ficha Técnica 11).</p>
Paso 6 Establecimiento de cultivos	<p>Teniendo ya definido los sitios para el establecimiento de la producción de hortalizas, se procede a la siembra del cultivo de interés.</p>
Paso 7 Manejo de plagas y enfermedades	<p>La mejor estrategia para el control de plagas y enfermedades es el desarrollo de una estrategia de MIP (Fichas Técnicas 14, 16 y 17) como medidas preventivas y la tecnología de la Ficha 18 como una medida de control.</p>
Paso 8 Protección personal	<p>Cuando se realizan las mezclas y aplicaciones de productos químicos obligatoriamente se debe utilizar equipo de protección personal (EPP), para evitar inconvenientes de toxicidad (BPA3). Además realizar un manejo y disposición adecuada de envases vacíos de pesticidas (BPA4).</p>
Paso 9 Producción de abono orgánico permanente	<p>El productor, de preferencia debe de manejar y combinar fertilización con abono orgánico (BPA 8 y ficha 12), utilizando como insumos elementos vegetales (residuos de plantas) y animales (específicamente estiércol). Este paso contribuye como medida de adaptación al CC. Tomando en cuenta que se produce hortaliza para exportación hay que tener claro que se tienen protocolos de abonos o fertilizantes con el comprador.</p>
Paso 10 Establecimiento de especies arbóreas	<p>Dentro de la planificación se plantea establecer especies de árboles para la producción y aprovechamiento de leña o forraje, recomendando establecer cercas vivas (Ficha 20).</p>
Paso 11 Cosecha y transporte de la producción	<p>Se debe garantizar la inocuidad de la cosecha, dado a que se requiere una producción de hortalizas fines comerciales (BPA's 9 y 11).</p> <p>En el transporte cosecha se debe garantizar el cumplimiento de protocolos que no afecten la calidad del producto (BPA 12).</p>

6. Costos para la implementación de la parcela modelo 1 o parcela para hortalizas de 2 cds

Cuadro 4: Costos para la implementación de la parcela modelo 1 o parcela de hortalizas para 2 cds. del Sr. José María Reyes

ID del paso	Descripción del costo
Paso 1 Organización y manejo de la parcela	<ul style="list-style-type: none"> • Formulario para la elaboración del mapa de finca. • Marcadores (azul, rojo y negro). • Lápiz, lapicero azul, rojo y negro. • 0.5 o 1/2 jornal de trabajo.
Paso 2 Identificación y establecimiento de infraestructura	<p>Biodep</p> <ul style="list-style-type: none"> • Paja de trigo, rastrojo de maíz picado (olotes), broza, arcilla. • Grama. • Equipo de labranza. • Rótulos para recipiente de arena y tierra. <p>Sistema de cosecha y almacenamiento de agua de lluvia</p> <ul style="list-style-type: none"> • El número de jornales va a depender del tamaño de la estructura. <p>Abonera orgánica</p> <ul style="list-style-type: none"> • Elaboración de abonera en 1-3 jornales. • Residuos de origen vegetal y animal. • Palos de 2 metros de largo. • Nylon, pajón o maleza para proteger de fuertes vientos y/o la lluvia. • Volteo se necesita 1 jornal. • La aplicación necesita 2 jornales • La dosis de aplicación es de 1 – 2 Kg. por metro cuadrado de cultivo.
Paso 3 Preparación del suelo	<p>Trazo de curvas a nivel o desnivel</p> <ul style="list-style-type: none"> • Dos varas de aproximadamente 2.10 m y una mediana de 1.20 m • Un lazo o pita plástica. • Machete, una piedra, dos estacas.

ID del paso	Descripción del costo
<p>Paso 4</p> <p>Conservación de suelos</p>	<p>Terrazas de banco</p> <p>Aproximadamente se emplean 40 jornales para su elaboración.</p> <p>Barreras vivas</p> <ul style="list-style-type: none"> • 20kg de material vegetativo. • 1 jornales para el corte o preparación del material. • 2 jornales para la siembra y fertilización. • 15kg de fertilizante 15-15-15.
<p>Paso 5</p> <p>Manejo de fertilidad</p>	<p>Análisis químico de suelo</p> <ul style="list-style-type: none"> • Costo del análisis completo de suelos (precio del laboratorio). • Costo de asistencia técnica. <p>Enmiendas de suelo</p> <ul style="list-style-type: none"> • Depende de precios de mercado de productos requeridos. • 1 – 2 jornales en la aplicación. <p>Cobertura orgánica a establecer</p> <ul style="list-style-type: none"> • 1 jornal en selección y corte de pasto, abono verde o maleza. • 1 jornales incorporar el mulch. <p>Abonos orgánicos (ver Paso2)</p>
<p>Paso 6</p> <p>Establecimiento de cultivos</p>	<ul style="list-style-type: none"> • 2 jornales para el desarrollo de prácticas de labranza mínima. • 2 jornales para la siembra de la hortaliza de interés.

ID del paso	Descripción del costo
<p>Paso 7</p> <p>Manejo de plagas y enfermedades</p>	<p>Manejo de residuos de cosecha y plantas hospederas de plagas y enfermedades</p> <ul style="list-style-type: none"> • 4 jornales para picar e incorporar residuos de cosecha. <p>Trampas dentro de los cultivos</p> <ul style="list-style-type: none"> • 4 – 5 yardas de plástico. • Pegamento, aceite o grasa vegetal. • 2 jornal para la confección (1) y para la colocación (1) de trampas. <p>Bioplaguicidas o Biopesticidas</p> <ul style="list-style-type: none"> • 1/2 jornal en preparar macerado, infusión o cocción del material orgánico. • Se considera la misma cantidad de jornales que se utilizan en la aplicación de pesticidas sintéticos. <p>Cultivos trampa:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Cantidad de la semilla/ha = 1 libra • Preparación de la tierra = 1 jornal • Siembra, fertilización y limpia = 4 jornal • Mantenimiento y monitoreo= 1. jornal
<p>Paso 8</p> <p>Protección personal</p>	<p>Equipo de protección personal (EPP)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Equipo de protección: Overol, delantal, lentes, respiradores, guantes. • Insumos para el lavado: agua, cloro, detergente. <p>Triple lavado de envases vacíos</p> <ul style="list-style-type: none"> • Capacitación de productores sobre la práctica de triple lavado. • Envase de pesticida. • Bomba de mochila. • Agua, Cuchillo o navaja.

ID del paso	Descripción del costo
Paso 9 Producción de abono orgánico permanente	Producción de abonos orgánicos (ver Paso2)
Paso 10 Establecimiento de especies arbóreas	Cálculo para la instalación de cercas vivas en 2 cuerdas: <ul style="list-style-type: none"> • 10 postes muertos. • 1 rollo de alambre de púas. • 1 jornal para la limpieza de la cerca viva. • 1lb de grapas o lañas. • Picado y limpieza, 1 jornal. • 1 – 2 jornales para la siembra. • Costo de plantas va a depender del vivero y época que se adquieran.
Paso 11 Cosecha y transporte de la producción	Prácticas de higiene medioambiental <ul style="list-style-type: none"> • Impresión de la lista de chequeo. • Capacitación a los productores. • Elaboración de plan de acción. Prácticas de inocuidad en la cosecha de hortalizas <ul style="list-style-type: none"> • Vestimenta adecuada para la cosecha. • Equipo y herramientas para la cosecha. • Módulo higiénico. Transporte de la producción agrícola <ul style="list-style-type: none"> • Reunión con transportistas de productos vegetales. • Socialización de los pasos a seguir para lograr una efectiva inocuidad de los alimentos durante el transporte.

