



## **INFORME FINAL**

Contrato MAG/107/2010

Consultoría "Capacitación y asistencia técnica a productores y productoras para el establecimiento de parcelas demostrativas, implementación de BPA y rastreabilidad en la producción de frutas y hortalizas, incluyendo la toma de muestras para el monitoreo de residuos"

San Salvador, Diciembre 2011

## Contenido

<b>1</b>	<b>Introducción.....</b>	<b>5</b>
<b>2</b>	<b>Generalidades de la consultoría.....</b>	<b>6</b>
2.1	Objetivo general .....	6
2.2	Alcance y ámbito de la consultoría.....	6
2.3	Productos esperados .....	7
<b>3</b>	<b>Resultados de la capacitación y asistencia técnica a productores y productoras para la implementación de buenas prácticas agrícolas en la producción de frutas y hortalizas e implementación de parcelas demostrativas.....</b>	<b>8</b>
3.1	Objetivo de la capacitación y asistencia técnica en BPA .....	8
3.2	Objetivos específicos .....	8
3.3	Enfoque técnico y metodológico .....	9
3.4	Resultados generados en capacitación.....	9
3.5	Resultados generados en asistencia técnica y establecimiento de parcelas demostrativas 11	
	Cuadro 11. Pérdidas cuantificadas en las parcelas demostrativas debido a la tormenta tropical 12E.....	18
3.6	Resultados generados en parcelas de productores Implementadores .....	19
3.7	Conclusiones sobre el componente de capacitación en BPA y establecimiento de parcelas demostrativas .....	20
3.8	Recomendaciones sobre el componente de capacitación en BPA y establecimiento de parcelas demostrativas.....	21
<b>4</b>	<b>Resultados de la capacitación y asistencia técnica a productores y productoras para la implementación de sistemas de rastreabilidad interna en la producción de frutas y hortalizas .</b>	<b>22</b>
4.1	Objetivo General.....	22
4.2	Objetivos Específicos .....	22
4.3	Enfoque técnico y metodológico .....	22
4.4	Resultados generados.....	23
4.5	Conclusiones sobre el proceso de capacitación en rastreabilidad .....	26
4.6	Recomendaciones sobre el proceso de capacitación en rastreabilidad.....	27
<b>5</b>	<b>Resultados del monitoreo de residuos de plaguicidas en frutas y hortalizas .....</b>	<b>28</b>
5.1	Objetivo general .....	29
5.2	Objetivos Específicos .....	29

5.3	Situación actual del monitoreo de residuos .....	29
5.3.1	Investigaciones relacionadas con residuos de plaguicidas en vegetales.....	30
5.4	Metodología de monitoreo .....	31
5.4.1	Procedencia de las muestras y productos muestreados .....	31
5.4.2	Instrumentos y materiales utilizados en la toma de muestras.....	33
5.4.3	Muestreo y tamaño de muestra .....	33
5.4.4	Etiquetado de las muestras .....	35
5.4.5	Plaguicidas Investigados .....	35
5.4.6	Metales Pesados Investigados .....	35
5.5	Resultado del muestreo de residuos .....	36
5.5.1	Residuos de Plaguicidas .....	36
5.5.2	Resultados de presencia de metales pesados .....	39
5.6	Conclusiones sobre el monitoreo de residuos.....	40
5.7	Recomendaciones sobre el monitoreo de residuos .....	41
<b>6</b>	<b>Referencias bibliográficas .....</b>	<b>42</b>
<b>7</b>	<b>Anexos.....</b>	<b>43</b>
7.1	Anexo 1. Modelo de carta compromiso de participación como productor beneficiario. .	43
7.2	Anexo 2. Infraestructuras BPA establecidas en las parcelas demostrativas. ....	45
7.3	Anexo 3. Cuaderno de Registro de Actividades en Campo .....	47
7.4	Anexo 4. Descripción de plaguicidas encontrados en el monitoreo de residuos.....	57
7.4.1	Endosulfán .....	57
7.4.2	Clorpirifós.....	62
7.4.3	Piretroide .....	66
7.4.4	Ciflutrina .....	69
7.5	Anexo 5. Listados de asistencia a capacitaciones técnicas.....	71
7.6	Anexo 6. Resultados de análisis de laboratorio de residuos de metales pesados. ....	72
7.7	Anexo 7. Resultados de laboratorio de análisis de residuos de plaguicidas. ....	144

## 1 Introducción

Las frutas y hortalizas frescas son una parte esencial de la dieta humana. Si bien, el beneficio para la salud que resulta de su consumo habitual está ampliamente comprobado, existen datos que indican que la proporción de brotes de enfermedades relacionados con su ingesta son mayores en comparación con otros alimentos. La frecuencia con que se han manifestado cuadros epidémicos han puesto en entredicho los procesos productivos o de procesamiento de hortalizas y frutas.

Diferentes factores contribuyen a la contaminación de hortalizas y frutas, entre estos se incluye la contaminación de las aguas de riego y de los cultivos con residuos fecales de personas y animales. Otros factores de riesgo son los sistemas de desinfección utilizados para el control de microorganismos en la recepción y lavado de frutas y hortalizas en las plantas de empaque o procesamiento, las condiciones sanitarias dentro de estas áreas, la higiene de los trabajadores, los medios de transporte, y el mal manejo durante el almacenamiento. Para prevenir esto es necesario promover y aplicar las Buenas Prácticas Agrícolas (BPA) en la producción y procesamiento de frutas y hortalizas para los mercados nacionales e internacionales.

El Ministerio de Agricultura y Ganadería MAG, es la institución responsable de que la producción de hortalizas y frutas, se realice con prácticas y productos que no representen riesgos para las personas. Entre las acciones que impulsa el MAG para promover la producción inocua de frutas y hortalizas están las capacitaciones y el establecimiento de parcelas con tecnologías BPA con productores. Uno de los elementos que mas contaminan las hortalizas y verduras en el país son los plaguicidas, para proteger a los consumidores es necesario establecer límites máximos de residuos de estos contaminantes en los vegetales frescos.

