


UNIVERSIDAD RAFAEL LANDÍVAR
FACULTAD DE CIENCIAS AMBIENTALES Y AGRÍCOLAS
LICENCIATURA EN CIENCIAS AGRÍCOLAS



ADOPCIÓN DE PRÁCTICAS DE AGRICULTURA SOSTENIBLE
COMO PRODUCTO DEL PROCESO DE EXTENSIÓN;
MICROCUENCA RÍO CACHIL, BAJA VERAPAZ (2009-2011)
ESTUDIO DE CASO

CÁNDIDO HAROLDO FERNÁNDEZ MILIÁN
CARNET 49562-93

GUATEMALA DE LA ASUNCIÓN, MAYO DE 2015
CAMPUS CENTRAL

UNIVERSIDAD RAFAEL LANDÍVAR
FACULTAD DE CIENCIAS AMBIENTALES Y AGRÍCOLAS
LICENCIATURA EN CIENCIAS AGRÍCOLAS

ADOPCIÓN DE PRÁCTICAS DE AGRICULTURA SOSTENIBLE
COMO PRODUCTO DEL PROCESO DE EXTENSIÓN;
MICROCUENCA RÍO CACHIL, BAJA VERAPAZ (2009-2011)
ESTUDIO DE CASO

TRABAJO PRESENTADO AL CONSEJO DE LA FACULTAD DE
CIENCIAS AMBIENTALES Y AGRÍCOLAS

POR
CÁNDIDO HAROLDO FERNÁNDEZ MILIÁN

PREVIO A CONFERÍRSELE

EL TÍTULO DE INGENIERO AGRÓNOMO EN EL GRADO ACADÉMICO DE LICENCIADO

GUATEMALA DE LA ASUNCIÓN, MAYO DE 2015
CAMPUS CENTRAL

AUTORIDADES DE LA UNIVERSIDAD RAFAEL LANDÍVAR

RECTOR: P. EDUARDO VALDES BARRIA, S. J.
VICERRECTORA ACADÉMICA: DRA. MARTA LUCRECIA MÉNDEZ GONZÁLEZ DE PENEDO
VICERRECTOR DE INVESTIGACIÓN Y PROYECCIÓN: DR. CARLOS RAFAEL CABARRÚS PELLECCER, S. J.
VICERRECTOR DE INTEGRACIÓN UNIVERSITARIA: P. JULIO ENRIQUE MOREIRA CHAVARRÍA, S. J.
VICERRECTOR ADMINISTRATIVO: LIC. ARIEL RIVERA IRÍAS
SECRETARIA GENERAL: LIC. FABIOLA DE LA LUZ PADILLA BELTRANENA DE LORENZANA

AUTORIDADES DE LA FACULTAD DE CIENCIAS AMBIENTALES Y AGRÍCOLAS

DECANO: DR. ADOLFO OTTONIEL MONTERROSO RIVAS
VICEDECANA: LIC. ANNA CRISTINA BAILEY HERNÁNDEZ
SECRETARIA: ING. REGINA CASTAÑEDA FUENTES
DIRECTOR DE CARRERA: MGTR. JULIO ROBERTO GARCÍA MORÁN

NOMBRE DEL ASESOR DE TRABAJO DE GRADUACIÓN

MGTR. ADÁN OBISPO RODAS CIFUENTES

TERNA QUE PRACTICÓ LA EVALUACIÓN

MGTR. DANILO EDUARDO LEMUS FUENTES
ING. SERGIO ALEJANDRO MANSILLA JIMÉNEZ
LIC. ANNA CRISTINA BAILEY HERNÁNDEZ

Guatemala, 08 de Abril de 2015.

Miembros del Consejo
Facultad de Ciencias Ambientales y Agrícolas
Universidad Rafael Landívar
Guatemala

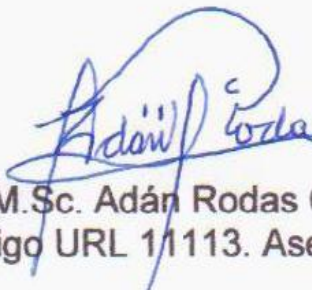
Estimados Miembros del Consejo:

Por este medio informo a ustedes que asesoré al estudiante Cándido Haroldo Fernández Milián, carné: 49562-93 en la ejecución de su trabajo de graduación titulado: "ADOPCIÓN DE PRÁCTICAS DE AGRICULTURA SOSTENIBLE COMO PRODUCTO DEL PROCESO DE EXTENSIÓN; MICROCUENCA RÍO CACHIL, BAJA VERAPAZ (2009-2011).

Considero que el trabajo en mención cumple con los requisitos establecidos por la Facultad de Ciencias Ambientales y Agrícolas, de la Universidad Rafael Landívar, por lo que sugiero su aprobación.

Sin otro particular,

Atentamente:



Ing. Agr. M.Sc. Adán Rodas Cifuentes
Código URL 11113. Asesor



Universidad
Rafael Landívar

Tradición Jesuita en Guatemala

FACULTAD DE CIENCIAS AMBIENTALES Y AGRÍCOLAS
No. 06306-2015

Orden de Impresión

De acuerdo a la aprobación de la Evaluación del Trabajo de Graduación en la variante Estudio de Caso del estudiante CÁNDIDO HAROLDO FERNÁNDEZ MILIÁN, Carnet 49562-93 en la carrera LICENCIATURA EN CIENCIAS AGRÍCOLAS, del Campus Central, que consta en el Acta No. 0643-2015 de fecha 22 de mayo de 2015, se autoriza la impresión digital del trabajo titulado:

ADOPCIÓN DE PRÁCTICAS DE AGRICULTURA SOSTENIBLE
COMO PRODUCTO DEL PROCESO DE EXTENSIÓN;
MICROCUENCA RÍO CACHIL, BAJA VERAPAZ (2009-2011)

Previo a conferírsele el título de INGENIERO AGRÓNOMO en el grado académico de LICENCIADO.

Dado en la ciudad de Guatemala de la Asunción, a los 29 días del mes de mayo del año 2015.



ING. REGINA CASTAÑEDA FUENTES, SECRETARIA
CIENCIAS AMBIENTALES Y AGRÍCOLAS
Universidad Rafael Landívar



AGRADECIMIENTOS

A:

Mi padre Cándido Fernández Peláez y mis tías Victoria y Marta Milián Cantoral Q.E.P.D., por sus sabios consejos y preocuparse para que fuera alguien en la vida, Dios los tenga en su gloria.

MGTR. Adán Obispo Rodas Cifuentes, Ing. Agr. Luis Roberto Aguirre Ruano por la orientación y excelente asesoría en el desarrollo del estudio.

La Universidad Rafael Landívar y catedráticos, por haberme abierto las puertas del conocimiento y del desarrollo profesional.

FAO, Organización de Naciones Unidas para la Alimentación y Agricultura, representación en Guatemala, por haber dado la oportunidad laboral y de realizar este estudio en el marco del proyecto Ventana de Ambiente y Cambio Climático, en el corredor seco del departamento de Baja Verapaz.

Las familias campesinas de las comunidades de la microcuenca Río Cachil, de Salamá, Baja Verapaz, por haberme permitido desarrollar este estudio, en especial a la asociación de vecinos de tierras comunales de la finca Pacalaj, Salamá, Baja Verapaz.

La organización OXFAM AMERICA INC, por haberme dado el espacio laboral y permitido concluir este estudio, en especial a los profesionales Milagro Maravilla y Concepción Polanco Tenas.

DEDICATORIA

- A: Dios por haber permitido concluir esta meta en mi vida y guiarme a alcanzarla en su maravilloso tiempo.
- Mis padres: Cándido Fernández Peláez (Q.E.P.D) y María del Pilar Milián Cantoral, por haberme instruido en el camino correcto, sus sabios consejos y apoyo en la época de estudiante.
- Mis hijos: Abner Haroldo y Hariana Luz Marina Fernández Matheu, como un ejemplo de superación y lucha para alcanzar la metas.
- Centros de estudio: Colegio La Asunción, Instituto Básico de Tactic, Alta Verapaz e Instituto Emilio Rosales Ponce de Cobán, Alta Verapaz. Donde me forme como profesional, infinitas gracias.
- A mis amigos: Ing. Agr. Gabriel Godoy Peláez, Ing. Agr. Mairor Rocael Osorio, Ing. Agr. Leonel Jacinto, Ing. Rocael Mendoza, Ing. Agr. Javier del Valle, Lic. Rigoberto Can Sí (†), Luis Arturo Guevara, Oscar Bin Isem, Bonifacio Osorio y Ramiro López Salvatierra.