Ejercicio 2



Parcela del Señor Lázaro Córdova
Aldea Belén, San Juan Cotzal, El Quiché

1. Información general del propietario, AGROSIXIL

Nombre del productor	Lázaro Córdova
Encadenamiento Empresarial al que pertenece	AGROSIXIL
Ubicación de la parcela	Aldea Belén, del municipio de San Juan Cotzal, Quiché.
Miembros de la familia	Cuatro miembros

2. Información general de la parcela o parcelas, AGROSIXIL

Área	<p>El productor propone para el desarrollo de la parcela demostrativa, una fracción de 6 cuerdas (25 varas de lado)</p> <p>Los punto se ubicaron en campo con móvil navegador y refinados empleando fotografías e imágenes aéreas. El área resultante de este proceso es de 2,738.75 metros cuadrados (6.26 cuerdas de 25 varas de lado).</p>
Cercanía de la parcela	El productor, vive en la parcela, por lo que se concluye que tiene control total sobre el área de producción.
Clima de la localidad	La temperatura promedio es templada, influenciada por la altitud en la que se ubica la parcela, 2,196 msnm. Respecto a la precipitación, se considera húmeda, debido a que la época lluviosa tiende a prolongarse.
Tipo de suelo	La textura del suelo en la parcela es arcillosa.
Profundidad del suelo	El suelo en la parcela tiene una profundidad media (0.4 mts).
Pendiente	La parcela posee una pendiente del 15% (inclinada).
Pedregocidad	No se considera limitante.
Uso actual del suelo	Actualmente la parcela se encuentra en producción de maíz, hierbas comestibles, repollo y con agricultura en ambientes controlados.
Usos anteriores del suelo	Destinado a la producción de varios cultivos, tanto para autoconsumo como para venta excedentaria, y dependiendo de la época del año en que se encuentre.
Como trabaja la parcela	El productor trabaja la parcela directamente con el apoyo de los miembros de su familia.
Recursos y estrategias	Cerca de la parcela el agricultor cuenta con una toma para riego. En épocas muy secas, instala un sistema artesanal de riego por aspersión (poliducto + aspersor de plástico móvil) y riego por goteo (cinta de riego).

1. Croquis de acceso y fotografías de la parcela

Para llegar a la parcela propuesta por el Sr. Lázaro Córdova, saliendo desde la ciudad de Santa María Nebaj, donde se sitúa la sede de Fundación Agrosixil (ubicación cartográfica Latitud N 15° 25' 48.83" y Longitud W 91° 07' 15.01") se toma el camino que conduce hacia la cabecera municipal de San Juan Cotzal (17 kilómetros) y luego se sigue en dirección a la aldea Belén, productor (ubicación cartográfica Latitud N

15o 24' 35.41" y Longitud W 91o 1' 21.57"), ver Croquis a continuación.

Figura 3. Croquis de acceso al área productiva propuesta por el Sr. Lázaro Córdova, para establecer la parcela de Seguridad Alimentaria y Nutricional, en el la aldea Belén del municipio de San Juan Cotzal, El Quiché.



Fuente: elaboración propia.

Fotografías de algunos componentes del huerto



4. Identificación de los principales problemas ambientales y amenazas climáticas

Cuadro 5. Problemas relacionados al suelo, encontrados en la o las parcelas del Sr. Lázaro Córdova.

Problemas	Presencia/ ausencia	Severidad	Evolución futura	Resultado
-erosión moderada (laminar y surcos pequeños)	1	1	1	1
-erosión severa (surcos grandes y cárcavas)	0			0
-derrumbes (desplazamientos)	0			0
-ríos quebradas sin protección	0			0

Ponderación de categorías

- **Presencia /ausencia:** 0 = ausente; 1 = presente
- **Severidad:** 1 = baja; 2 = media; 3 = alta
- **Evolución futura:** 1 = poco probable; 2 = probable; 3 = altamente probable

Cuadro 6. Amenazas climáticas actuales o potenciales del Sr. Lázaro Córdova.

Amenazas climáticas	Actual / futura	Frecuencia*	Severidad	Evolución futura	Resultado
-tormentas	1	1	2	2	2
-sequías	1	1	1	2	2
-heladas	1	2	1	2	4
-granizo	1	1	1	2	2
-canícula	1	1	1	2	2
-inicio época lluvia	0		1	2	2
-final época lluvia	0		1	2	2
-vientos problemáticos	1	1	1	1	1

* Se determina únicamente para las amenazas climáticas que ya se observan u ocurren en la o las parcela o en la región donde se encuentra la o las parcelas.

Ponderación de categorías

- **Actual / futura:** 0 = no ocurre; 1 = ocurre
- **Frecuencia:** 1 = poco frecuentes; 2 = frecuente; 3 = muy frecuente
- **Severidad:** 1 = imperceptible; 2 = severo; 3 = muy severo
- **Evolución futura:** 1 = poco probable; 2 = probable; 3 = muy probable

5. Tecnologías y Buenas Prácticas Agrícolas a implementar en la Parcela

Siguiendo las recomendaciones de la Guía para la selección de Tecnologías y Buenas Prácticas Agrícolas indicado en los capítulos anteriores y apegándose a los criterios establecidos en el árbol de decisión, como se visualiza en la figura siguiente, se procedió a determinar las características de la parcela:

- a. Objetivo de la producción: cultivos de seguridad alimentaria y nutricional
- b. Tenencia de la tierra: propia
- c. Tamaño de la parcela: 6.26 cuerdas
- d. Clima: seco – húmedo (para este caso, se aplica la más restrictiva que es seco)

e. Disponibilidad de agua para riego: existe y ha sido utilizado eventualmente

f. Pendiente promedio de la parcela: menor al 15%, puede considerarse inclinada

Con la información anterior, se procedió a utilizar el árbol de decisión contenido en la herramienta “AGEXPORT_Arbol_decision.xlsx”, con lo que se identificaron las Tecnologías y BPAs que tienen potencial de ser empleadas en la parcela del Sr. Juan Córdova Pérez (Ver Figura 5).

Figura 4. Selección de Tecnologías para las condiciones de la parcela del Sr. Lázaro Córdova, para cultivos de seguridad alimentaria y nutricional (parcelas de 25 varas).

Árbol de decisión para selección Componentes y Tecnologías para cultivos de seguridad Alimentaria y Nutricional						Intención de uso BPA's	COMPONENTE DE RAÍCES Y TUBERCULOS									
Tipo de cultivo	Tenencia de la parcela	Ubicación de la parcela	Clima	Disponibilidad de agua para riego	Pendiente promedio de la parcela	Organización y manejo de la parcela	Fecha 0	Fecha 15	Fecha 32	Fecha 49	Fecha 65	Fecha 82	Fecha 99	Fecha 116		
							Tarjetas de semilla	Uso de Mulch o coberturas orgánicas	Fertilizantes orgánicos	Enmiendas al suelo	Tarjetas resistentes	Manejo de residuos de cosecha y plantas resistentes	Uso de bio-insecticidas	Selección mínima o máxima de cosechadora		
CULTIVOS SAN	PROPIA	CON CONTROLES	SECO	CON AGUA	PLANA	X		X	X	X	X	X	X	X	X	
					INCLINADA	X	X	X	X	X	X	X	X	X		
				SIN AGUA	PLANA	X		X	X	X	X	X	X	X	X	
					INCLINADA	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
				HÚMEDO	CON AGUA	PLANA	X		X	X	X	X	X	X	X	X
					INCLINADA	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
		SIN CONTROLES	SECO	CON AGUA	PLANA	X		X	X	X	X	X	X	X	X	
					INCLINADA	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
			SIN AGUA	PLANA	X		X	X	X	X	X	X	X	X		
				INCLINADA	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		
			HÚMEDO	CON AGUA	PLANA	X		X	X	X	X	X	X	X	X	
					INCLINADA	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
	SIN CONTROLES	SECO	CON AGUA	PLANA	X		X	X	X	X	X	X	X	X		
				INCLINADA	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		
		SIN AGUA	PLANA	X		X	X	X	X	X	X	X	X			
			INCLINADA	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X			
		HÚMEDO	CON AGUA	PLANA	X		X	X	X	X	X	X	X	X		
				INCLINADA	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		
	SIN CONTROLES	HÚMEDO	CON AGUA	PLANA	X		X	X	X	X	X	X	X	X		
				INCLINADA	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		

Fuente: elaboración propia.

El procedimiento anterior permitió determinar el conjunto de potenciales Tecnologías y Buenas Prácticas Agrícolas que podrían ser aplicadas en la parcela de cultivos de seguridad alimentaria y nutricional del Sr. Lázaro Córdova (Ver Cuadro 9).