La adopción e implementación de las BPA por parte de los productores es un proceso gradual. Factores culturales, limitado acceso a recursos financieros y técnicos, exigencias y regulaciones débiles, y limitados conocimientos sobre manejo sostenible de los recursos productivos agrícolas, limitan el desarrollo de procesos de producción nuevos y rentables. Esto deja a los productores y productoras en evidente desventaja para competir, principalmente en factores de calidad e inocuidad. Para promover las BPA es indispensable el desarrollo de acciones que permitan que los agricultores identifiquen los factores de riesgo y las debilidades productivas que inciden en la calidad e inocuidad de sus productos; y el desarrollo de un proceso de capacitación práctico con opciones tecnologías que les conduzcan a realizar procesos de producción competitivos.

El presente informe describe los logros obtenidos en la consultoría "Capacitación y asistencia técnica a productores y productoras para el establecimiento de parcelas demostrativas, implementación de BPA y rastreabilidad en la producción de frutas y hortalizas, incluyendo la toma de muestras para el monitoreo de residuos".

## **2 Generalidades de la consultoría**

### **2.1 Objetivo general**

Desarrollar capacidades en los productores y productoras de las zonas seleccionadas, para implementar Buenas Prácticas Agrícolas y Sistemas de Rastreabilidad Interna, en la producción de frutas y hortalizas con el fin de disminuir los niveles de residuos de plaguicidas y metales pesados en los productos.

### **2.2 Alcance y ámbito de la consultoría**

La implementación de la propuesta se realizó con 160 productores y productoras de hortalizas y frutales, provenientes de 8 grupos en 6 zonas productivas:

- a. Cantones Las Pilas y El Centro en San Ignacio, Chalatenango.
- b. Distrito de Riego de Atiocoyo Norte en Nueva Concepción, Chalatenango.
- c. Distrito de Riego de Atiocoyo Sur en San Pablo Tacachico, La Libertad.
- d. Distrito de Riego de Lempa Acahuapa en San Ildefonso, San Vicente.
- e. Asociaciones de regantes privadas ubicadas en San Lorenzo, Ahuachapán.
- f. Asociaciones de regantes privadas ubicadas en Las Tablas y El Zapote, Sonsonate.

Los productores y productoras participantes en esta consultoría, se dedican al cultivo de hortalizas y frutales como actividad económica, cuentan con acceso a agua para mejorar y/o establecer sistemas eficientes de riego y con potencial de acceso a mercados.

De estas 160 personas, 32 recibieron asistencia técnica por medio de visitas de campo realizadas por el personal técnico, con una frecuencia de una visita cada dos semanas. El proceso de selección de las personas beneficiarias que recibieron asistencia técnica, se hizo mediante la evaluación del potencial del productor para aplicar de forma sostenible las BPA y el sistema de rastreabilidad propuesto. La herramienta de evaluación se basó en los siguientes criterios:

- Haber completado exitosamente el proceso de capacitación de BPA y rastreabilidad
- Grado de tecnificación que poseen
- Disposición de los productores para adoptar técnicas y prácticas agrícolas
- Disposición de los productores para entrar al comercio formal
- Área productiva
- Estacionalidad de la producción.

Para asegurar el buen desarrollo del proceso planteado, se estableció con cada grupo y productor seleccionado para la capacitación y el establecimiento de parcelas demostrativas, un compromiso por escrito de participar de principio a fin en el proceso de capacitación, ser receptores de asistencia técnica y cuando así fuera el caso, tener la disponibilidad para el establecimiento, participación y seguimiento de las parcelas demostrativas (Anexo 1).

### **2.3 Productos esperados**

La ejecución de la consultoría generó tres productos principales:

1. Capacitación y asistencia técnica a productores y productoras para la implementación de buenas prácticas agrícolas en la producción de frutas y hortalizas
2. Capacitación y asistencia técnica a productores y productoras para la implementación de sistemas de rastreabilidad interna en la producción de frutas y hortalizas
3. Implementación de parcelas demostrativas con enfoque de Manejo integral de cultivos y Buenas Prácticas Agrícolas.
4. Plan de monitoreo y vigilancia de los residuos de plaguicidas y metales pesados en frutas y hortalizas.

### **3 Resultados de la capacitación y asistencia técnica a productores y productoras para la implementación de buenas prácticas agrícolas en la producción de frutas y hortalizas e implementación de parcelas demostrativas**

Las Buenas Prácticas Agrícolas (BPA), también conocidas como GAP (Good Agricultural Practices) son un conjunto de principios, normas y recomendaciones técnicas, aplicables a las diversas etapas de producción hortofrutícola. Su aplicación tiene como objetivo ofrecer al mercado productos de elevada calidad y asegurar a los consumidores un producto sano e inocuo, para el consumo humano, protegiendo además el medio ambiente y la salud de los trabajadores que participan en su producción.

Para promover las BPA, en esta consultoría se desarrollaron acciones que permitieron que los agricultores identificaran los factores de riesgo y las debilidades productivas que inciden en la calidad e inocuidad de sus productos, y se desarrolló un proceso de capacitación práctico, con opciones tecnológicas que les condujeran a realizar procesos de producción con un enfoque de competitividad.

El proceso de fortalecimiento propuesto se enfocó en el desarrollo de fortalezas de los productores y productoras, en dos aspectos: a) la comprensión de los conceptos de las Buenas Prácticas Agrícolas en el manejo de sus cultivos bajo un enfoque productivista y de mercados, y b) la visualización y aplicabilidad práctica en campo, integrando elementos de Manejo Integral de Cultivos (MIC) y Buenas Prácticas Agrícolas (BPA) como factor contributivo a la calidad e inocuidad en la producción. Para lograr el enfoque planteado se desarrollaron sesiones teóricas de capacitación sobre BPA, se estableció un plan de asistencia técnica de campo para asegurar y verificar la aplicabilidad de las BPA por los productores y productoras; y se establecieron parcelas demostrativas en las que se enfatizó los aspectos de viabilidad aplicada de las BPA en campo. En este proceso se involucraron los participantes en las capacitaciones a efecto de integrar los elementos teóricos con la práctica.