INDICE

Contenido	Página
INDICE	i
INDICE DE CUADROS	iv
INDICE DE FIGURAS	v
RESUMEN	vi
SUMMARY	vii
I. INTRODUCCION	1
II. REVISION DE LITERATURA	2
2.1 EXTENSIÓN AGRÍCOLA	2
2.1.1 PROCESO DE EXTENSIÓN	2
2.1.2 LA EXTENSIÓN EN EL MANEJO DE CUENCAS	2
2.1.3.DIFERENCIAS DE LA EXTENSIÓN AGRÍCOLA TRADICIONAL (EXTENSIÓN PARA LA PRODUCCIÓN Y EN EL MANEJO INTEGRADO DE CUENCAS).	3
2.2 GUÍA METODOLÓGICA DE EXTENSIÓN MILPA	8
2.2.1 EL SISTEMA MILPA	8
2.2.2 OBJETIVOS DE LA GUÍA METODOLÓGICA	9
2.2.3 RESULTADOS ESPERADOS	9
2.2.4 TECNOLOGÍAS UTILIZADAS POR LAS FAMILIAS EN EL SISTEMA MILPA	10
2.2.5 CAPACITACIÓN EN FORMA HORIZONTAL BAJO LA METODOLOGÍA APRENDER - HACIENDO	12
2.2.6 LINEAMIENTOS METODOLÓGICOS	14
2.3 ADOPCIÓN	15
2.4 CUENCA	15
2.4.1 SUBCUENCA	16
2.4.2 MICROCUENCA	16
2.5 AGRICULTURA SOSTENIBLE	16
2.6 AGRICULTURA DE SUBSISTENCIA	16
2.7 LA FAMILIA CAMPESINA	17
2.8 LA COMUNIDAD	17

	PÁGINA
2.9 PROGRAMA CONJUNTO “FORTALECIMIENTO DE LA GOBERNABILIDAD AMBIENTAL ANTE EL RIESGO CLIMÁTICO EN GUATEMALA”	17
III. CONTEXTO	20
3.1 DEFINICIÓN DE LA UNIDAD DE ESTUDIO	20
3.2 DIVISIÓN DE PISOS ALTITUDINALES	21
3.3 TOPOGRAFÍA	21
3.4 PRECIPITACIÓN	21
3.5 SUSCEPTIBILIDAD A LA EROSIÓN	22
3.6 COBERTURA VEGETAL Y USO ACTUAL DEL SUELO	22
3.7 SITUACIÓN SOCIOECONÓMICA	22
IV. JUSTIFICACIÓN	24
V. OBJETIVOS	26
5.1 OBJETIVO GENERAL	26
5.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	26
VI. METODOLOGÍA	27
6.1 FASE DE GABINETE	27
6.1.1 DISEÑO DE INSTRUMENTOS	27
6.1.2 DETERMINACIÓN DE LA MUESTRA DE ESTUDIO	27
6.2 FASE DE CAMPO	28
6.2.1 RECOPIACIÓN DE LA INFORMACIÓN	28
6.2.2 VISITAS DE CAMPO	28
6.3 CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES	29
6.4 VARIABLES DE ESTUDIO	29
6.4.1 ADOPCIÓN	29
6.4.2 EXTENSIÓN	30
6.4.3 FACTORES QUE INCIDEN EN EL PROCESO DE EXTENSIÓN	31
6.4.4 COSTOS E INGRESOS	31
6.5 ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN	31
VII. RESULTADOS Y DISCUSION	32

	Página
7.1 INTERVENCIÓN	32
7.2 RESULTADOS DE LAS VARIABLES DE ESTUDIO	35
7.2.1 ADOPCIÓN	35
7.2.2 EXTENSIÓN	43
7.2.3 FACTORES QUE INCIDIERON EN EL PROCESO DE EXTENSIÓN	48
7.2.4 COSTOS E INGRESOS	50
7.2.5 RELACIÓN BENEFICIO-COSTO	55
7.2.6 CUADROS COMPARATIVOS	55
VIII. CONCLUSIONES	57
IX. RECOMENDACIONES	60
X. BIBLIOGRAFIA	61
XI. ANEXOS	63
ANEXO 1. BOLETA DE ENCUESTA	63
ANEXO 3. MAPA DE UBICACIÓN GEOGRAFICA DEL ESTUDIO Y DE PARCELAS DE PRODUCTORES ENCUESTADOS	68
ANEXO 4. FOTOGRAFIAS DEL PROCESO DE EXTENSION AGRICOLA	69
ANEXO 5. AREA DE INTERVENCION DE LA UEEDICH-MAGA GUATEMALA	73
ANEXO 6. EMISION DE ORDENANZA MUNICIPAL Y APROBACION DEL PLAN DE DESARROLLO MUNICIPAL CON ENFASIS EN EL MANEJO DE LOS RECURSOS NATURALES EN EL AREA DEL ESTUDIO.	74

INDICE DE CUADROS

	Página
Cuadro 1. Actividades ejecutadas en el Estudio de caso.	29
Cuadro 2. Escala de medición de la adopción	30
Cuadro 3. Número de agricultores encuestados por comunidad.	35
Cuadro 4. Resultados de la adopción de prácticas de manejo de suelos en la	35
Cuadro 5. Área de conservación de suelos en la microcuenca río Cachil,	37
Cuadro 6. Número de agricultores (as) participantes en el proceso de extensión	38
Cuadro 7. Porcentaje de implementación de las prácticas de manejo de suelos en la	39
Cuadro 8. Principales eventos de capacitación realizados ,	41
Cuadro 9. Línea de tiempo de los principales eventos realizados	43
Cuadro 10. Línea de tiempo de los principales eventos realizados	44
Cuadro 11. Línea de tiempo de los principales eventos realizados en el proceso de	45
Cuadro 12. Costo directo de producción del cultivo de maíz blanco (Quetzales/ha) con prácticas de manejo de suelos	50
Cuadro 13. Costo directo de producción del cultivo de maíz criollo (Quetzales/ha), sin prácticas de manejo suelos	51
Cuadro 14. Ingresos totales de producción/ha del cultivo de maíz blanco con adopción de prácticas de manejo de suelos	53
Cuadro 15. Ingresos totales de producción/ha del cultivo de maíz criollo, sin adopción	54
Cuadro 16. Relación beneficio-costo de la producción/ha del cultivo de maíz blanco,	55
Cuadro 17. Relación beneficio-costo de la producción/ha del cultivo de maíz criollo,	55
Cuadro 18. Número de productores encuestados, en la microcuenca río Cachil,	55
Cuadro 19. Adopción de prácticas de manejo sostenible de suelos en ladera,	56
Cuadro 20. Promedio del índice de adopción de prácticas de suelos	56
Cuadro 21. Enfoque de extensión.	56
Cuadro 22. Comparación de costos e ingresos de parcelas con y sin manejo sostenible de suelos	57

INDICE DE FIGURAS

	Página
Figura 1. Principios estratégicos del enfoque Milpa.	13
Figura 2. Mapa de ubicación de la microcuenca río Cachil	20
Figura 3. Índice de adopción por práctica de manejo de suelos para cada	37
Figura 4. Distribución (%) de incentivos recibidos por agricultores que adoptaron	42
Figura 5. Sistema de extensión e implementación del enfoque Milpa,	46
Figura 6. Informe monitoreo de precios de maíz y frijol a nivel nacional .	53
Figura 7. Mapa de ubicación de parcelas con prácticas de manejo de suelos.	68
Figura 8. Parcela del cultivo de maíz con prácticas integradas de manejo de rastrojo,	69
Figura 9. Parcela con sistema agroforestal de regeneración natural con especies	69
Figura 10. Promotor comunitario, Vicente de la Cruz, en su centro de enseñanza	70
Figura 11. Transferencia de experiencias de la práctica de lombricultura	70
Figura 12. Parcela del promotor comunitario, Trinidad Hernández, inició del proceso	71
Figura 13. Parcela del promotor comunitario, trinidad hernández, al finalizar el proceso	71
Figura 14. Visita de campo por autor del estudio a parcela de maíz con prácticas de	72
Figura 15. Capacitación a promotores comunitarios en la microcuenca río Cachil.	72
Figura 16. Mapa de intervención técnica de la UEEDICH-MAGA, 2011.	73

ADOPCION DE PRÁCTICAS DE AGRICULTURA SOSTENIBLE COMO PRODUCTO DEL PROCESO DE EXTENSION; MICROCUENCA RIO CACHIL, BAJA VERAPAZ, (2009-2011).