Cuadro 7. Tecnologías potencialmente aplicables a la Parcela de Seguridad Alimentaria y Nutricional del Sr. Lázaro Córdova.

Tecnologías Aplicables Al Cultivo de Café		
Componente de raíces y tubérculos	Ficha 8	Terrazas de banco.
	Ficha 12	Fertilizantes orgánicos.
	Ficha 13	Enmiendas al suelo.
	Ficha 15	Variedades resistentes.
	Ficha 16	Manejo de residuos de cosecha y plantas hospederas.
	Ficha 18	Uso de bioplaguicidas.
Componente de hojas y tallos	Ficha 3	Labranza mínima o labranza de conservación.
	Ficha 8	Terrazas de banco.
	Ficha 12	Fertilizantes orgánicos.
	Ficha 13	Enmiendas al suelo
	Ficha 15	Variedades resistentes.
	Ficha 16	Manejo de residuos de cosecha y plantas hospederas.
Componente de plantas medicinales	Ficha 8	Terrazas de banco.
	Ficha 12	Fertilizantes orgánicos.
	Ficha 18	Uso de bioplaguicidas
Componente de frutales	Ficha 2	Cultivo de surcos en contorno
	Ficha 9	Terrazas individuales.
	Ficha 10	Cultivos de cobertura y/o abonos verdes.
	Ficha 11	Uso de mulch o coberturas orgánicas.
	Ficha 12	Fertilizantes orgánicos.
	Ficha 13	Enmiendas al suelo.
	Ficha 18	Uso de bioplaguicidas.
Componente forestal	Ficha 19	Cultivo en callejones.
	Ficha 20	Cercas vivas.
Componente pecuario (aves de corral)	Ficha	Construcción de gallineros y/o cobertizos.
	Ficha	Áreas para el manejo de estiércoles y desechos animales.
Componente pecuario (especies menores)	Ficha	Construcción de cobertizos y/o establos.
	Ficha	Áreas de pastoreo.
	Ficha	Abrevaderos.
	Ficha	Áreas para el manejo de estiércoles y desechos animales.

Fuente: elaboración propia.

Aunque la herramienta “AGEXPORT_Arbo_decision.xlsx” permite identificar las Tecnologías y Buenas Prácticas Agrícolas que pueden ser aplicables a una parcela en particular, la misma puede identificar algunas que no se pueden implementar por condiciones particulares de la parcela o del productor, por lo cual es necesario realizar un análisis de la factibilidad de su implementación y/o

aplicabilidad de la misma a las condiciones propias de la parcela/productor que se está evaluando (Ver Cuadro 10).

Cuadro 8. Análisis de la factibilidad de implementación de las potenciales tecnologías identificadas para la Parcela de Seguridad Alimentaria y Nutricional del Sr. Lázaro Córdova.

Componente	No.	Tecnología agrícola	Aplicabilidad	Justificación
Componente de raíces y tubérculos	Ficha 8	Terrazas de banco	Aplica	Principalmente en áreas con pendiente donde se piensa desarrollar agricultura intensiva y los efectos de la erosión pueden manifestarse o se encuentran presentes.
	Ficha 11	Uso de Mulch o coberturas orgánicas	Aplica	Como medida de protección al suelo, aporte de materia orgánica y de reducción de costos de producción en el cultivo.
	Ficha 12	Fertilizantes orgánicos	Aplica	Para minimizar los costos en la producción de los cultivos, además representa una alternativa económicamente viable para los procesos de fertilización y aprovechamiento de los restos de la producción agrícola y pecuaria.
	Ficha 13	Enmiendas al suelo	No aplica	Mientras no se realice análisis de suelos de la parcela. Puede aplicar como parte de un sistema de fertilización integral, basada en análisis de suelos.
	Ficha 15	Variedades resistentes	No aplica	No es evidente la necesidad de emplear este tipo de tecnologías para el huerto casero, además su aplicación eleva los costos de producción.
	Ficha 16	Manejo de residuos de cosecha y plantas hospederas	Aplica	Como medida del MIP, además para aprovechar como insumo en la producción de fertilizantes orgánicos al desarrollar la tecnología.
	Ficha 18	Uso de bio-plaguicidas	Aplica	Como medida del MIP y para disminuir los costos en la producción.
Componente de hojas y tallos	Ficha 3	Labranza mínima o labranza de conservación	Aplica	Como una de las medidas mínimas de protección al suelo, al disminuir el laboreo en su preparación.
	Ficha 8	Terrazas de banco	Aplica	Principalmente en áreas con pendiente donde se piensa desarrollar agricultura intensiva y los efectos de la erosión pueden manifestarse o se encuentran presentes.
	Ficha 12	Fertilizantes orgánicos	Aplica	Para minimizar los costos en la producción de los cultivos, además representa una alternativa económicamente viable para los procesos de fertilización y aprovechamiento de los restos de la producción agrícola y pecuaria.
	Ficha 13	Enmiendas al suelo	No aplica	Mientras no se realice análisis de suelos de la parcela. Puede aplicar como parte de un sistema de fertilización integral, basada en análisis de suelos.
	Ficha 15	Variedades resistentes	No aplica	No es evidente la necesidad de emplear este tipo de tecnologías para el huerto casero, además su aplicación eleva los costos de producción.

No.	Tecnología agrícola	Aplicabilidad	Justificación
Ficha 16	Manejo de residuos de cosecha y plantas hospederas	Aplica	Como medida del MIP y es muy sugerida dentro del manejo de cultivo.
Ficha 18	Uso de bio-plaguicidas	Aplica	Como medida del MIP y para disminuir los costos en la producción.
Ficha 8	Terrazas de banco	Aplica	Principalmente en áreas con pendiente donde se planifica desarrollar agricultura y los efectos de la erosión pueden manifestarse o se encuentran presentes.
Ficha 12	Fertilizantes orgánicos	Aplica	Para minimizar los costos en la producción de los cultivos, además representa una alternativa económicamente viable para los procesos de fertilización y aprovechamiento de los restos de la producción agrícola y pecuaria.
Ficha 18	Uso de bio-plaguicidas	Aplica	Como medida del MIP y para disminuir los costos en la producción.
Ficha 2	Cultivos en surcos en contorno	No aplica	El sistema agroforestal se encuentra organizado por medio de módulos en la parcela.
Ficha 9	Terrazas individuales	Aplica	Como medida de protección al suelo, principalmente cuando se establecen nuevas plantas de frutales dentro del huerto casero.
Ficha 10	Cultivos de cobertura y/o abonos verdes	Aplica	Como medida orgánica de aporte o reciclaje de nutrientes.
Ficha 11	Uso de Mulch o coberturas orgánicas	Aplica	Como medida de protección al suelo, aporte de materia orgánica y de reducción de costos de producción en el cultivo.
Ficha 12	Fertilizantes orgánicos	Aplica	Para minimizar los costos en la producción de los cultivos, además representa una alternativa económicamente viable para los procesos de fertilización y aprovechamiento de los restos de la producción agrícola y pecuaria.
Ficha 13	Enmiendas al suelo	No aplica	Mientras no se realice análisis de suelos de la parcela. Puede aplicar como parte de un sistema de fertilización integral, basada en análisis de suelos.
Ficha 18	Uso de bio-plaguicidas	Aplica	Como medida del MIP y para disminuir los costos en la producción.
Ficha 19	Cultivo en callejones	Aplica	Principalmente para el aprovechamiento de los diferentes productos de especies arbóreas (forraje, leña, frutos).
Ficha 20	Cercas vivas.	Aplica	Principalmente como medida de acceso a leña o forraje.
	Construcción de gallineros y/o cobertizos	Aplica	Básicamente como medida de manejo estabulado de animales.
	Áreas para el manejo de estiércoles y desechos animales	Aplica	Para facilitar los insumos en la elaboración de los fertilizantes orgánicos.
	Construcción de cobertizos y/o establos	Aplica	Básicamente como medida de manejo estabulado de animales.
	Áreas de pastoreo	Aplica	Porque en la parcela se encuentra un área destinada para el cultivo de pastos, que puede ser aprovechada para el desarrollo de la tecnología.
	Abrevaderos	No aplica	No existe un área adecuada para conducir a los animales en busca de acceder a agua para beber
	Áreas para el manejo de estiércoles y desechos animales	Aplica	Para facilitar los insumos en la elaboración de los fertilizantes orgánicos.