#### **3.1 Objetivo de la capacitación y asistencia técnica en BPA**

Desarrollar capacidades en los productores y productoras relacionadas con la implementación de Buenas Prácticas Agrícolas, incluyendo el establecimiento de parcelas demostrativas.

#### **3.2 Objetivos específicos**

- Desarrollar capacidades en productores y productoras relacionadas con la implementación de Buenas Prácticas Agrícolas
- Establecimiento y seguimiento de parcelas demostrativas de Buenas Prácticas Agrícolas.

### 3.3 Enfoque técnico y metodológico

De manera general, el principio metodológico del proceso de capacitación se basó en el enfoque Aprender-Haciendo, con lo cual se pretende que las personas capacitadas adopten y fortalezcan los conocimientos y habilidades que poseen en BPA y rastreabilidad, para mejorar la calidad de las frutas y hortalizas que consume la población, la protección al medio ambiente y la salud de las personas que intervienen en la cadena productiva de frutas y hortalizas.

### 3.4 Resultados generados en capacitación

Para el desarrollo de la metodología se utilizaron diversas herramientas de soporte didáctico como jornadas de capacitación, establecimiento de parcelas demostrativas y demostraciones prácticas. Con el fin de alcanzar un mayor porcentaje de adopción de las BPA's, la capacitación tomó en cuenta el nivel productivo (tecnificado, no tecnificado, intensivo, comercial, etc.) de las personas beneficiarias, de tal manera que los conocimientos que se desarrollaron en los procesos de capacitación mediante las parcelas demostrativas fueran de aplicación inmediata en sus sistemas de producción, y generaran beneficios concretos a corto plazo.

A continuación se presenta el detalle de los temas tratados en las jornadas de capacitación, y en el cuadro 1 se presenta la participación de productores por cada tema:

- ❖ Introducción a las BPA
  - Video introductorio sobre las BPA, posteriormente al cual se hacían discusiones sobre la factibilidad de aplicación de las BPA en las parcelas de los productores.
  - Definición de BPA
  - Ventajas de las BPA
  - Concepto de inocuidad
  - Diferencias entre BPA y prácticas tradicionales
  - Las BPA y los mercados
  - Peligros en los alimentos: físicos, químicos y microbiológicos.
  
- ❖ Las BPA en el establecimiento de cultivos y en el proceso productivo.
  - Disminución de riesgos antes de establecer el cultivo
  - Disminución de riesgos durante la etapa de producción
    - Alrededor de cultivos
    - Dentro del cultivo
    - Agua de riego y fumigación
    - Manejo de desechos orgánicos
  - Disminución de riesgos durante la cosecha
  - Manejo Integrado del Cultivo (MIC)
  
- ❖ Control biológico en el manejo de cultivos
  - Qué es el control biológico
  - Ventajas
  - Productos utilizados en el control biológico



Foto 1. Productores de ARESAL participan en capacitación sobre BPA.

- ❖ Preparación de suelos para siembra de cultivos

- ❖ Elaboración de semilleros de hortalizas

- Uso de bandejas plásticas
- Uso de sustratos
- Siembra
- Fertilización
- Cuidados



Foto2. Productores de ARAN en práctica de siembra de bandejas

- ❖ Instalación de riego artesanal

- ❖ Manejo de insumos y sustancias externas

- Que son los plaguicidas
- Clases de plaguicidas
- Regulaciones de plaguicidas
- Identificación de viñetas
- Aplicación en campo
- Uso de registros

- ❖ Elaboración y uso de productos orgánicos

- Este es un tema que se desarrolló de forma práctica en el cual los participantes aprendieron a elaborar abono foliar e insecticida para el suelo.

- ❖ Buenas prácticas de manufactura

Cuadro 1. Participación de productores por tema de capacitación.

Tema de la capacitación	TOTAL
1. Introducción a las BPA	151
2. BPA en establecimiento de cultivos	131
3. Manejo de insumos y sustancias externas	86
4. Control biológico en el manejo de cultivos	55
5. Preparación de suelos para siembra de cultivos	41
6. Elaboración de semilleros de hortalizas	20
7. Instalación de un sistema de riego artesanal	20
8. Manejo seguro de plaguicidas	81
9. Elaboración y uso de productos orgánicos	115
10. Buenas prácticas de manufactura	25

### 3.5 Resultados generados en asistencia técnica y establecimiento de parcelas demostrativas

Se establecieron ocho parcelas demostrativas como escuelas de aprendizajes para los grupos de productores y productoras. En estas se implementaron tecnologías y prácticas de BPA necesarias para producir alimentos más sanos usando la metodología Aprender- Haciendo.

De acuerdo al Plan de Trabajo de la consultoría, se establecerían cuatro parcelas demostrativas nuevas y se daría seguimiento a cuatro ya establecidas. Sin embargo, al hacer el reconocimiento de las parcelas de seguimiento en campo, se constató que de las cuatro parcelas solamente dos, ARESAL y ARAN, se podían retomar para seguimiento debido a su condición o anuencia del propietario a participar en el proyecto. Las otras dos habían sido abandonadas y no tenían los requerimientos mínimos para ser consideradas parcelas BPA. Se informó de la situación al MAG y se acordó buscar nuevos beneficiarios, para restablecer las parcelas nuevamente. De esta forma se incluyeron a productores de ARLA y Las Tablas, sin embargo, esta última asociación fue sustituida debido al poco interés y colaboración con el proyecto. En su lugar se incorporó a productores del Cantón El Zapote, Caluco, Sonsonate.

Cuadro 2. Ubicación de las parcelas demostrativas BPA.