RESUMEN

El objetivo del estudio fue documentar los resultados y experiencias del proceso de extensión agrícola en la microcuenca río Cachil, Salamá, Baja Verapaz. Y analizar la adopción de prácticas de agricultura sostenible, como producto de dicho proceso. Ejecutado por la Organización de Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO) y el Ministerio de Agricultura Ganadería y Alimentación (MAGA), en el marco del programa conjunto “Fortalecimiento de la gobernabilidad ambiental ante el riesgo climático en Guatemala”, durante los años 2009 al 2011. En este proceso participaron un total de 131 agricultores de las comunidades de la microcuenca, en la parte alta Llano Largo, San Vicente y Pacalaj; parte media la aldea El Carmen. De acuerdo a los resultados, se obtuvo un nivel medio de adopción, con alta probabilidad de llegar a ser alto, en tres prácticas de manejo de suelos, de seis priorizadas en el estudio. El índice de adopción alcanzado por cada una de las prácticas evaluadas fue de: no quema 22.9, manejo de rastrojo 20.9 y agroforestería 18.5. Las prácticas de lombricultura con 5.17, barreras muertas 4.3 y barreras vivas 3.9, se encontraron en un nivel bajo de adopción. Se concluye que estos resultados fueron debido a la utilización de la metodología de extensión MILPA de FAO Guatemala, aplicada por el MAGA, que influyó positivamente en la adopción por parte de agricultores, que pasaron de practicar una agricultura tradicional a una sostenible, mejorando la relación beneficio-costos que fue de 3.13 en el cultivo de maíz en ladera.

ADOPTION OF SUSTAINABLE AGRICULTURAL PRACTICES
AS A RESULT FROM THE EXPANSION PROCESS;
MICRO BASIN "CACHIL" RIVER, BAJA VERAPAZ, (2009-2011).

SUMMARY

The purpose of this study was to document the results and experiences obtained from the agricultural extension in the micro basin *Cachil* River, in Salamá, department [political division] of *Baja Verapaz*, Guatemala; and to analyze the implementation of sustainable agricultural practices, as derived from that process. The study was carried out by the Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO) and the Ministry of Agriculture, Livestock and Food of Guatemala (MAGA, by its Spanish initials), in the frame of the joint program "Strengthening of Environmental Governance in the Face of Climate Change Risks in Guatemala" between 2009 and 2011. A total of 131 farmers from the micro basin communities participated in the process. These communities are *Llano Largo*, *San Vicente*, and *Pacalaj* (higher part), and the small village *El Carmen* (middle part). Results reveal a medium implementation level -with a high probability of climbing up to a high implementation level- in three soil management practices out of six considered in the study. The implementation rate reached by each of the evaluated practices was: 22.9 for non-burning, 20.9 for stubble management, and 18.5 for agroforestry. The following practices showed a low level of implementation: Earthworm breeding (5.17), dead barriers (4.3), and live barriers (3.9). The conclusion is that the results are derived from the extension methodology "MILPA" by FAO Guatemala, applied by the MAGA, which affected the implementation by farmers in a positive way. These farmers went from traditional agricultural practices to sustainable agricultural practices. This improved the benefit-cost relation, which was 3.13 in hillside corn planting.

I. INTRODUCCION

La FAO (2003), considera a la extensión como una intervención general para promover el desarrollo rural, asociándolo con otros sectores, y no sólo un servicio de transferencia de tecnología; e incita a la tendencia mundial de reforma de los sistemas nacionales de extensión para que satisfagan las nuevas demandas, entre otras: garantizar la seguridad alimentaria y reducir la pobreza rural. La extensión en cuencas hidrográficas normalmente se dirige hacia las prácticas de conservación de suelos, orientadas a mejorar la producción (Ramakrishna, 1997).

La experiencia de ejecución de programas de extensión en Guatemala, históricamente inició en los años 70's. Los programas de extensión en ese momento eran la "columna vertebral" del que hacer del Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación (MAGA), pero durante la década de los años 90's, el país y especialmente el sector público agrícola, experimentaron la desaparición de esa estructura institucional conformada para apoyo de dicho sector (MAGA, 2010).

En este contexto, la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO), durante la ejecución del Programa Especial de Seguridad Alimentaria (PESA), implementado en Guatemala desde el año 1999, construyó con su equipo técnico la guía metodológica MILPA, para hacer actividades de extensión agrícola en el país (FAO, 2009).

En el año 2009 la FAO-MAGA, en el marco del programa conjunto "Fortalecimiento de la gobernabilidad ambiental ante el riesgo climático en Guatemala", aplicó la metodología MILPA, para el proceso de extensión agrícola en la microcuenca río Cachil, municipio de Salamá, del departamento de Baja Verapaz, para fortalecer los sistemas productivos familiares campesinos. En el presente Estudio de caso se analiza la adopción de prácticas de agricultura sostenible en dicho proceso.

II. REVISION DE LITERATURA

2.1 Extensión agrícola

Se define en términos humanísticos y dinámicamente pragmáticos como: “Un proceso de educación extra-escolar, en el se utilizan diversas técnicas, que contribuyen de una manera eficiente a lograr que la población rural sea capaz de desarrollar autonomía de raciocinio y poder de decisión para diagnosticar adecuadamente su problemática y comprender y aplicar las soluciones acertadas, hasta alcanzar el desarrollo integral de los individuos y familias que componen esa población rural” (Rosado, 1973).

La FAO (2003), considera a la extensión como una intervención general para promover el desarrollo rural, asociándolo con otros sectores, y no sólo un servicio de transferencia de tecnología; e incita a la tendencia mundial de reforma de los sistemas nacionales de extensión para que satisfagan las nuevas demandas, entre otras: garantizar la seguridad alimentaria y reducir la pobreza rural.

2.1.1 Proceso de extensión

Es la serie de actividades mediante las cuales un profesional adiestrado especialmente para realizar estas funciones ayuda, estimula y motiva a una persona o a un grupo de personas para que en alguna forma modifiquen su conducta, a efecto de que individualmente mejoren su productividad y colectivamente mejoren la sociedad (Rosado, 1973).

2.1.2 La extensión en el manejo de cuencas

La extensión en cuencas hidrográficas normalmente se dirige hacia las prácticas de conservación de suelos, orientadas a mejorar la producción. En el caso del manejo de los recursos naturales, la extensión se orienta a actividades tales como la conservación y/o la regeneración. La extensión pretende sobre todo mantener la flora y la fauna, con el fin de proteger el ambiente y procurar una sostenibilidad a largo plazo (Ramakrishna, 1997).

2.1.3. Diferencias de la extensión agrícola tradicional (extensión para la producción y en el manejo integrado de cuencas).

Según Ramakrishna (1997), las diferencias se marcan en los siguientes aspectos:

Diagnóstico

- ✓ El diagnóstico en la extensión para la producción, es un diagnóstico con fines específicos. Lo realiza el extensionista con el apoyo de los agricultores.

- ✓ El diagnóstico en la extensión para el manejo integrado de cuencas, es un diagnóstico participativo, en el que los agricultores tienen el papel principal, hay un aprendizaje mutuo.

Transferencia de tecnología

- ✓ La relación entre la investigación y extensión para la producción, es variada, en la mayoría de los casos es muy débil y esporádica.

- ✓ La relación entre la investigación y extensión para el manejo integrado de cuencas, hay relación entre la investigación, la extensión y el productor. Buena parte se realiza en la finca, con la participación del agricultor.