Fuente: elaboración propia.

6. Pasos para implementar la Parcela de Seguridad Alimentaria y Nutricional

Por medio de este tipo de mecanismos se pretende que los procesos productivos aumenten su eficiencia, tomando en cuenta prácticas que minimicen posibles impactos al medio ambiente. A continuación se presenta la descripción de

pasos a implementar en el desarrollo de la parcela SAN.

Cuadro 9. Pasos para implementar la parcela de Seguridad Alimentaria y Nutricional del Sr. Lázaro Córdova.

ID del paso	Descripción
Paso 1 <i>Organización y manejo de la parcela</i>	Con apoyo del promotor y/o técnico del PEE, el productor debe realizar un mapa o croquis de como debiera ordenar su finca, utilizando un formulario para describir los diferentes componentes del área de producción de hortalizas, identificando: usos de suelo, prácticas de conservación de suelo, infraestructura necesaria, buenas prácticas agrícolas, entre otras. Este paso es indispensable para ordenar la producción en la unidad productiva.
Paso 2 <i>Identificación y establecimiento de infraestructura</i>	Identificar y establecer la infraestructura de complemento a la producción agrícola, es decir, ubicar el biodep y la abonera orgánica.
Paso 3 <i>Preparación del suelo</i>	El productor debe de desarrollar el sistema de labranza mínima o conservacionista, con el objetivo principal de disminuir la susceptibilidad del suelo a la erosión.
Paso 4 <i>Manejo de fertilidad</i>	Si se cuenta con la disponibilidad y acceso financiero, hacer un análisis químico de suelo para determinar el uso y manejo de fertilizantes, y así poder desarrollar tecnologías de enmiendas de suelo (Ficha Técnica 13). Además, permite definir el tipo de abono orgánico a producir (Ficha Técnica 12).
Paso 5 <i>Establecimiento de cultivos</i>	Teniendo ya definido los sitios para el establecimiento de la producción de hortalizas, se procede a la siembra del cultivo de interés.
Paso 6 <i>Manejo de plagas y enfermedades</i>	La mejor estrategia para el control de plagas y enfermedades es el desarrollo de una estrategia de MIP (Fichas Técnicas 16 y 17) como medidas preventivas y la tecnología de la Ficha 18 como una medida de control.
Paso 7 <i>Protección personal</i>	Cuando se realizan las mezclas y aplicaciones de productos químicos obligatoriamente se debe utilizar equipo de protección personal (EPP), para evitar inconvenientes de toxicidad. Además realizar un manejo y disposición adecuada de envases vacíos de pesticidas.
Paso 8 <i>Producción de abono orgánico permanente</i>	El productor, de preferencia debe de manejar y combinar fertilización con abono orgánico (Ficha Técnica 12), utilizando como insumos elementos vegetales (residuos de plantas) y animales (específicamente estiércol). Este paso contribuye como medida de adaptación al CC. Tomando en cuenta que se produce hortaliza para exportación hay que tener claro que se tienen protocolos de abonos o fertilizantes con el comprador.
Paso 9 <i>Establecimiento de especies arbóreas</i>	Dentro de la planificación se plantea establecer especies de árboles para la producción y aprovechamiento de leña o forraje, recomendando establecer cercas vivas (Ficha Técnica 20).
Paso 10 <i>Cosecha y transporte de la producción</i>	Se debe garantizar la inocuidad de la cosecha, dado a que se requiere una producción de hortalizas fines comerciales. En el transporte cosecha se debe garantizar el cumplimiento de protocolos que no afecten la calidad del producto.

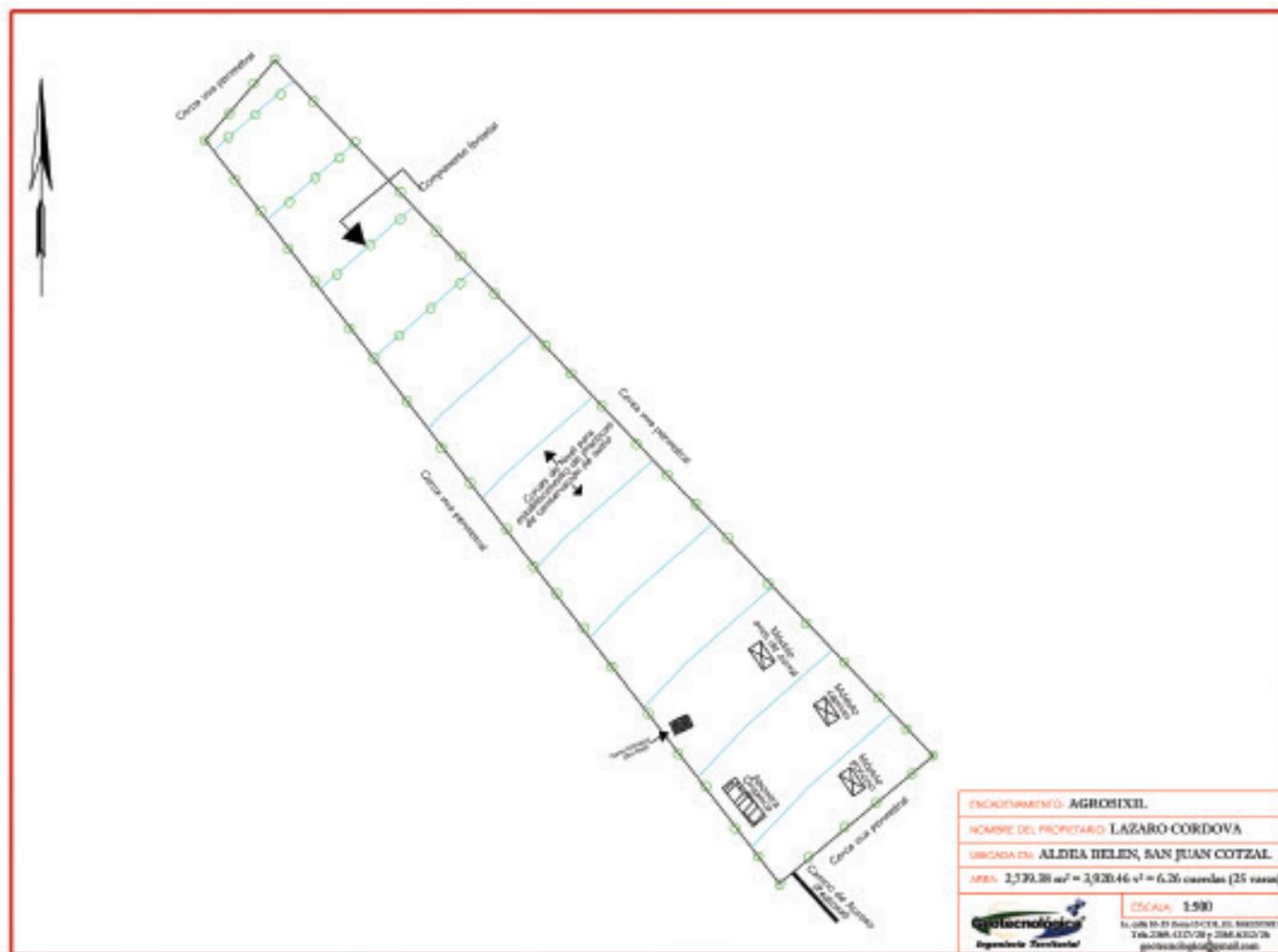
Fuente: elaboración propia.