N°	Asociación	Ubicación (Cantón, Municipio, Depto.)	Responsable de la parcela	Tipo de parcela
1	AREZ	Cantón El Zapote, Caluco, Sonsonate	Jesús Retana	Seguimiento
2	ARLA	Lempa Acahuapa, San Vicente	Bartolo Pérez	Seguimiento
3	ARESAL	San Lorenzo, Ahuachapán	Gilberto Rodríguez	Seguimiento
4	ARAN	Santa Rosa, Nueva Concepción, Chalatenango	Rigoberto Orellana	Seguimiento
5	ARAS	Atiocoyo, Tacachico, La Libertad	Estanislao Rivas	Nueva
6	Las Monjas	Pushtan, Nahuizalco, Sonsonate	Rafael Aguilar	Nueva
7	ADIZAL	Las Pilas, San Ignacio, Chalatenango	Rufino Chávez	Nueva
8	ACAMSERTA	El Centro, San Ignacio, Chalatenango	Domingo Reyes	Nueva

En el establecimiento de las parcelas demostrativas no solo se trabajó en mejorar los aspectos productivos, que ayuden a generar alimentos inocuos, sino también en la construcción de infraestructura básica que les permita a los productores hacer prácticas complementarias de higiene personal, protección de los trabajadores y del medio ambiente. Dentro de las técnicas y

equipamiento que se establecieron en las parcelas demostrativas están las descritas en el cuadro siguiente.

Cuadro 3. Infraestructura de BPA establecida en las parcelas demostrativas Asociación AREZ

<b>Datos generales de la parcela</b>	
<b>Propietario:</b> Jesús Retana	
<b>Ubicación:</b> Cantón El Zapote, Caluco, Sonsonate	
<b>Cultivo:</b> pepino, ejote, tomate, chile dulce, cilantro, rábano y frijol.	
<b>Tipo de prácticas e infraestructura BPA establecida</b>	<b>Observaciones</b>
Cercado de parcela	No fue necesaria la adecuación en esta parcela
Bodega de Agroquímicos	Se adecuó la infraestructura que ya se tenía y se proporcionó un estante metálico
Área de mezcla de agroquímicos	Ya existía un área pero estaba cercana al canal de riego por lo que se realizó la construcción de un área nueva
Equipo de protección para manipuleo de agroquímicos	Se le entregó al productor un equipo básico de protección que incluye: lentes plásticos, guantes de hule y mascarilla con filtro para que las utilice al hacer las mezclas de agroquímicos, así como para la aplicación de los mismos.
Depósito colector de envases vacíos	Se entregó un barril plástico perforado como depósito colector de envases vacíos
Instalaciones sanitarias	Ya se poseían instalaciones sin embargo se adecuó con una puerta de lámina, lavamanos, basureros, cepillo para uñas, dispensador de papel toalla e higiénico y jabón líquido.
Área post cosecha	Se contaba con un área que no poseía las condiciones de BPA por lo que se mejoró la instalación con piso lavable de cemento, dos pilas de lavado, mesa de clasificado, aislada del paso de personas y equipada con baldes para la cosecha.

Cuadro 4. Infraestructura de BPA establecida en las parcelas demostrativas ARESAL

<b>Datos generales de la parcela</b>	
<b>Propietario:</b> Gilberto Rodríguez	
<b>Ubicación:</b> San Lorenzo, Ahuachapán	
<b>Cultivo:</b> repollo, ejote, loroco, pepino y chile dulce	
<b>Tipo de prácticas e infraestructura BPA establecida</b>	<b>Observaciones</b>
Cercado de parcela	No fue necesaria la adecuación en esta parcela.
Bodega de Agroquímicos	Se adecuó un cuarto como bodega, en la cual se construyó el piso de cemento y un estante metálico

Área de mezcla de agroquímicos	Ya existía un área pero estaba cercana al canal de riego por lo que se realizó la construcción de un área nueva
Equipo de protección para manipuleo de agroquímicos	Se le entrego equipo básico de protección que incluye: lentes plásticos, guantes de hule y mascarilla con filtro para que las utilice al hacer las mezclas de agroquímicos, así como para la aplicación de los mismos.
Depósito colector de envases vacíos	Se entregó un barril plástico perforado como depósito colector de envases vacíos.
Instalaciones sanitarias	Ya se contaba con instalaciones sin embargo fue necesaria la adecuación del lavamanos con sus accesorios de dispensador de agua, papel toalla y de jabón líquido para el lavado de las manos, además se construyó un desagüe con filtro para el agua del lavamanos.
Área Pos cosecha	Se construyó un área de pos cosecha de 3.5 x 5 metros, con sus pilas de lavado, mesa de clasificado y las áreas de acceso de entrada y salida separadas.

Cuadro 5. Infraestructura de BPA establecida en las parcela demostrativa ARAN

<b>Datos generales de la parcela</b>	
<b>Propietario:</b> Rigoberto Orellana	
<b>Ubicación:</b> Santa Rosa, Nueva Concepción, Chalatenango	
<b>Cultivo:</b> papaya y guayaba taiwanesa	
<b>Tipo de prácticas e infraestructura BPA establecida</b>	<b>Observaciones</b>
Cercado de parcela	No fue necesaria la adecuación en esta parcela.
Bodega de Agroquímicos	Se construyó un área destinada únicamente para bodega de fertilizantes y agroquímicos, en un área de 2 x 2 Mts2 con piso de cemento, paredes de lámina, debidamente techada y con candados, equipada además con su estante y una tarima.
Área de mezcla de agroquímicos	Ya se contaba con un área para realizar esta actividad.
Equipo de protección para manipuleo de agroquímicos	Se le entrego equipo básico de protección que incluye: lentes plásticos, guantes de hule y mascarilla con filtro para que las utilice al hacer las mezclas de agroquímicos, así como para la aplicación de los mismos.
Depósito colector de envases vacíos	El productor ya contaba con un depósito para recolección de envases.
Instalaciones sanitarias	Ya se poseían instalaciones, sin embargo el servicio sanitario se adecuo con una puerta de lámina, papel toalla e higiénico y su

	dispensador de jabón líquido.
Área Pos cosecha	Se ha construido un área de pos cosecha de 3.5 X 5 metros, con piso lavable de cemento, dos pilas para lavado de productos con su desagüe y una mesa de madera para clasificación, la cual no se está utilizando por problemas de seguridad.