- ✓ El nivel tecnológico en la extensión para la producción, en la mayoría de los casos se trata de monocultivos. Se utiliza una tecnología de alto nivel de insumos. Busca incrementar los rendimientos del cultivo con un “paquete tecnológico”. No se ajusta a las condiciones variables de los productores.

- ✓ El nivel tecnológico en la extensión para el manejo integrado de cuencas, forma parte del sistema de cultivos; estudia la tecnología tradicional, que es racional, de bajos insumos y tiene rendimientos estables. Interrelaciona las actividades productivas y busca nuevas soluciones haciendo investigación en la parcela.

✓ La adopción de prácticas en la extensión para la producción, crea excesiva preocupación por las causas individuales de “no adopción” de las prácticas. Los técnicos y las instituciones pretenden medir el grado de adopción y explicar por qué no se adopta, o cuáles son los factores que contribuyen a la adopción.

✓ La adopción de prácticas en la extensión para el manejo integrado de cuencas, el interés por las causas de “no adopción” de las prácticas se focaliza en los factores políticos e institucionales, las orientaciones de los proyectos, sus incentivos, las circunstancias de los agricultores, los riesgos involucrados, las cualidades y los efectos integrales de las tecnologías ofrecidas. Descarta el “paquete” y promueve las prácticas de bajo costo en el contexto del tiempo y espacio.

✓ La relación con la agroforestería, manejo de bosques y cuencas en la extensión para la producción, se rehúsa a considerar la relación con otras actividades, por mandato específico, por el alcance de su institución o por la falta de formación profesional. La extensión se concentra en la tecnología de cultivos. En muy pocos casos tienen en cuenta las prácticas forestales o agroforestales en la cuenca.

✓ La relación con la agroforestería, manejo de bosques y cuencas en la extensión para el manejo integrado de cuencas, requiere ver tanto la finca en su conjunto como las actividades socioeconómicas relacionadas con los recursos naturales de la comunidad. Se preocupa por mantener el sistema de cultivos en combinación con especies anuales y perennes. Las prácticas de conservación toman en cuenta los aspectos agroforestales.

Enfoque de la extensión

✓ El alcance del trabajo en la extensión para la producción, la extensión es sinónimo de transferencia. Tiene sus propios objetivos, definidos por las instituciones.

✓ El alcance del trabajo en la extensión para el manejo integrado de cuencas, considera al agricultor y su comunidad en conjunto.

✓ La estrategia y métodos de extensión para la producción, son diseñados para difundir las tecnologías comprobadas en las estaciones experimentales, realizar campañas específicas e implementar proyectos institucionales con componentes de transferencia tecnológica.

✓ La estrategia y métodos de extensión para el manejo integrado de cuencas, toma en cuenta las necesidades y el potencial de los agricultores y su comunidad. La activa participación de los miembros de la comunidad facilita que las estrategias y los métodos sean parte de la dinámica socioeconómica de la clientela.

✓ El papel del extensionista en la extensión para la producción, vive en la ciudad, lejos de su clientela. No tiene más clientes que los que deben recibir la transferencia de tecnología. El contacto con los poderes locales es indirecto o no existe.

✓ El papel del extensionista en la extensión para el manejo integrado de cuencas, debe vivir cerca de la clientela, preferiblemente en sus condiciones reales. Sus clientes reciben transferencia tecnológica, pero también tiene contactos directos con la comunidad. Ese contacto, el consenso y la participación de los poderes locales es esencial para el manejo integrado de la cuenca.

Formación de recursos humanos

✓ El énfasis en manejo de recursos naturales en la extensión para la producción, no enfatiza la formación del profesional en manejo integrado de recursos naturales, solo procura actualizarlo en las tecnologías de cultivos.

✓ El énfasis en manejo de recursos naturales en la extensión para el manejo integrado de cuencas, incluye aspectos de manejo integrado de recursos naturales y ambientales en la formación de los extensionistas. La agricultura sostenible es esencial para evitar la degradación.

✓ El nivel de capacitación de los políticos, dirigentes, líderes locales y equipo técnico en la extensión para la producción, considera que los políticos y dirigentes de alto rango operan según los problemas macro que se les presentan. Tienen poca capacitación en manejo integrado de los recursos naturales. Los técnicos a nivel medio y local reciben capacitación para la implementación de políticas y proyectos, pero se trata de esfuerzos aislados, con poca continuidad.

✓ El nivel de capacitación de los políticos, dirigentes, líderes locales y equipo técnico en la extensión para el manejo integrado de cuencas, considera a los jefes y dirigentes que deben sensibilizarse en el manejo integrado de los recursos naturales. En la capacitación participan todos los técnicos y no solo el extensionista. El extensionista se capacita tanto en el área metodológica como en las técnicas de manejo integrado de los recursos naturales y manejo integrado de la cuenca. La capacitación de los productores es integral y procura generar efectos multiplicadores.

✓ La capacitación de los extensionistas en la extensión para la producción, es esporádica, hay alguna capacitación en aspectos metodológicos, poco contacto con las entidades de investigación y casi ninguna capacitación sobre manejo de recursos naturales.

✓ La capacitación de los extensionistas en la extensión para el manejo integrado de cuencas, existe capacitación técnica en manejo de recursos naturales; se forma un equipo técnico multidisciplinario, el diagnóstico rápido y la planificación son participativos, hay un monitoreo local del manejo de los recursos naturales, se capacitan las organizaciones locales, las tecnologías son propias y se aprende a investigar en las parcelas de los productores.

Funcionamiento institucional

✓ La relación de las instituciones nacionales con la clientela en la extensión para la producción, centralizada, de arriba hacia abajo, vertical. Opera con la rígida estructura de las agencias de extensión.

- ✓ La relación de las instituciones nacionales con la clientela en la extensión para el manejo integrado de cuencas, es descentralizada, de abajo hacia arriba, horizontal. Se opera con flexibilidad, incorporando otras disciplinas, instituciones gubernamentales y ONG.
- ✓ La implementación de planes y programas en la extensión para la producción, las instituciones consideran los productos, los efectos y los impactos en términos de sus metas y objetivos. El extensionista es el principal protagonista de la actividad.
- ✓ La implementación de planes y programas en la extensión para el manejo integrado de cuencas, es apoyada por los extensionistas, los técnicos y las instituciones. El productor es el protagonista y quien asegura la continuidad de las acciones.
- ✓ El monitoreo y evaluación en la extensión para la producción, las instituciones y los proyectos con grandes inversiones, se preocupan más bien del cumplimiento de las actividades y no tanto de sus efectos y los impactos a mediano y largo plazo.
- ✓ El monitoreo y evaluación en la extensión para el manejo integrado de cuencas, interesa a los productores y a la comunidad para verificar la marcha y el impacto de sus actividades de producción y conservación.
- ✓ El funcionamiento de los proyectos en la extensión para la producción, no integra a la producción; en algunos casos se promueven actividades comunitarias alrededor de la producción forestal.
- ✓ El funcionamiento de los proyectos en la extensión para el manejo integrado de cuencas, los proyectos son específicos para el manejo de los recursos naturales. Algunos integran aspectos de producción con cambios en las acciones de la comunidad, en el área de la forestería social. Las actividades integran tanto la producción como la conservación de los recursos naturales.

- ✓ Los efectos del retiro de los servicios de la extensión para la producción, en la adopción de las tecnologías declina. Las prácticas de conservación se adoptan parcialmente.

- ✓ Los efectos del retiro de los servicios de extensión dentro de la extensión para el manejo integrado de cuencas, existe una continuidad en las actividades que asegura el manejo integrado de los recursos naturales, gracias al esfuerzo de los productores y la comunidad.

- ✓ El funcionamiento del extensionista en la extensión para la producción, su esfuerzo es individual; es un eslabón institucional. Hay poca coordinación con la investigación y los servicios de apoyo. Su trabajo consiste en asegurar que el productor adopte la tecnología propuesta.

- ✓ El funcionamiento del extensionista en la extensión para el manejo integrado de cuencas, forma parte de un equipo multidisciplinario; su papel es promover una visión “holística” sin descuidar su principal responsabilidad de extensión a nivel de la cuenca, la microcuenca o la comunidad.