6.1. Implementación de la parcela de Seguridad Alimentaria y Nutricional.

ID	Tecnología/BPA	Mano de Obra Profesional (días en 0.04ha)	Mano de Obra No Profesional (días en 0.04ha)	Insumos	
				Insumos internos con que se puede contar	Insumos a adquirir
FT3	Labranza mínima o labranza de conservación				
	* Capacitación	1	1		Pliegos de papel kraft, marcadores
	* Desarrollo de la actividad	0,1	0,25	Piocha o arado	
	Total	1,1	1,25		
FT8	Terrazas de banco				
	* Capacitación	1	1		Pliegos de papel kraft, marcadores
	* Trazo de curvas a nivel	0,25	0,25	Nivel en A	Cinta métrica
	* Excavación	0,25	2	Azadón, piocha y pala	
	* Movimiento de materiales		1		Carretilla
	* Nivelación y compactación	1	1	Azadón, piocha y pala	
	* Mantenimiento	0,1	0,25	Azadón, piocha y pala	
Total	2,6	5,5			
FT9	Terrazas individuales				
	* Capacitación	1	1		Pliegos de papel kraft, marcadores
	* Trazo de curvas a nivel y marcado de la terraza individual	0,25	0,25	Nivel en A	Cinta métrica y nivel
	* Excavación	0,1	0,25	Azadón, piocha y pala	
	* Elaboración	0,1	0,25	Azadón, piocha y pala	
	* Mantenimiento	0,1	0,25	Azadón, piocha y pala	
Total	1,55	2			
FT10	Cultivos de cobertura y/o abonos verdes				
	* Capacitación	1	1		Pliegos de papel kraft, marcadores
	* Limpieza de terreno		0,25	Machete, azadón y rastrillo	
	* Siembra	0,1	0,25		Semilla
	* Mantenimiento	0,1	0,25	Machete	
Total	1,2	1,75			
FT11	Uso de Mulch o coberturas orgánicas				
	* Capacitación	1	1		Pliegos de papel kraft, marcadores
	* Movimiento de material		0,25	Carreta, redes, sacos o animales	Carreta, redes, sacos o animales para carga
	* Aplicación	0,1	0,25	Restos de materiales orgánicos, rastrillo y azadón	
Total	1,1	1,5			
FT12	Fertilizantes orgánicos				
	* Capacitación	1	1		Pliegos de papel kraft, marcadores
	* Limpieza de terreno		0,25	Machete, azadón y rastrillo	
	* Elaboración	0,25	0,5	Estiércol animal, residuos orgánicos (paja seca) y agua.	Plástico
	* Volteo (jornal acumulado)	0,5	2	Agua	Regadera, cubetas o manguera
	* Riego (jornal acumulado)	0,5	2	Pala	
	* Almacenaje	0,5	0,25	Pala, azadón y sacos	

FT16	Manejo de residuos de cosecha y plantas hospederas				
	* Capacitación	1	1		Pliegos de papel kraft, marcadores
	* Picado de residuos		0,25	Machete	
	* Esparcimiento de residuos picados	0,1	0,1	Rastrillo	
	* Incorporación de residuos picados	0,1	0,25	Azadón	
	Total	1,2	1,6		
FT18	Uso de bioplaguicidas				
	* Capacitación	1	1		Pliegos de papel kraft, marcadores
	* Macerado	0,1	0,1		Diversas plantas (según la plaga a controlar)
	* Elaboración	0,25	0,25	Agua, cubetas,	Jabón
	* Aplicación	0,1	0,25	Bomba de fumigación	
	Total	1,45	1,6		
FT19	Cultivo en callejones				
	* Capacitación	1	1		Pliegos de papel kraft, marcadores
	* Limpieza de terreno		0,25	Azadón, machete y rastrillo	
	* Trazo de curvas a nivel y marcado de surcos	0,25	0,25	Nivel en A	Cinta métrica
	* Tratamiento de semilla	0,1	0,1	Agua caliente, cal, lija	Productos químicos específicos para la semilla con que se trabaja
	* Siembra		0,25	Chuzo	Semilla
	* Control de malezas		0,25	Azadón, machete y rastrillo	
	* Podas	0,1	0,25	Machete	
	* Mantenimiento	0,1	0,25	Semilla, azadón, machete, chuzo, rastrillo	
	Total	1,55	2,6		
FT20	Cercas vivas				
	* Capacitación	1	1		Pliegos de papel kraft, marcadores
	* Limpieza de terreno		0,25	Machete, azadón y rastrillo	
	* Ahoyado	0,1	0,25	Piocha, pala, azadón	Pala dúplex, barreta
	* Establecimiento de plantas		0,25	Pita rafia, machete y azadón	56-60 plantas
	* Establecimiento de postes	0,1	0,25	Martillo, tenaza, alicate	17-20 postes muertos, 1 rollo de alambre espigado, 1kg de grapas o lañas
	* Replanteo y/o mantenimiento	0,1	0,25	Pita rafia, machete y azadón	Plantas necesarias para replantar
	Total	1,3	2,25		

Figura 5. Plano ilustrativo de los componentes aplicables en la parcela de Seguridad Alimentaria y Nutricional del Sr. Lázaro Córdova.



Ejercicio 3



Parcela del Señor Juan Córdova Pérez
Aldea Santa Avelina, San Juan Cotzal, El Quiché.

1. Información general del propietario

Nombre del productor	Juan Córdova Pérez
Encadenamiento Empresarial al que pertenece	Asociación Chajulense
Ubicación de la parcela	Aldea Santa Avelina, del municipio de San Juan Cotzal, El Quiché
Miembros de la familia	Cinco miembros

2. Información general de la parcela o las parcelas

Área	<p>El productor propone para el desarrollo de la parcela demostrativa, una fracción de 2 cuerdas (25 varas de lado)</p> <p>Los puntos se ubicaron en campo con móvil navegador y refinados empleando fotografías e imágenes aéreas. El área resultante de este proceso es de 957.19 metros cuadrados (2.19 cuerdas de 25 varas de lado) y el perímetro de 142.94 metros lineales.</p>
Cercanía de la parcela	La parcela se ubica a menos de 1000 metros de la casa del productor, pero no colinda con la misma, por lo que se concluye que no tiene control total sobre dicha parcela.
Clima de la localidad	La temperatura promedio es templada, influenciada por la altitud en la que se ubica la parcela, 1,355 msnm. Respecto a la precipitación, se considera de húmedo a seco, debido a que la época seca se marca fuertemente en el área donde se localiza.
Tipo de suelo	La textura del suelo en la parcela es arcillosa.
Profundidad del suelo	El suelo en la parcela tiene una profundidad media (0.5-0.6 mts).
Pendiente	La parcela posee una pendiente del 25% (inclinada).
Pedregocidad	No se considera limitante.
Uso actual del suelo	Actualmente en la parcela se encuentra establecido el cultivo de café orgánico.
Usos anteriores del suelo	Destinado a la producción de café.
Como trabaja la parcela	El productor trabaja la parcela directamente con el apoyo de los miembros de su familia, además contrata gente.

1. Croquis de acceso y fotografías de la parcela

Para llegar a la parcela propuesta por el Sr. Córdova Pérez, saliendo desde la ciudad de San Gaspar Chajul se toma el camino que conduce hacia la cabecera municipal de San Juan Cotzal (9.0 kilómetros), siguiendo hacia la aldea Santa Avelina (10 kilómetros) y luego en dirección al camino de la finca San Francisco (1.5 kilómetros), (ubicación cartográfica

Latitud N 15o 27' 1.29" y Longitud W 90o 57' 30.31"), ver Croquis a continuación.

Figura 6. Croquis de acceso al área productiva propuesta por el Sr. Juan Córdova Pérez, para establecer la parcela modelo de café menor a 16 cds, en el la aldea Santa Avelina del municipio de San Juan Cotzal, El Quiché.



Fuente: elaboración propia.

Fotografías de las condiciones de la parcela de café orgánico.



4. Identificación de los principales problemas ambientales y amenazas climáticas

Cuadro 10. Problemas relacionados al suelo, encontrados en la o las parcelas del Sr. Juan Córdoba Pérez.