Cuadro 6. Infraestructura de BPA establecida en las parcelas demostrativas ARAS

Datos generales de la parcela	
<b>Propietario:</b> Estanislao Rivas	
<b>Ubicación:</b> Atiocoyo, Tacachico, La Libertad	
<b>Cultivo:</b> loroco	
Tipo de prácticas e infraestructura BPA establecida	Observaciones
Cercado de parcela	No fue necesario adecuar esta área debido a que cuenta con las condiciones requeridas para BPA.
Bodega de Agroquímicos	Se construyó un estante metálico, cerrado y con llave, que sirve como bodega de los productos que el productor maneja para su cultivo
Área de mezcla de agroquímicos	Se adecuó un área de 1 mt <sup>2</sup> , con filtro de tierra blanca, arena y grava de 1 m de profundidad.
Equipo de protección para manipuleo de agroquímicos	Se entregó equipo básico de protección que incluye: lentes plásticos, guantes de hule y mascarilla con filtro para que las utilice al hacer las mezclas de agroquímicos, así como para la aplicación de los mismos.
Depósito colector de envases vacíos	Se construyó una caseta de hierro con tela metálica de 1mt <sup>2</sup> , la cual se ha instalado al interior de la parcela contiguo al área de mezcla.
Instalaciones sanitarias	Se construyó una letrina abonera, adecuada con su lavamanos, depósito para agua, basureros, así como equipada con papel toalla, papel higiénico y dispensadores de jabón líquido.
Área Pos cosecha	Se construyó un área de pos cosecha de 3.5 x 5 metros, con una mesa adecuada para el proceso de selección del loroco, se instaló un lavamanos con su dispensador de agua y jabón líquido.

Cuadro 7. Infraestructura de BPA establecida en las parcela demostrativa ARLA

Datos generales de la parcela	
<b>Propietario:</b> Bartolo Pérez <b>Ubicación:</b> caserío La Galera, cantón Chamuco, San Vicente. <b>Cultivo:</b> cuerno enano	
Tipo de prácticas e infraestructura BPA establecida	Observaciones
Cercado de parcela	No fue necesaria la adecuación en esta parcela.
Bodega de Agroquímicos	Se construyó una bodega de lamina, cerrada con llave para guardar los plaguicidas que utiliza en el cultivo
Área de mezcla de agroquímicos	Se construyó un área de 1 mt <sup>2</sup> , con filtro de arcilla, arena y grava de 1 m de profundidad, ubicada junto a la caseta de envases vacíos.
Equipo de protección para manipuleo de agroquímicos	Se le entrego equipo básico de protección que incluye: lentes plásticos, guantes de hule y mascarilla con filtro para que las utilice al hacer las mezclas de agroquímicos, así como para la aplicación de los mismos.
Depósito colector de envases vacíos	Se construyo una caseta de hierro con tela metálica de 1mt2, la cual se ha instalado al interior de la parcela contiguo al área de mezcla.
Instalaciones sanitarias	Se construyó un servicio sanitario de fosa, el cual ha sido adecuado con un lavamanos con dispensador de agua, cepillo para uñas, basurero, papel higiénico, papel toalla y jabón liquido.
Área Pos cosecha	Se construyó un área de pos cosecha de 3 x 4 m, para hacer el proceso de clasificado de racimos que son llevados posteriormente al mercado. El área ha sido adecuada con ganchos metálicos para colgar los racimos y evitar el contacto con el suelo.

Cuadro 8. Infraestructura de BPA establecida en la parcela demostrativa LAS MONJAS

Datos generales de la parcela	
<b>Propietario:</b> Rafael Aguilar <b>Ubicación:</b> Pushtán, Nahuizalco, Sonsonate <b>Cultivo:</b> tomate y chile dulce	
Tipo de prácticas e infraestructura BPA establecida	Observaciones
Cercado de parcela	Se realizó mejoras con alambre de púas y cercado de la parcela

Bodega de Agroquímicos	Se construyó un área destinada únicamente para el almacenamiento de fertilizantes y agroquímicos, es un espacio de 2 x 2 Mts <sup>2</sup> con piso de cemento, paredes de lámina debidamente techada, rotulada y con llave.
Área de mezcla de agroquímicos	Se adecuó un área de 1 mt <sup>2</sup> , dentro de la parcela en la cual se construyó un filtro de 1 m de profundidad con arena y grava, los cuales ayudan a filtrar cualquier derrame de químicos que se dé al momento de preparar las mezclas.
Equipo de protección para manipuleo de agroquímicos	Se entregó equipo básico de protección que incluye: lentes plásticos, guantes de hule y mascarilla con filtro para que las utilice al hacer las mezclas de agroquímicos, así como para la aplicación de los mismos.
Depósito colector de envases vacíos	Se construyó una caseta de hierro de 1mt <sup>2</sup> , forrada con tela metálica, la cual se ha instalado cerca del área de mezcla, en esta caseta se estarán recolectando los envases vacíos de agroquímicos una vez realizada la práctica del triple lavado.
Instalaciones sanitarias	Se adecuó con paredes de lámina, puerta y un lavamanos con su respectivo depósito de agua, dispensador de papel toalla y basurero. Para recolectar el agua del lavamanos se construyó un filtro con arena y grava de 1 m de profundidad.
Área Pos cosecha	Se construyó un área pos cosecha de 3.5 x 5 metros, con dos pilas de lavado, piso de cemento lavable, mesa de clasificado y techo de lámina.