2.2 Guía metodológica de extensión MILPA

Según la FAO (2009), para el desarrollo de actividades de extensión a nivel de microcuenca, se dispone de la guía metodológica de extensión MILPA, que considera los siguientes aspectos:

2.2.1 El sistema MILPA

Está integrado por la asociación de maíz, frijol, haba, calabazas, árboles frutales, forestales y otras hortalizas que contribuyen a garantizar la disponibilidad de alimentos, disminuyendo las posibilidades de riesgo y basándose, fundamentalmente, en la conservación y fertilidad del suelo. La palabra milpa procede de la voz náhuatl que significa “campo recién sembrado”. Para una familia indígena o no indígena de nuestros

campos dicho término es elemento de orgullo, trabajo, dignidad, autoestima y seguridad.

2.2.2 Objetivos de la guía metodológica

Los objetivos principales de la guía metodológica MILPA son:

- ✓ Asegurar la disponibilidad de granos básicos en la alimentación de las familias.
- ✓ Contribuir al manejo sostenible de los recursos naturales y minimizar los grados de vulnerabilidad de la población rural.

2.2.3 Resultados esperados

Las familias que adoptan el enfoque MILPA, pueden alcanzar los siguientes resultados:

- ✓ Aumentan la producción de granos básicos.
- ✓ Diversifican los cultivos en la parcela, reduciendo así su vulnerabilidad ante pérdidas de determinadas cosechas (como consecuencia de plagas, enfermedades y efectos climáticos adversos).
- ✓ Diversificación de las fuentes de alimentos al contar con varias clases de cultivos, los cuales pueden cosecharse en diferentes épocas del año.
- ✓ Mantienen y mejoran la humedad del suelo de sus parcelas durante épocas críticas de sequía.
- ✓ Evitan la erosión del suelo en sus parcelas.
- ✓ Recuperan progresivamente la fertilidad del suelo, gracias a la introducción de diferentes prácticas o tecnologías.

- ✓ Aumentan la cobertura boscosa.
- ✓ Minimizan riesgos de deslaves en terrenos de ladera.
- ✓ Disponen de leña proveniente de las podas de árboles de la parcela.

2.2.4 Tecnologías utilizadas por las familias en el sistema MILPA

El sistema MILPA, promueve la introducción progresiva de diferentes prácticas, entre las que cabe mencionar:

- ✓ No quema, en todas las labores agrícolas, durante el ciclo completo del o los cultivos, no se utiliza el fuego.
- ✓ Siembra directa, esto significa que las semillas se siembran mediante chuzo o macana, sin afectar el suelo.
- ✓ Semilla mejorada, se emplean semillas aptas para la siembra con alta viabilidad.
- ✓ Cero labranza, consiste en el sistema de labranza en el cual no se afecta ni se ara el suelo.
- ✓ Curvas a nivel, son líneas trazadas de manera perpendicular a las pendientes de terrenos que se utilizan para cultivos; cada una se maneja a un nivel determinado con relación al contorno del suelo.
- ✓ Manejo de rastrojos, consiste en dejar los residuos y rastrojos de cosechas anteriores sobre la superficie del suelo como mulch.
- ✓ Regeneración natural, son árboles y arbustos que crecen sin ser sembrados, solamente protegiendo sus brotes desde el inicio.
- ✓ Diferentes podas y manejo de biomasa, son formas diferenciadas de podar especies de plantas según sus características, tomando en cuenta los objetivos que se

persiguen mediante su uso y manejo. Cuando la biomasa podada se deja en la superficie del suelo para que lo proteja y mejore, el procedimiento se denomina manejo de biomasa.

✓ Árboles dispersos, son árboles que nacen solos por regeneración natural; también pueden ser sembrados, pero de manera dispersa sobre el terreno.

✓ Cultivos de cobertura, se denomina así a todo cultivo que se utiliza para cubrir totalmente los suelos.

✓ Barreras vivas, son cultivos que se siembran en curvas a nivel, principalmente en las laderas, con el propósito de controlar la erosión.

✓ Densidades combinadas de cultivos y árboles, son arreglos de distribución espacial en donde se combinan árboles con cultivos.

✓ Árboles de uso múltiple, se les llama así a los árboles que, además de madera, producen alimentos para personas y animales.

✓ Manejo integrado de plagas, es el proceso de manejar las plagas de los cultivos, basado en principios de reducción de dependencia con relación a insumos externos, utilizando niveles críticos para el manejo del cultivo, con enfoque sistémico y compatible con el ambiente, principalmente para producir alimentos inocuos.

✓ Diversificación de parcelas, en el sistema MILPA el término diversificación se emplea para designar el aumento de elementos del sistema de producción, partiendo del cultivo del maíz. En otras palabras, consiste en sembrar maíz más otros cultivos.

2.2.5 Capacitación en forma horizontal bajo la metodología aprender haciendo

El método de extensión llamado “de campesino a campesino” pretende lograr la difusión de aprendizajes horizontales y nuevas prácticas a través de una comunicación directa y activa entre campesinos y campesinas. La figura central de las acciones es el promotor agropecuario o líder enlace, quien a través de un proceso de capacitación, experimentación y formación, incrementa sus conocimientos y está en mayor capacidad de compartirlos, cumpliendo las funciones de extensionista rural. Dentro de este proceso de capacitación se tienen que tomar en cuenta los siguientes aspectos:

- ✓ Respetar las costumbres de las familias. Tomar en cuenta el conocimiento local que ha ido generándose durante muchos años de experiencia; fortalecer las capacidades actuales, así como aprovechar los recursos locales existentes.

- ✓ Reducción de costos. Al reducir costos se logra una mayor aceptación de parte de las familias, generándose un círculo virtuoso puesto que ellas estarán más dispuestas a difundir y reproducir el enfoque.

- ✓ La organización de redes de promotores como estructura organizativa facilita el empleo de la metodología “de campesino a campesino”.

- ✓ Al iniciar los trabajos con tecnologías que contribuyan a conservar la humedad y fertilidad del suelo se asegura la posibilidad de tener, a corto plazo, un impacto positivo entre las familias.

- ✓ Diversificar los cultivos provee abastecimiento de alimentos durante todo el año.

- ✓ Los cultivos que con mayor frecuencia siembran las familias en sus parcelas de milpa son: hierbas, verduras, musáceas, tubérculos, raíces, árboles frutales y árboles destinados a otros usos.

✓ Para la ejecución de las actividades estipuladas en los planes de trabajo se debe definir un esquema de incentivos, el cual se pone a disposición de los productores y productoras en cada comunidad y parte de las siguientes consideraciones fundamentales:

✓ No hay cambio que se pueda promover cuyo costo sea cero.

✓ Las y los productores poseen nula capacidad de inversión en los sistemas de producción tradicionales.

✓ El esquema de incentivos consiste en un fondo concebido como capital semilla para motivar actividades innovadoras de carácter demostrativo.

✓ Alianzas estratégicas para la sostenibilidad y reproducción del enfoque, en este caso, se consideran como aliados o amigos a todos aquellos actores que tengan compromiso e interés en la solución de su problemática.

De acuerdo a la FAO (2009), la sostenibilidad del enfoque MILPA se alcanza cuando confluyen tres principios estratégicos (Figura 1).

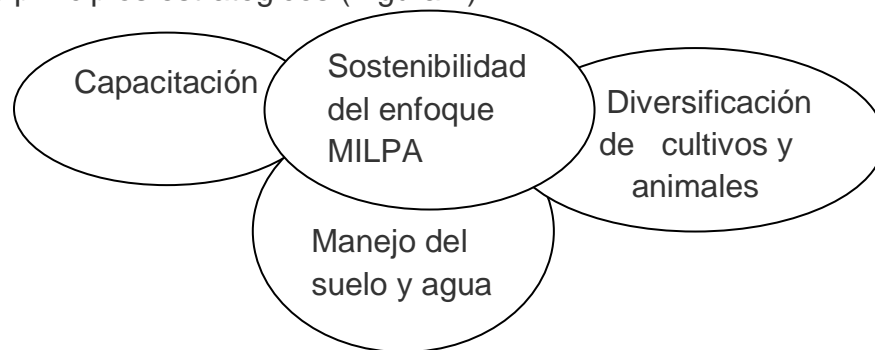


Figura 1. Principios estratégicos del enfoque MILPA.