Problemas	Presencia/ ausencia	Severidad	Evolución futura	Resultado
-erosión moderada (laminar y surcos pequeños)	1	1	1	1
-erosión severa (surcos grandes y cárcavas)	0			0
-derrumbes (desplazamientos)	0			0
-ríos quebradas sin protección	0			0

Ponderación de categorías

- **Presencia /ausencia:** 0 = ausente; 1 = presente
- **Severidad:** 1 = baja; 2 = media; 3 = alta
- **Evolución futura:** 1 = poco probable; 2 = probable; 3 = altamente probable

Cuadro 11. Amenazas climáticas actuales o potenciales del Sr. Juan Córdoba Pérez.

Amenazas climáticas	Actual / futura	Frecuencia*	Severidad	Evolución futura	Resultado
-Tormentas	1	1	2	2	2
-Sequías	1	1	1	2	2
-Heladas	0				0
-Granizo	1	1	1	2	2
-Canícula	1	1	1	2	2
-Inicio época lluvia	0		1	2	2
-Final época lluvia	0		1	2	2
-Vientos problemáticos	0	0	0	1	0

* Se determina únicamente para las amenazas climáticas que ya se observan u ocurren en la o las parcela o en la región donde se encuentra la o las parcelas.

Ponderación de categorías

- **Actual / futura:** 0 = no ocurre; 1 = ocurre
- **Frecuencia:** 1 = poco frecuentes; 2 = frecuente; 3 = muy frecuente
- **Severidad:** 1 = imperceptible; 2 = severo; 3 = muy severo
- **Evolución futura:** 1 = poco probable; 2 = probable; 3 = muy probable

5. Tecnologías y Buenas Prácticas Agrícolas a implementar en la Parcela

Siguiendo las recomendaciones de la Guía para la selección de Tecnologías y Buenas Prácticas Agrícolas indicado en los capítulos anteriores y apegándose a los criterios establecidos en el árbol de decisión, como se visualiza en la figura siguiente, se procedió a determinar las características de la parcela:

- a. Objetivo de la producción: cultivos de café
- b. Tenencia de la tierra: propia
- c. Tamaño de la parcela: 2.19 cuerdas (aplica la opción parcelas de Café menores de 16 cuerdas)
- d. Clima: seco – húmedo (para este caso, se aplica la más restrictiva que es seco)

e. Disponibilidad de agua para riego: existe y ha sido utilizado eventualmente

f. Pendiente promedio de la parcela: mayor 20%, se considera inclinada

Con la información anterior, se procedió a utilizar el árbol de decisión contenido en la herramienta "AGEXPORT_Arbol_decision.xlsx", con lo que se identificaron las Tecnologías y BPAs que tienen potencial de ser empleadas en la parcela del Sr. Juan Córdova Pérez (Ver Figura 8).

Figura 7. Selección de Tecnologías para las condiciones de la parcela del Sr. Juan Córdova Pérez, para el cultivo de Café en parcelas menores a 16 cuerdas (25 varas).

Árbol de decisión para selección de Tecnologías Agrícolas y BPAs para cultivos de Café menores de 16 cuerdas (25 varas)					Planificación de parcelas	Sistemas de labranza y cultivo		Manejo y conservación de suelos ag					
Tipo de cultivo	Tenencia de la parcela	Clima	Disponibilidad de agua para riego	Pendiente promedio de la parcela	Ficha 1 Rotación de Cultivos	Ficha 2 Cultivo en surcos en contorno	Ficha 3 Labranza mínima o labranza de conservación	Ficha 4 Barreras vivas	Ficha 5 Barreras muertas	Ficha 6 Acoquias de ladera	Ficha 7 Pozos y zanjas de infiltración		
CAFÉ	PROPIA	SECO	CON AGUA	PLANA							X		
				INCLINADA		X		X			X		
			SIN AGUA	PLANA								X	
				INCLINADA		X		X			X		
			HÚMEDO	CON AGUA	PLANA								
					INCLINADA		X		X				
	SIN AGUA	PLANA											
		INCLINADA			X		X						

El procedimiento anterior permitió determinar el conjunto de potenciales Tecnologías y Buenas Prácticas Agrícolas que

podrían ser aplicadas en la parcela con un área menor de 16 cuerdas del Sr. Juan Córdova Pérez (Ver Cuadro 3).

El procedimiento anterior permitió determinar el conjunto de potenciales Tecnologías y Buenas Prácticas Agrícolas que podrían ser aplicadas en la parcela con un área menor de 16 cuerdas del Sr. Juan Córdova Pérez (Ver Cuadro 3).

Cuadro 12. Tecnologías potencialmente aplicables a la Parcela Menor a 16 cuerdas del Sr. Juan Córdova Pérez.

Tecnologías Aplicables al Cultivo de Café	
Ficha 2	Cultivo en surcos en contorno
Ficha 4	Barreras vivas
Ficha 9	Terrazas individuales
Ficha 12	Fertilizantes orgánicos
Ficha 13	Enmiendas al suelo
Ficha 15	Variedades resistentes
Ficha 16	Manejo de residuos de cosecha y plantas hospederas
Ficha 17	Trampas dentro del cultivo
Ficha 18	Uso de bio-plaguicidas
Ficha 19	Cultivo en callejones
Ficha 20	Cercas vivas
Ficha 21	AUM en linderos
Ficha 24	Cosecha y almacenamiento de agua de lluvia
Ficha 26	Control y recuperación de cárcavas y suelos degradados
Ficha 27	Protección de orillas de quebradas, riachuelos y ríos
Ficha 28	Diversificación de la sombra
Ficha 29	Abono orgánicos con pulpa de café
Ficha 30	Manejo de aguas mieles del despulpado de café

Fuente: elaboración propia.

Aunque la herramienta “AGEXPORT_ArboL_decision.xlsx” permite identificar las Tecnologías y Buenas Prácticas Agrícolas que pueden ser aplicables a una parcela en particular, la misma puede identificar algunas que no se pueden implementar por condiciones particulares de la parcela o del productor, por lo cual es necesario realizar un análisis de la factibilidad de su implementación y/o

aplicabilidad de la misma a las condiciones propias de la parcela/productor que se está evaluando (Ver Cuadro 16).

Cuadro 13. Análisis de la factibilidad de implementación de las potenciales tecnologías identificadas para la Parcela de Café Menor a 16 cuerdas del Sr. Juan Córdova Pérez.

No.	Tecnología agrícola	Aplicabilidad	Justificación
Ficha 2	Cultivo en surcos en contorno	No aplica	Teniendo en cuenta que la plantación ya se encuentra establecida, y esta práctica es aplicable cuando se establecen nuevas plantaciones.
Ficha 4	Barreras vivas	Aplica	Como medida de protección al suelo y de reducción de costos de producción en el cultivo.
Ficha 9	Terrazas individuales	No aplica	Esta tecnología es adecuada implementarla en el establecimiento de plantaciones nuevas.
Ficha 12	Fertilizantes orgánicos	Aplica	Teniendo en cuenta que se maneja el cultivo en condiciones de producción orgánica.
Ficha 13	Enmiendas al suelo	No aplica	Mientras no se realice análisis de suelos de la parcela. Puede aplicar como parte de un sistema de fertilización integral, basada en análisis de suelos.
Ficha 15	Varietades resistentes	Aplica	Como medida del MIP para minimizar incidencia en el daño de enfermedades, principalmente la roya.
Ficha 16	Manejo de residuos de cosecha y plantas hospederas	Aplica	Como medida del MIP y es muy sugerida dentro del manejo de cultivo.
Ficha 17	Trampas dentro del cultivo	Aplica	Como medida del MIP y es adecuada principalmente para el monitoreo de broca en el cultivo de café.
Ficha 18	Uso de bio-plaguicidas	Aplica	Como medida del MIP, y es un mecanismo idóneo teniendo en cuenta que se maneja el cultivo en condiciones de producción orgánica.
Ficha 19	Cultivo en callejones	No aplica	Porque la plantación del cultivo de café ya se encuentra establecida, y aplica de mejor forma en nuevas plantaciones.
Ficha 20	Cercas vivas	Aplica	Seleccionando especies que permitan ser aprovechadas, tanto para la delimitación del área productiva, como por los recursos que pueden aportar.
Ficha 21	AUM en linderos	No aplica	Debido a que la plantación ya se encuentra establecida, y la tecnología debe de ser desarrollada al mismo tiempo que se establece la plantación.
Ficha 24	Cosecha y almacenamiento de agua de lluvia	Aplica	Se hace necesario el uso de la tecnología para desarrollar las diferentes actividades que se realiza en el manejo de la plantación, y en la cosecha del grano.
Ficha 26	Control y recuperación de cárcavas y suelos degradados	No aplica	No hay evidencias de cárcavas o suelos degradados dentro de la parcela
Ficha 27	Protección de orillas de quebradas, riachuelos y ríos	No aplica	No hay evidencias de orillas de quebradas, riachuelos y ríos.
Ficha 28	Diversificación de la sombra	Aplica	Para aprovechar lo producido por las especies, y generar ingresos adicionales al cultivo del café.
Ficha 29	Abono orgánicos con pulpa de café	Aplica	Para manejar adecuadamente los subproductos sólidos que se generan en el proceso del beneficiado húmedo.
Ficha 30	Manejo de aguas mieles del despulpado de café	Aplica	Para el manejo adecuado de las aguas del proceso de lavado del grano de café despulpado.