Cuadro 9. Infraestructura de BPA establecida en la parcela demostrativa ADIZAL

Datos generales de la parcela	
<b>Propietario:</b> Rufino Chávez	
<b>Ubicación:</b> Las Pilas, San Ignacio, Chalatenango	
<b>Cultivo:</b> tomate y chile dulce	
Tipo de prácticas e infraestructura BPA establecida	Observaciones
Cercado de parcela	Se reforzó el cerco perimetral y el área de acceso a la parcela.
Bodega de Agroquímicos	Se adecuó un área para bodega de plaguicidas, la cual ha sido equipada con un estante metálico en la casa del productor.
Área de mezcla de agroquímicos	Se construyó un área de 1 mt <sup>2</sup> , dentro de la parcela, con filtro de arcilla, arena y grava, de 1 m de profundidad, cerca a la caseta instalada para el desecho de envases vacíos.
Equipo de protección para manipuleo de agroquímicos	Se entregó equipo básico de protección que incluye: lentes plásticos, guantes de hule y mascarilla con filtro para que las utilice al manipular y aplicar agroquímicos.

Depósito colector de envases vacíos	Se instaló una caseta metálica de 1mt <sup>2</sup> al interior de la parcela, cerca del área de mezcla, en el cual se están recolectando los envases vacíos de agroquímicos una vez realizada la práctica del triple lavado
Instalaciones sanitarias	Se construyó una letrina de fosa, con su lavamanos, depósito para agua, basureros, así como equipada con papel toalla, papel higiénico y dispensadores de jabón líquido
Área Pos cosecha	Se construyo un área de pos cosecha de 3 x 6 mt <sup>2</sup> , con pilas para el lavado del producto, protegida con tela metálica, mesa de clasificado y piso de cemento lavable. De igual forma se le han entregado al productor baldes plásticos para la cosecha así como jabas para que pueda transportar el producto hacia el mercado.

Cuadro 10. Infraestructura de BPA establecida en la parcela demostrativa ACAMSERTA

<b>Datos generales de la parcela</b>	
<b>Propietario:</b> Domingo Reyes	
<b>Ubicación:</b> El Centro, San Ignacio, Chalatenango	
<b>Cultivo:</b> tomate, chile dulce y cilantro	
<b>Tipo de prácticas e infraestructura BPA establecida</b>	<b>Observaciones</b>
Cercado de parcela	Se reforzó con tela metálica al contorno de la parcela
Bodega de Agroquímicos	Se construyó un área de 2 x 2 Mts <sup>2</sup> para el almacenamiento de fertilizantes y agroquímicos, es un espacio con piso de cemento, paredes de lámina debidamente techada y con llave, equipada con estante metálico y debidamente rotulada
Área de mezcla de agroquímicos	Se construyó un área de 1 mt <sup>2</sup> , dentro de la parcela, en la cual se construyo un filtro de 0.6 m de profundidad con arcilla, arena y grava, los cuales ayudan a filtrar cualquier derrame de químicos que pueda darse al momento de preparar las mezclas.
Equipo de protección para manipuleo de agroquímicos	Se entregó equipo básico de protección que incluye: lentes plásticos, guantes de hule y mascarilla con filtro para que las utilice al manipular y aplicar agroquímicos.
Depósito colector de envases vacíos	Se instaló una caseta metálica de 1mt <sup>2</sup> al interior de la parcela, cerca del área de mezcla, en el cual se están recolectando los envases vacíos de agroquímicos una vez realizada la práctica del triple lavado
Instalaciones sanitarias	Se construyó un servicio sanitario de fosa, el cual se ha adecuado con un lavamanos, depósito para agua, dispensador de papel toalla y basureros. Para recolectar el agua del lavamanos se construyó un filtro

	con arena y grava de 1 m de profundidad.
Área Pos cosecha	Se construyó un área pos cosecha de 3 x 4 metros, con dos pilas de lavado, piso de cemento lavable, mesa de clasificado y techo de lámina. De igual forma se le han entregado al productor baldes plásticos para la cosecha así como jabas para que pueda transportar el producto hacia el mercado.

Durante el desarrollo de la consultoría los productores y productoras desarrollaron sus cultivos y adecuaron sus terrenos con un enfoque de BPA, sin embargo, como resultado de la tormenta tropical 12E que afectó a El Salvador del 10 al 19 de octubre del 2011, se generó un daño considerable en muchas de las parcelas demostrativas así como en las parcelas de productores implementadores. Si bien a nivel general las infraestructuras de BPA no sufrieron daños, los cultivos se vieron afectados de manera muy diversa, encontrándose pérdidas que van del 20% al 100% del cultivo. Personal del MAG constató en campo las pérdidas mencionadas.

Cuadro 11. Pérdidas cuantificadas en las parcelas demostrativas debido a la tormenta tropical 12E.

Asociación	Nombre del productor	Cultivo	% de pérdida	Área	Producción perdida	Monto de pérdida
<b>LAS MONJAS</b>	Rafael Aguilar	tomate	100	1 tarea	75 cajas	\$1,000.00
		chile dulce	100	300 m2	40.5 cientos	\$527.00
<b>ARESAL</b>	Gilberto Rodríguez	repollo	100	4 tareas	5000 unidades	\$2,500.00
		pepino	50	2 tareas	30 cientos	\$330.00
		chile dulce	50	1 tarea	25 cientos	\$325.00
		ejote	100	1 tarea	6 sacos	\$120.00
		loroco	100	0.5 mz	420 Libras	\$525.00
<b>ARAN</b>	Rigoberto Orellana	papaya	50	1 mz	259 quintales	\$3,900.00
		guayaba taiwanesa	30	1 mz	5 quintales	\$250.00
<b>ARAS</b>	Estanislao Rivas	loroco	20	1 mz	70 Libras	\$70.00
<b>ARLA</b>	Bartolo Pérez	plátano enano	50	1 mz	500 racimos	\$1,000.00
<b>AREZ</b>	Jesús Retana	pepino	100	2.5 mz	200 cientos	\$3,600.00
		ejote	100	0.5 tareas	5 sacos	\$50.00
		tomate	100	5 tareas	500 cajas	\$6,000.00
		chile dulce	100	300 m2	500 cientos	\$6,500.00
		cilantro	100	1 tarea	2400 manojos	\$720.00
		rábano	100	1 tarea	1500 manojos	\$345.00
		frijol	100	3.5 mz	30 sacos	\$3,300.00
<b>ACAMSERTA</b>	Domingo	tomate	40	2 tareas	40 cajas	\$600.00

	reyes	chile dulce	40	1 tarea	45 cientos	\$540.00
		cilantro	20	30 m2	20 manojos	\$12.00
<b>ADIZAL</b>	Rufino	tomate	100	2 tareas	100 cajas	\$1,500.00
	Chávez	chile dulce	50	4 tareas	200 cientos	\$2,400.00