En el enfoque MILPA se trabaja en su mayoría con familias campesinas, que generalmente no producen lo necesario para alimentarse durante todo el año. No obstante, a partir de capacitación y de la implementación de prácticas exitosas (manejo

de suelo y agua y diversificación de cultivos y animales) el nivel de productividad de sus cultivos puede incrementarse sustancialmente, por lo que un paso posterior debe ser orientarlas para la comercialización de excedentes de sus parcelas. Esto permitirá que las familias cuenten con algunos recursos financieros que contribuyan a la mejora de sus condiciones de vida (FAO, 2009).

2.2.6 Lineamientos metodológicos

La implementación del enfoque MILPA está conformada por cuatro etapas siendo las siguientes (FAO, 2009):

Abordaje

Antes de comenzar el proceso tendente a difundir la implementación de prácticas de cultivo mediante el enfoque MILPA, es preciso lograr una identificación certera acerca del capital social local y territorial con que se cuenta. Contactar y generar confianza y coordinación con socios y aliados en cada territorio de intervención y, principalmente, con la población objetivo de las comunidades ubicadas en cada una de las microcuencas seleccionadas, lo cual se realiza a nivel departamental, municipal y comunitario.

Planificación

Identificación participativa de la problemática y potencialidades de cada comunidad, desde la perspectiva de su propia visión; la elaboración de los planes comunitarios y sobre esa base los institucionales.

Implementación

Puesta en práctica de los planes y donde se concretan los pasos de la implementación de los enfoques metodológicos a nivel de las familias participantes. Prioridad en la formación de capacidades locales a través de procesos de transferencia horizontal y capacitación dentro de los que se mencionan:

- ✓ Identificación de los centros de enseñanza aprendizaje (CEA), lugar donde se realiza la transferencia de conocimientos entre mujeres y hombres integrantes de un grupo atendido por el promotor o promotora de la comunidad, con el fin de compartir y valorizar el conocimiento local, adquirir nuevos conocimientos y encontrar mejores estrategias para el manejo de nuevas tecnologías y donde las familias conocen, aprenden y practican buenas prácticas de producción agropecuaria y posteriormente las replican en su finca o en su hogar.

- ✓ Giras educativas y días de campo.

Seguimiento, evaluación y sistematización

Registro y análisis de la ejecución para definir los pasos a seguir. Se miden y verifican resultados y objetivos esperados, para redefinir o reorientar la actuación. Análisis de experiencias técnicas y metodológicas de manera participativa, a fin de identificar, ordenar y comunicar los aprendizajes, como base para la replicación y difusión de los enfoques y las prácticas.

2.3 Adopción

La adopción mide el resultado de la decisión de los productores(as) de usar o no una tecnología determinada en el proceso de producción. La tasa de adopción es un indicador que permite conocer la cantidad de personas que probablemente seguirán usando las tecnologías promovidas, cuando el período de asistencia técnica haya terminado (PASOLAC, 2006).

2.4 Cuenca

La cuenca hidrográfica, también conocida como cuenca de captación o colectora, es la unidad geográfica conformada por un río principal y por todos los territorios comprendidos entre la naciente y la desembocadura de ese río. Incluye específicamente todas las tierras y ríos menores que aportan agua al río principal, así como su zona marino-costera, en los casos en que el agua desemboca en el mar (UICN, 2009).

2.4.1 Subcuenca

Territorio que drena hacia el cauce principal de una cuenca, el cual está conformado por un grupo de microcuencas (UICN, 2009).

2.4.2 Microcuenca

La microcuenca es el ámbito lógico para planificar el uso y manejo de los recursos naturales, buscando la sustentabilidad de los sistemas de producción, contribuyendo así a la seguridad alimentaria y nutricional. Es en este espacio donde ocurren las interacciones más fuertes entre el uso y manejo de los recursos naturales (acción antrópica) y el comportamiento de estos mismos recursos (reacción del ambiente). Ningún otro ámbito de acción que pudiera ser considerado (municipio, cantón, caserío, finca, asociación de productores, cooperativa, ruta o sector, etc.) guarda esta relación de forma tan estrecha y tangible (Wambeke, 2011).

2.5 Agricultura sostenible

Es el manejo de los recursos para la agricultura, con el fin de satisfacer las cambiantes necesidades humanas, mientras se mantiene o aumenta la calidad de los recursos naturales. Es la explotación racional de la tierra con una perspectiva sensata, que permita cubrir las necesidades de las poblaciones presentes y futuras. La agro ecología es la aplicación de los conceptos y principios al estudio, diseño y manejo de sistemas agrícolas. Es la incorporación del conocimiento local, lo que permite entender los procesos de producción y manejo de los recursos naturales dentro de la especificidad de las zonas ecológicas y socioculturales (Rosado, 1973).

2.6 Agricultura de subsistencia

Sistema de vida campesina en el que la familia produce todo, o casi todo, el mínimo indispensable para vivir, incluyendo alimentos, bebidas, cierta ropa y herramientas. Normalmente no hay excedentes que puedan ser vendidos, o que dejen ganancias significativas. Por lo general está asociada con la práctica de roza y quema (Rosado, 1973).

2.7 La familia campesina

Es la unidad productiva de subsistencia, es ella el núcleo central de la producción material de la existencia y de la reproducción, núcleo de la socialización, con todos los elementos que implica (transmisión de valores, saberes, comportamientos etc.). Dentro de la familia campesina, las mujeres son las que realizan múltiples tareas con la consiguiente carga de trabajo: Participan en las labores agrícolas en la parcela familiar, en la comercialización de productos en los mercados locales, en la realización de trabajos artesanales, como madres de familia, en la educación de los hijos (CESDER, 1998).

2.8 La comunidad

Es el núcleo generador de la identidad y punto de referencia de la racionalidad económica propia del campesinado. Es la comunidad la que sanciona el reparto y uso de los recursos naturales, la que fija una serie de derechos y obligaciones para las familias (CESDER, 1998).

2.9 Programa conjunto “Fortalecimiento de la gobernabilidad ambiental ante el riesgo climático en Guatemala”

Según FOGARCLI (2008), la ventana de ambiente y cambio climático en Guatemala, por medio de los fondos objetivos de desarrollo del milenio (F-ODM) del gobierno de España, financió el programa “Fortalecimiento de la gobernabilidad ambiental ante el riesgo climático en Guatemala”, este programa fue formulado y ejecutado con la participación de tres agencias del sistema de Naciones Unidas (PNUD, UNICEF y FAO) y la participación de cuatro instituciones nacionales, siendo estas MAGA, MARN, MSPAS y SEGEPLAN.

El programa oficialmente inició en agosto del año 2008 y contempló dos niveles de intervención, siendo seis departamentos del corredor seco de Guatemala (Baja Verapaz, Progreso, Zacapa, Jutiapa, Jalapa y Chiquimula) y un área demostrativa, donde el programa trabajó en la búsqueda de cuatro resultados siendo estos:

Resultado 1: Las instituciones gubernamentales de la región del corredor seco generan propuestas para implementar coordinadamente los instrumentos de política pública en torno a la gobernabilidad ambiental.

Resultado 2: Las familias y las organizaciones comunitarias participan activamente en la toma de decisiones para gestionar el ordenamiento de los recursos naturales en seis municipios del corredor seco

Resultado 3: Las comunidades, gobiernos municipales y mancomunidad de seis municipios del corredor seco realizan buenas prácticas de uso integral del agua (consumo doméstico y agricultura sostenible)

Resultado 4: Las instituciones gubernamentales del corredor seco, las comunidades, las familias, los gobiernos municipales y mancomunidades negocian mecanismos de financiamiento ambiental con énfasis en el recurso agua.