6. Pasos para implementar la Parcela Menor a 16cds del Sr. Juan Córdoba Pérez

Por medio de este tipo de mecanismos se pretende que los procesos productivos del café aumenten su eficiencia, tomando en cuenta prácticas que minimicen posibles impactos al medio ambiente. A continuación se presenta la descripción de pasos a implementar en el desarrollo de la parcela.

Cuadro 14. Pasos para implementar la parcela de café menor a 16cds del Sr. Juan Córdoba Pérez.

ID del paso	Descripción
Paso 1 Organización y manejo de la parcela	Con apoyo del promotor y/o técnico del PEE, el productor debe realizar un mapa o croquis de como debiera ordenar su finca, utilizando un formulario para describir los diferentes componentes del área de producción de café, identificando: usos de suelo, prácticas de conservación de suelo, infraestructura necesaria, buenas prácticas agrícolas, entre otras. Este paso es indispensable para ordenar la producción en la unidad productiva.
Paso 2 Identificación y establecimiento de infraestructura	Identificar y establecer la infraestructura de complemento a la producción agrícola, es decir, ubicar el biodep, el sistema de cosecha y almacenamiento de agua de lluvia (Ficha Técnica 24) y la abonera orgánica (Fichas Técnicas 12 y 29).
Paso 3 Conservación de suelos	El promotor y/o técnico es el encargado de establecer la medida ideal para minimizar o mitigar los efectos de la escorrentía causada por la erosión del suelo. Para el caso del cultivo del café, establecer barreras vivas (Ficha Técnica 4).
Paso 4 Manejo de fertilidad	Si se cuenta con la disponibilidad y acceso financiero hacer un análisis químico de suelo para determinar el uso y manejo de fertilizantes o para poder determinar las tecnologías de enmiendas de suelo (Ficha Técnica 13). Además, permite definir el tipo de cobertura orgánica, Mulch o abonos verdes a establecer (Ficha Técnica 11).
Paso 5 Manejo de plagas y enfermedades	La mejor estrategia para el control de plagas y enfermedades es el desarrollo de una estrategia de MIP (Fichas Técnicas 15, 16 y 17) como medidas preventivas y la tecnología de la Ficha 18 como una medida de control.
Paso 6 Protección personal	Cuando se realizan las mezclas y aplicaciones de productos químicos obligatoriamente se debe utilizar equipo de protección personal (EPP), para evitar inconvenientes de toxicidad. Además realizar un manejo y disposición adecuada de envases vacíos de pesticidas.
Paso 7 Producción de abono orgánico permanente	El productor, de preferencia debe manejar y combinar fertilización con abono orgánico (Ficha Técnica 12), utilizando como insumos elementos vegetales (residuos de plantas) y animales (específicamente estiércol). Este paso contribuye como medida de adaptación al CC.
Paso 8 Establecimiento de especies arbóreas	Dentro de la planificación se plantea establecer especies de árboles para la producción y aprovechamiento de leña o forraje, recomendando establecer cercas vivas (Fichas Técnicas 20 y 29).
Paso 9 Cosecha y transporte de la producción	Se deben garantizar los procesos en la selección de granos de café al momento de la cosecha. En el transporte cosecha se debe garantizar el cumplimiento de protocolos que no afecten la calidad del producto.

Fuente: elaboración propia.

6.1. Pasos para implementar la Parcela Menor a 16cds del Sr. Juan Córdoba Pérez

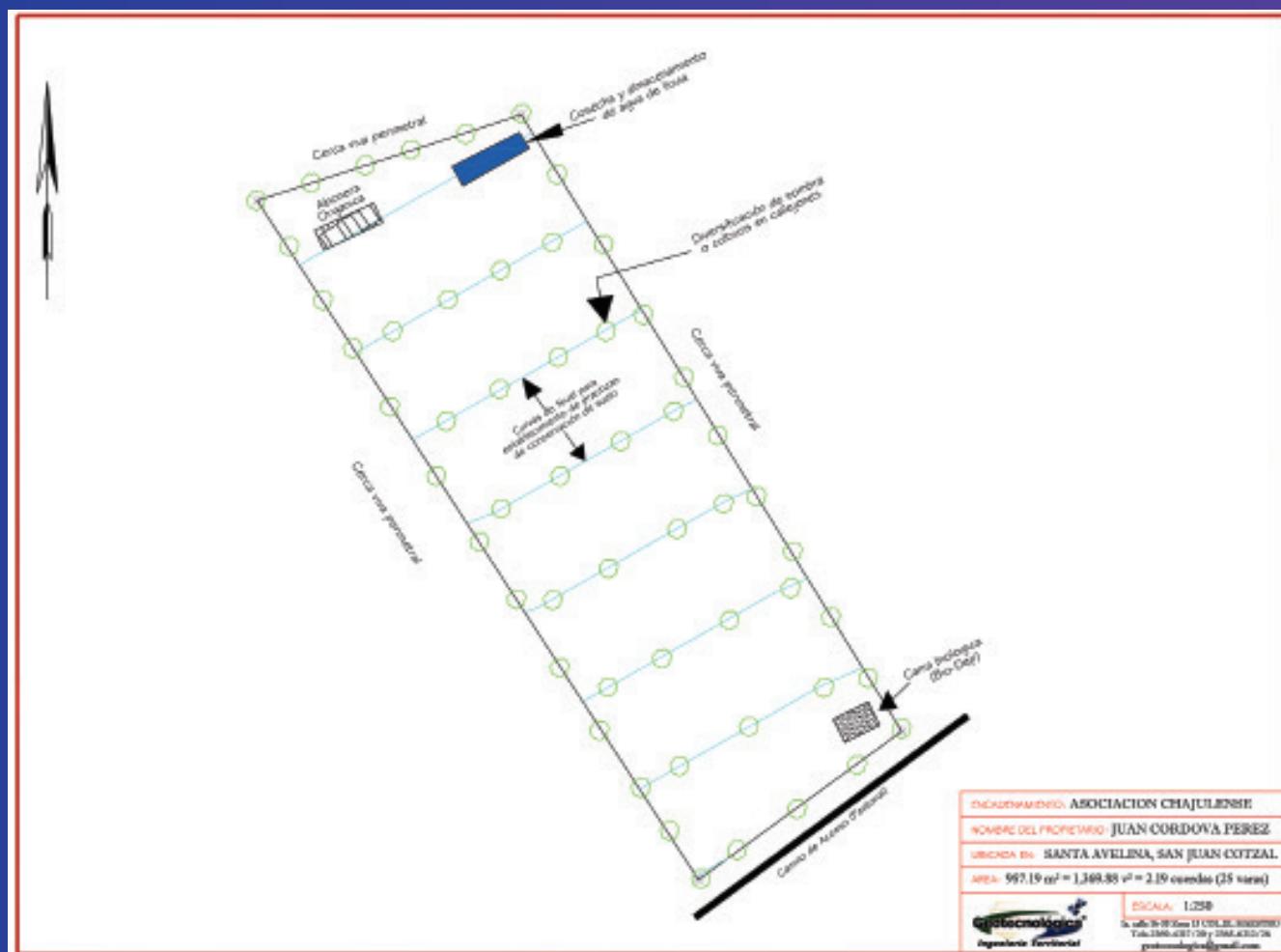
Cuadro 15. Costo de los componentes para el desarrollo de tecnologías en la parcela menor de 16cds del Sr. Juan Córdoba Pérez.