Fuente: información brindada por agricultores

### 3.6 Resultados generados en parcelas de productores Implementadores

En el proyecto se incluyó un grupo de productores y productoras en cada una de las diferentes zonas de trabajo, a los cuales se les dio un seguimiento más cercano en cuanto a la implementación de las BPA. Este grupo denominado implementadores se detalla en el cuadro siguiente.

Cuadro 12. Listado de productores implementadores.

N°	Productores por asociación	Práctica BPA implementada
1	<b>ARAN</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Rigoberto Orellana</li> <li>• Héctor Tejada</li> <li>• Santos Velázquez</li> <li>• Daniel Pacheco</li> </ul>	Construcción de área de pre mezcla Implementación de cuaderno de registro para sistema de rastreabilidad
2	<b>ARAS</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Estanislao Rivas</li> <li>• Jorge Rivas</li> <li>• Sigfredo Tejada</li> <li>• Israel Cruz Martínez</li> </ul>	Construcción de área de pre mezcla Implementación de cuaderno de registro para sistema de rastreabilidad
3	<b>ACAMSERTA</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Domingo Reyes</li> <li>• Secundino Mata</li> <li>• David Nathan Aranzamendi</li> <li>• Marlon Erlindo Mata Guevara</li> </ul>	Entrega de materiales para construcción de área de pre mezcla Implementación de cuaderno de registro para sistema de rastreabilidad
4	<b>ADIZAL</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Rufino Chávez</li> <li>• Armando Arriaga</li> <li>• Roberto Eusebio Castro</li> <li>• Emily Vides</li> </ul>	Construcción de área de pre mezcla Implementación de cuaderno de registro para sistema de rastreabilidad
5	<b>Asociación de Regantes Las Monjas</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Rafael Aguilar</li> <li>• Marlene Hernández</li> <li>• José Antonio Shull</li> <li>• Oscar Joel Tino</li> </ul>	Construcción de área de pre mezcla Implementación de cuaderno de registro para sistema de rastreabilidad
6	<b>AREZ</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Elmer Edgardo Mata</li> <li>• Alfredo Quezada</li> <li>• José Roberto Carranza</li> <li>• Jesús Retana</li> </ul>	Entrega de materiales para construcción de área de pre mezcla Implementación de cuaderno de registro para sistema de rastreabilidad

7	<b>ARLA</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• José Natividad Cortez</li> <li>• Bartolo Pérez</li> <li>• Marcelo Amaya</li> <li>• René Alberto Guzmán</li> </ul>	Construcción de área de pre mezcla Implementación de cuaderno de registro para sistema de rastreabilidad
8	<b>ARESAL</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Gilberto Rodríguez</li> <li>• Erasmo Salinas</li> <li>• Juan Francisco Silva</li> <li>• Mario Remberto Luna</li> </ul>	Construcción de área de pre mezcla Implementación de cuaderno de registro para sistema de rastreabilidad
<b>Total 32 productores</b>		

Estas personas recibieron capacitación para la implementación de BPA y sistemas de rastreabilidad en sus cultivos, así como asistencia técnica para la adopción de tecnología. También se les brindó apoyo para la construcción de áreas de premezcla.

Además se les entregó el cuaderno de registro para implementar un sistema interno de rastreabilidad los cuales estaban llenando o comenzarían a llenar con los cultivos que tenían establecidos, pero debido a que perdieron sus cultivos suspendieron el llenado para continuar con la siguiente ronda de cultivos. En algunos casos como en ARAN y ARLA, los productores implementadores planean realizar en nuevo cultivo las áreas de infraestructura de BPA pero en terrenos diferentes, debido a que en algunos casos las parcelas donde tenían sus cultivos seleccionados para comenzar a implementar estos registros han quedado anegadas y están en preparación de la tierra para sembrar.

### 3.7 Conclusiones sobre el componente de capacitación en BPA y establecimiento de parcelas demostrativas

- Con la capacitación ejecutada se contribuyó al desarrollo de las capacidades de 160 productores y productoras para implementar Buenas Prácticas Agrícolas.
- En la capacitación se cubrieron temas que son parte de una curricula aceptada internacionalmente para promover las Buenas Prácticas Agrícolas.
- Se dio capacitación y seguimiento especial a 32 productores implementadores
- Todos los productores participantes aprendieron en forma práctica tecnologías y principios para implementar las Buenas Prácticas Agrícolas.
- Se establecieron ocho parcelas demostrativas con las tecnologías y estructuras necesarias para la implementación de Buenas Prácticas Agrícolas.

- El acompañamiento de los especialistas del MAG en el seguimiento a las capacitaciones y establecimiento de parcelas ayudó al logro de los resultados.
- La tormenta 12E impactó en los cultivos de las ocho parcelas demostrativas BPA. En algunas las pérdidas fueron totales.
- La inseguridad en las zonas rurales afecta la implementación de parte de los productores y el seguimiento de parte de los técnicos.