El programa tuvo como propósito desarrollar mecanismos de gobernabilidad ambiental, especialmente de gobernabilidad del agua, para fortalecer la capacidad de adaptabilidad al cambio climático en Guatemala, sobre todo por parte de la población más pobre, de manera democrática e incluyente. Buscó la implementación del marco de políticas nacionales relevantes a la gobernabilidad ambiental y el desarrollo de intervenciones demostrativas a nivel descentralizado en el corredor seco del país. Para ello, el programa fortaleció los mecanismos que permitan catalizar los intereses ambientales y de adaptabilidad al cambio climático de los actores locales en las comunidades, municipios, mancomunidades y departamentos en el “corredor seco” de Guatemala (FOGARCLI, 2008).

La estrategia de intervención del programa conjunto fue generar un proceso de retroalimentación del marco de política ambiental desde lo local y subnacional a lo nacional. Es por ello que fueron definidas dos áreas de intervención; subnacional el corredor seco integrado por los departamentos de Jutiapa, Jalapa, Chiquimula, Zacapa,

El Progreso y Baja Verapaz, y el área local demostrativa 6 municipios que correspondió a Salamá, San Miguel Chicaj, Rabinal, Cubulco, El Chol y Granados del departamento de Baja Verapaz, en donde se pudieron generar conocimientos, validar buenas prácticas y definir mecanismos viables para la implementación de políticas que resuelvan las necesidades actuales y futuras con respecto a los recursos naturales y en especial del agua. Dentro de esta definición de municipios fueron identificadas las principales microcuencas abastecedoras de agua a cada municipio siendo las siguientes: Río Cachil en Salamá, Río San Rafael en San Miguel Chicaj, Río Xesiguán en Rabinal, Río Zope en Cubulco, Río La Virgen en El Chol y Río Pamacal en Granados (FOGARCLI, 2008).

El programa conjunto fue un esfuerzo de la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO), Fondo de Naciones Unidas para la Infancia (UNICEF) y el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD). Agencias que aportaron su particular especialización, de tal forma que a través de la eficiente coordinación y cooperación se garantizó el mejor aprovechamiento de los recursos y la obtención de los resultados previstos (FOGARCLI, 2008).

III. CONTEXTO

3.1 Definición de la unidad de estudio

El presente estudio de caso se realizó en la microcuenca río Cachil, ubicada al noroeste del municipio de Salamá, del departamento de Baja Verapaz, entre las coordenadas UTM zona 15, 1673000 y 1682226 en Y; 785050 y 798850 en X, elipsoide WGS84, delimitada al sur por estribaciones de la Sierra de las Minas, al este por el cerro San Vicente y al norte por la montaña Quisis y el cerro el Carnero, siendo su principal característica la de ser productora y abastecedora de agua a la población de Salamá y comunidades que la conforman (Figura 2).

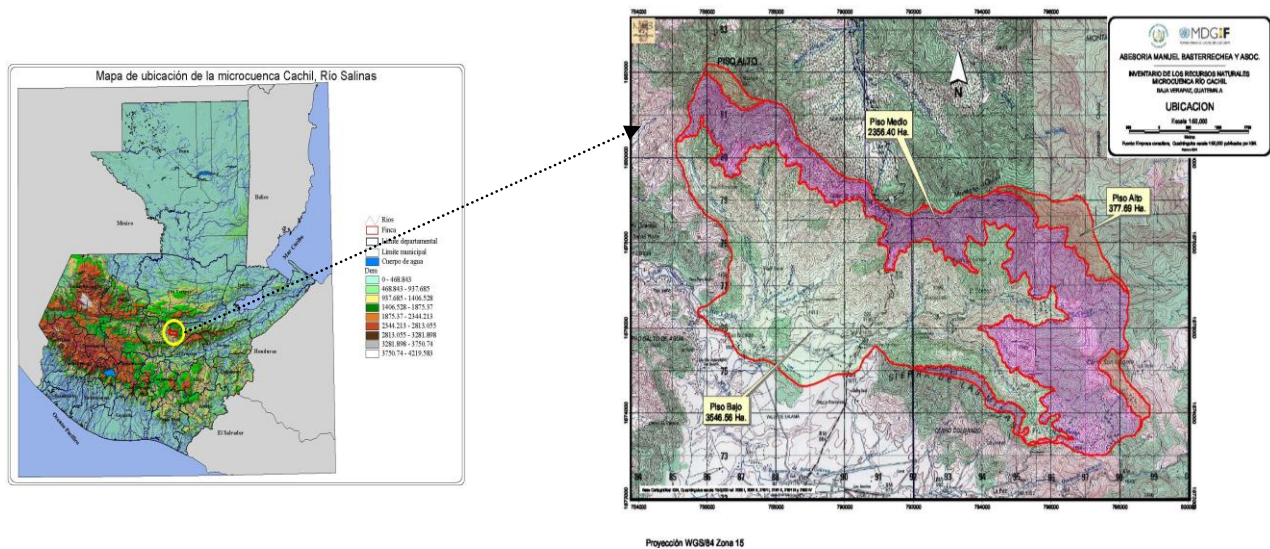


Figura 2. Mapa de ubicación de la microcuenca río Cachil (Bastarraschea, 2009).

La microcuenca pertenece al “corredor seco” por las características de sequía, producción de granos básicos y la venta de mano de obra. Las amenazas por sequía oscilan entre un grado alto a uno extremadamente alto (MAGA, 2002). La altura máxima es de 2,348 msnm en la montaña Quisis y la altura mínima es de 900 msnm en la desembocadura del río Cachil con el río Salamá. Su extensión superficial es de 6280.61 ha equivalentes a 62.81 km² (Bastarraschea, 2009).

Los medios de vida de la zona se caracterizan por la agricultura de subsistencia de maíz y frijol con técnicas tradicionales y bajos rendimientos. La temporada de las principales actividades productivas en la zona está comprendida entre los meses de septiembre y octubre, que es cuando empiezan las primeras cosechas de maíz y frijol, y la de escasez de alimentos inicia cuando se acaban las reservas de la producción a partir de febrero (MFEWS, 2009).

3.2 División de pisos altitudinales

La microcuenca está dividida en tres pisos altitudinales, siendo estos: piso bajo entre las altitudes 940 y 1400 msnm, con una extensión de 3,546.66 ha; piso medio entre altitudes 1400 y 1820 msnm, cuya extensión es de 2,356.26 ha; y piso alto entre altitudes 1820 y 2400 msnm, cuya extensión es de 377.69 ha (Bastarraschea, 2009).

La infraestructura vial de la microcuenca es pobre, siendo la principal vía de acceso la carretera departamental No. 5 que sale de la carretera municipal de Salamá a la comunidad de Pantin de Purulhá y ruta nacional CA-14 (Bastarraschea, 2009).

3.3 Topografía

La topografía es quebrada y en la cota de los 1000 msnm empieza el terreno con pendientes de suaves a inclinadas, es a partir de esta cota donde geomorfológicamente la microcuenca forma un pie de monte formado por derrubios y sedimentos de las partes montañosas que pertenecen a la región fisiográfica tierras calizas altas del norte y a la región natural sierra de Chuacus y de las Minas (Bastarraschea, 2009).

3.4 Precipitación

La precipitación promedio anual varía entre los 1,200 a 1,000 mm. Los valores más altos se presentan en las partes altas al norte y los menores en las partes medias y bajas al sur este. Desde el punto de vista meteorológico esta región se cataloga por poseer un clima tipo continental, debido a ello es muy importante que la actividad ciclónica del mar Caribe esté activa; es decir, con presencia y desarrollo de fenómenos meteorológicos como ondas tropicales del este, tormentas tropicales e inclusive la presencia de huracanes, con el fin de que puedan penetrarse volúmenes importantes

de vapor de agua precipitable y que logren remontar las cordilleras orográficas de la Sierra de las Minas, Chuacus y Chamá especialmente (Bastarraschea, 2009).

3.5 Susceptibilidad a la erosión

Alrededor de un 77% del área de la microcuenca tiene un grado alto a severo de susceptibilidad a la erosión, la capacidad de uso de los suelos es de protección y no de utilización en la agricultura. Solo un 7% del área, equivalente a 359 ha, tiene un grado bajo de susceptibilidad, por lo que podrían ser utilizados los suelos en agricultura con prácticas de conservación de suelos y aguas para minimizar la erosión. El 16% del área tiene un grado medio de susceptibilidad a la erosión, que debería ser utilizado con prácticas de manejo agroforestal (Bastarraschea, 2009). La erosión total de la microcuenca es de 338,257.29 Ton/año y la erosión promedio anual de 53.86 Ton/ha (FOGARCLI, 2011).