ID	Tecnología/BPA	Mano de Obra Profesional (días en 0.04ha)	Mano de Obra No Profesional (días en 0.04ha)	Insumos	
				Insumos internos con que se puede contar	Insumos a adquirir
FT4	Barreras vivas				
	* Capacitación	1	1		Pliegos de papel kraft, marcadores
	* Trazo de curvas a nivel	0.25	0.25	Nivel en A	Cinta métrica
	* Preparación o corte de material	0.1	0.25	Machete	
	*Siembra	0.1	0.25	Azadón v/o piocha	40lb de material vegetativo
	* Mantenimiento	0.1	0.25	Machete y azadón	
	Total	1.55	2		
FT12	Fertilizantes orgánicos				
	* Capacitación	1	1		Pliegos de papel kraft, marcadores
	* Limpieza de terreno		0.25	Machete, azadón y rastrillo	
	* Elaboración	0.25	0.5	Estiércol animal, residuos orgánicos (paja seca) y agua.	Plástico
	* Volteo (jornal acumulado)	0.5	2	Agua	Regadera, cubetas o manguera
	* Riego (jornal acumulado)	0.5	2	Pala	
	* Almacenaje	0.5	0.25	Pala, azadón y sacos	
Total	2.75	6			
FT15	Variedades resistentes				
	* Capacitación	1	1		Pliegos de papel kraft, marcadores
	* Limpieza de terreno		0.25	Machete, azadón y rastrillo	
	* Preparación del suelo		0.25	Piocha y azadón	
	* Tratamiento de la semilla	0.1	0.1	Agua caliente, cal, lija	Productos químicos específicos para la semilla con que se trabaja
	* Siembra	0.1	0.1	Pita rafia y chuzo	Semilla o material vegetativo
	* Fertilización	0.1	0.25		Cantidad necesaria de fertilizante (orgánico de preferencia)
Total	1.3	1.95			
FT16	Manejo de residuos de cosecha y plantas hospederas				
	* Capacitación	1	1		Pliegos de papel kraft, marcadores
	* Picado de residuos		0.25	Machete	
	* Esparcimiento de residuos picados	0.1	0.1	Rastrillo	
	* Incorporación de residuos picados	0.1	0.25	Azadón	
Total	1.2	1.6			
FT17	Trampas dentro del cultivo				
	* Capacitación	1	1		Pliegos de papel kraft, marcadores
	* Elaboración de trampas	0.25	0.25	Estacas	Plástico, sustancias atrayentes, clavos, alambre de amarre, brocha
	* Colocación de trampas	0.25	0.25	Chuzo	Alambre

FT18	Uso de bioplaguicidas				
	* Capacitación	1	1		Pliegos de papel kraft, marcadores
	* Macerado	0,1	0,1		Diversas plantas (según la plaga a controlar)
	* Elaboración	0,25	0,25	Agua, cubetas	Jabón
	* Aplicación	0,1	0,25	Bomba de fumigación	
	Total	1,45	1,6		
FT20	Cercas vivas				
	* Capacitación	1	1		Pliegos de papel kraft, marcadores
	* Limpieza de terreno		0,25	Machete, azadón y rastrillo	
	* Ahoyado	0,1	0,25	Piocha, pala, azadón	Pala dúplex, barreta
	* Establecimiento de plantas		0,25	Pita rafia, machete y azadón	56-60 plantas
	* Establecimiento de postes	0,1	0,25	Martillo, tenaza, alicate	17-20 postes muertos, 1 rollo de alambre espigado. 1kg de grapas o lañas
	* Replanteo y/o mantenimiento	0,1	0,25	Pita rafia, machete y azadón	Plantas necesarias para replantar
Total	1,3	2,25			
FT28	Diversificación de la sombra				
	* Capacitación	2	2		Pliegos de papel kraft, marcadores
	* Limpieza de terreno		0,25	Machete, azadón y rastrillo	
	* Trazo de curvas a nivel	0,25	0,25	Nivel en A	Cinta métrica
	* Ahoyado	0,25	0,25	Piocha, pala, azadón	Pala dúplex, barreta
	* Establecimiento de plantas		0,25	Pita rafia, machete y azadón	Aproximadamente 50 plantas
	* Regulación de sombra	1	1	Machete	
	* Podas de mantenimiento	1	1	Machete	
	* Control fitosanitario cultural	2	1	Machete y/o hacha	
* Cosecha (estimada para productos)	0,5	1	Sacos, canastas, redes, machete		
Total	7	7			
FT29	Abono orgánico con pulpa de café				
	* Capacitación	1	1		Pliegos de papel kraft, marcadores
	* Limpieza del área		0,25	Machete, azadón y rastrillo	
	* Elaboración	0,5	0,5	Pulpa de café, rastros o restos orgánicos, estacas	10lb Cal
	* Riego (jornal acumulado)	0,5	2	Aqua	Regadera, cubetas o manquera
	* Volteo (jornal acumulado)	0,5	2	Pala y azadón	
	* Almacenamiento	0,5	1	Pala y sacos	
Total	3	6,75			
FT30	Manejo de aguas mieles del despulpado de café				
	* Capacitación	1	1		Pliegos de papel kraft, marcadores
	* Limpieza del terreno		0,25	Machete y azadón	
	* Nivelación del terreno	0,25	0,25		Nivel de manguera
	* Excavación	1	1	Piocha, azadón, pala	
	* Construcción de tanques, fosas y lagunas de oxidación (**)	5	10	Pala, cubetas, agua	Cinta métrica, 85 sacos de cemento, 15 metros cúbicos de arena, piedrín, 7 tubos de PVC de 4", 2qq de hierro de 1/2" y 1qq de 1".
Total	7,25	12,5			
**Se encuentra incluida la mano de obra del técnico del encadenamiento que supervisa las actividades, y la mano de obra del albañil que acompaña y realiza la obra.					

FT24	Cosecha y almacenamiento de agua de lluvia				
	* Capacitación	1	1		Pliegos de papel bond, marcadores
	* Pequeñas obras (1m profundidad * 1m de ancho * 3m de largo)				
	* Excavación y nivelación	0,25	1	Piocha, azadón, pala	
	* Colocación de impermeabilizante	0,25	0,25		40 metro cuadrados de plástico
	Total	1,5	2,25		
	* Depósito o cisterna de cemento (10m cúbicos)				
	* Excavación y nivelación	0,25	2	Piocha, azadón, pala	
	* Construcción (**)	5	5		11 bolsas de cemento, 1.3m cúbicos de arena, 0.13m cúbicos de pedrín, 10lb de hierro de 1/4", 20lb de alambre galvanizado
	Total	6,25	8		
**Se encuentra incluida la mano de obra del técnico del encadenamiento que supervisa las actividades, y la mano de obra del albañil que acompaña y realiza la obra.					

Figura 8. Plano ilustrativo de los componentes aplicables en la parcela de café menor a 16cads, del Sr. Juan Córdova Pérez.



E

Bibliografía

Berdegue, J., & Larrain, B. (1988). *¿Cómo trabajan los campesinos?* Serie Producción Agropecuaria Campesina No. 2. Cali, Colombia: CELATER.

Cáceres, D., Silvetti, F., Soto, G., & Rebolledo, W. (1997). *La adopción tecnológica en sistemas agropecuarios de pequeños productores.* Córdoba, Argentina: Centro de Estudios Avanzados, Universidad Nacional de Córdoba.

Cuevas, V., Baca, J., Cervantes, F., & Aguilar, J. (1 de septiembre - 31 de octubre de 2012). *Asistencia técnica en el sector agropecuario en México: análisis del VIII censo agropecuario y forestal.* *Revista Mexicana en Ciencias Agrícolas*, págs. 943-957.