### **3.8 Recomendaciones sobre el componente de capacitación en BPA y establecimiento de parcelas demostrativas**

- Para futuros proyectos pilotos en Buenas Prácticas Agrícolas se deberían seleccionar zonas cercanas. La dispersión de las parcelas complica el seguimiento.
- El tiempo del proyecto debería ser más amplio para darle mejor y mayor seguimiento a los productores.
- En el futuro los procesos de capacitación deberían estar ligados a conectar a los productores con el mercado.
- Los productores participantes este año, deberían tener un seguimiento el próximo año para reforzar evitar que las parcelas dejen de cumplir con su objetivo.
- Se debería complementar la capacitación en temas que contribuyen a la implementación de las BPA, como Manejo Integrado de Plagas y Agricultura Orgánica.

hacia adelante, que ayuda a resolver problemas en caso de presentarse algún reclamo sobre el producto por parte de los clientes.

Para dar cumplimiento a ello se desarrolló la jornada denominada "Uso del cuaderno de registro de actividades de campo, para implementar procesos de rastreabilidad". En el siguiente cuadro se presenta la cantidad de productores por asociación, que participaron en esta jornada.

Cuadro 13. Productores capacitados en rastreabilidad

Asociación	N° de Participantes
Asociación de Regantes de Atiocoyo Norte – ARAN	23
Asociación de Regantes Atiocoyo Sur – ARAS	23
Asociación Comunal de Agromercadeo, Servicios Turísticos y Ambientales-ACAMSERTA, San Ignacio	6
Asociación de Desarrollo Integral de la Zona Alta de Chalatenango- ADIZAL, Las Pilas	7
Asociación de Regantes Las Monjas	24
Asociación de Regantes El Zapote – AREZ	14
Asociación de Regantes Lempa Acahuapa – ARLA	7
Asociación de Regantes de San Lorenzo – ARESAL	10
Total Productores Capacitados	114

El cuaderno de registros de actividades de campo que se entregó a los responsables de las parcelas demostrativas y productores implementadores, contiene registros para los siguientes aspectos productivos:

1. Información general del productor y la finca
2. Registro de recepción de insumos
3. Registro de contacto de proveedores de insumos
4. Identificación de parcela o lote
5. Registro de aplicación de agroquímicos y fertilizantes
6. Registro de entrega de cosecha
7. Registro de contactos de clientes
8. Registro de costos de producción
9. Registro de cosecha

Para llevar un adecuado registro de las actividades, se dio seguimiento a los productores implementadores, a quienes se les supervisaba en las visitas de asistencia técnica para conocer las dificultades que tenían o el avance logrado en el registro de información.

A través de estas visitas se verificó que los 32 productores implementadores iniciaron el registro de información sobre las prácticas realizadas en los cultivos, pero, debido a la falta de costumbre de los productores en llevar a diario las anotaciones de las actividades que hacen en sus parcelas, el grado de avance varió de un productor a otro, encontrándose que algunos de ellos lograron

llevar al día sus registros mientras que otros actualizaban sus datos en cada visita de asistencia técnica.

En vista de esto y para facilitar el llenado de los registros se recurrió al trabajo con los hijos, hijas y compañeras de vida de los productores, quienes en algunos casos, por su nivel de escolaridad, tienen mayores habilidades para el registro de información.



A pesar de que los productores implementadores iniciaron el registro de información, después del impacto de la Tormenta Tropical 12E interrumpieron el registro de información en los cuadernos, ya que el nivel de pérdida sufrido hizo que muchos suspendieran las prácticas de cultivo. Algunos productores iniciaron las nuevas siembras de cultivos en la primera semana de diciembre, otros lo harán hasta principios de enero. En estas nuevas siembras los productores se han comprometido a retomar el registro de información productiva.

Como parte de la implementación de los sistemas de rastreabilidad, se identificaron los lotes de producción en las parcelas demostrativas, lo cual es parte del control que debe de llevarse para describir la historia y procedencia de los productos que se ofrecen al mercado. Sin embargo, al igual que el uso del cuaderno de registro, esta práctica será retomada en las nuevas siembras.



Por otra parte, existe información que no fue posible registrar, debido a que debe ser brindada por los clientes, quienes no siempre están anuentes a hacerlo. Por ejemplo, compradores del Mercado La Tiendona, no quisieron dar sus datos de identificación para la hoja de registro, como son número de teléfono, dirección, correo electrónico, entre otros. Este es un hecho muy relacionado a la situación de inseguridad social que vive nuestro país, principalmente el sector comercial. En este caso, se sugirió a los productores registrar únicamente el lugar de venta.

#### **4.5 Conclusiones sobre el proceso de capacitación en rastreabilidad**

- Con la capacitación ejecutada en Rastreabilidad se contribuyó al desarrollo de las capacidades de los productores y productoras para implementar las Buenas Prácticas Agrícolas.
- En la capacitación en Rastreabilidad se cubrieron temas que son parte de una currícula aceptada internacionalmente para promover las Buenas Prácticas Agrícolas.
- Se entregaron Cuadernos de Registro a los productores participantes.
- Todos los productores aprendieron a llevar registros de Rastreabilidad.
- El grado de implementación de los conceptos de rastreabilidad está relacionado con la integración a mercado que tienen los productores.
- El grado de alfabetismo incide en la implementación de los instrumentos de rastreabilidad. Varios productores tenían que auxiliarse en familiares para llenar los cuadernos de registro.
- La tormenta 12E impactó en los cultivos de las ocho parcelas demostrativas BPA. Esto incidió en el llenado de los cuadernos de registro, ya que al perderse los cultivos no había que registrar.
- El acompañamiento de los especialistas del MAG en el seguimiento a la capacitación en Rastreabilidad ayudó al logro de los resultados.
- La inseguridad en las zonas rurales afecta la implementación de parte de los productores y el seguimiento de parte de los técnicos.

#### **4.6 Recomendaciones sobre el proceso de capacitación en rastreabilidad**

- Para futuros proyectos pilotos se deberían seleccionar zonas cercanas. La dispersión de las parcelas complica y encarece el seguimiento.
- El proceso de capacitación debería estar ligado a un acompañamiento de integración al mercado.
- Los productores participantes este año, deberían tener un seguimiento el próximo año para reforzar evitar que las parcelas dejen de cumplir con su objetivo.