3.6 Cobertura vegetal y uso actual del suelo

La agricultura anual abarca alrededor del 10% del área de la microcuenca, que equivale a 690 ha. La mayor área agrícola se da en la parte baja de la microcuenca, en dos fincas grandes, y es intensiva produciendo durante todo el año el cultivo de tomate; el resto son pequeñas parcelas en la parte media y alta con cultivos anuales. La tasa de deforestación en los últimos diez años ha sido de alrededor de 35 ha/año y que representa el 5.5% del área total de la microcuenca (Bastarraschea, 2009).

En el año 2009 se reportan daños por sequía en agricultura, el daño menor ocurrió en la aldea Pacalaj con pérdidas por un monto de Q 2,900.00 afectando un área de 0.44 ha y el mayor en la aldea El Carmen, con un monto de Q 4,800.00 y un área de 1.4 ha (Bastarraschea, 2009).

3.7 Situación socioeconómica

Según Bastarraschea (2009), la situación socioeconómica de las comunidades que conforman la microcuenca es la siguiente:

En la microcuenca se encuentran asentadas siete comunidades: Llano Largo, Pacalaj y San Vicente en la parte alta; El Carmen en la parte media; San Nicolás, La Concepción y Cachil en la parte baja. En el año 2011 se estima una población total de 2,387 personas y 504 hogares, la densidad poblacional es de 38 habitantes por km² (INE, 2011). La mayor parte de la población se dedica a la agricultura, se puede indicar que la mayor parte es pobre, siendo el promedio de ingresos mensuales de Q 947.22 y el salario agrícola promedio oscila entre Q 40.00 y Q 50.00/día.

Las comunidades ubicadas en la microcuenca están organizadas en consejos comunitarios de desarrollo (COCODE), existiendo también otro tipo de organizaciones locales como: comité de agricultura, comité de padres de familia o junta escolar, comité de salud y comité de madres de familia, existiendo también una asociación de tierras comunales con sede en la comunidad de Pacalaj y comité de microcuenca.

Entre las instituciones privadas y públicas que prestan sus servicios de extensión en las comunidades de la microcuenca están: Asociación de Caficultores Asociados del Norte (CAFESANO), PLAN INTERNACIONAL (PI), Fundación de Defensores del Medio Ambiente, Baja Verapaz (FUNDEMABV), Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social (MSPAS), Ministerio de Educación (MINEDUC), Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO), Ministerio de Agricultura Ganadería y Alimentación (MAGA), Instituto Nacional de Bosques (INAB), Fondo de Inversión Social (FIS), Fondo Nacional para la Paz (FONAPAZ) y Municipalidad de Salamá, B.V.

IV. JUSTIFICACIÓN

En Guatemala la experiencia de ejecución de programas de extensión inició en los años 70's, en esa época eran la "columna vertebral" del que hacer del Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación (MAGA). Este esquema de intervención pública tuvo que ceder ante el movimiento que apareció en el marco de la política internacional, representado al final de la década de los años 80's por los programas neoliberales, denominados de estabilización económica y ajuste estructural; hacia una formulación de una política pública nacional, cuya característica principal fue el debilitamiento del Estado. Lo que se manifestó en el MAGA en la reducción de la intervención estatal en el sector y la desaparición de los programas de extensión durante la década de los años 90's, por lo tanto, el país y especialmente el sector público agrícola, experimentaron la desaparición de esa estructura institucional conformada para apoyar dicho sector por más de 20 años, catalogándose como un país sin extensión agrícola.

En el año 2010, por medio del Acuerdo Gubernativo No.338-2010 donde se realiza una reforma institucional del Ministerio de Agricultura Ganadería y Alimentación (MAGA) y da origen a un nuevo MAGA, que le permite asumir un rol más activo en el incremento de la productividad y competitividad, normando, regulando y facilitando los procesos de producción y exportación y al mismo tiempo apoyando a los sectores más vulnerables, especialmente en regiones de mayor presencia de agricultores de infra y subsistencia, a través de la reinstalación del Servicio de Extensión Agrícola (MAGA, 2010).

Dicha falta de extensión agrícola ha impactado negativamente, especialmente en las familias campesinas, haciéndolas más vulnerables a la inseguridad alimentaria y fenómenos climáticos. Menos productivas en sus sistemas de producción y haciendo un mal manejo de los recursos naturales por no aplicar prácticas de manejo de suelos en sus parcelas de producción.

En los años 2009 al 2011 la FAO-MAGA, en el marco del programa conjunto "Fortalecimiento de la gobernabilidad ambiental ante el riesgo climático en Guatemala",

priorizaron la microcuenca río Cachil del municipio de Salamá, Baja Verapaz, para su intervención técnica; se utilizó como base dentro del proceso de extensión agrícola la guía metodológica MILPA, para la transferencia de prácticas de manejo de suelos, con el propósito de fortalecer sistemas productivos familiares degradados, considerándose haber obtenido resultados satisfactorios de sostenibilidad de los mismos.

Por lo tanto, luego de la finalización de intervención de un proyecto es poca o nula la cantidad de estudios realizados y publicados respecto a un análisis de las acciones desarrolladas, por lo que es de suma importancia documentar las experiencias generadas, para que sirvan como orientación a futuras intervenciones, ya que se hacen fuertes inversiones en instituciones gubernamentales y no gubernamentales, para que las familias campesinas mejoren sus sistemas productivos, pero lamentablemente no se obtienen los resultados esperados por múltiples factores. Con la ejecución del estudio se dispone de información referencial para que extensionistas agrícolas puedan utilizarla en otras áreas del corredor seco del país.

V. OBJETIVOS

5.1 Objetivo general

Documentar los resultados y experiencias del proceso de extensión agrícola ejecutado por FAO-MAGA en el marco del programa conjunto “Fortalecimiento de la gobernabilidad ambiental ante el riesgo climático en Guatemala”, durante el período 2009-2011, en la microcuenca río Cachil, Salamá, Baja Verapaz.

5.2 Objetivos específicos

- ✓ Determinar el nivel de adopción de prácticas agrícolas de manejo de suelos por los agricultores.
- ✓ Describir el enfoque de extensión de las instituciones que realizaron la transferencia de las prácticas de manejo de suelos en la microcuenca río Cachil, Salamá, Baja Verapaz.
- ✓ Determinar los factores limitantes y motivacionales que incidieron en la adopción de las prácticas de manejo de suelos.
- ✓ Determinar el comportamiento económico de las parcelas con y sin adopción de prácticas de manejo de suelos en condiciones de ladera.

VI. METODOLOGÍA

Para la realización del presente estudio de caso se definió una metodología que contempló las siguientes fases:

6.1 Fase de gabinete

En el desarrollo de esta fase se recopiló información digital como: archivos electrónicos, presentaciones y registros de participantes en oficinas de FAO, Salamá, Baja Verapaz.

6.1.1 Diseño de instrumentos

Se elaboró una boleta de campo como instrumento a utilizar para las encuestas que fueron dirigidas a 29 productores y (as), que equivalen al 30% de la población de los productores considerados potencialmente adoptadores de las prácticas agrícolas objeto del presente estudio (ver anexo 1). Previo al uso de la boleta de encuesta la misma fue validada con el 10% de los agricultores a encuestar.

6.1.2 Determinación de la muestra de estudio

Según PASOLAC (2006), para la realización de estudios de adopción de tecnologías de manejo de suelos y agua se recomienda entrevistar entre un 20 y 30% del total de productores potencialmente adoptadores. De acuerdo con PASOLAC (2006), para el presente estudio se decidió entrevistar y encuestar al 30% de la población de agricultores participantes en la implementación de prácticas de manejo de suelos, los que fueron seleccionados al azar, utilizando el registro de prácticas que reflejo haber atendido a 131 agricultores, pero solo se consideró que 98 pudieron ser potencialmente adoptadores, debido a que algunos productores abandonaron el proceso por diferentes causas.

El estudio se realizó en dos estratos de la microcuenca, parte alta y media, debido a que en la parte baja no se contó con participación de productores en el proceso, para la selección de las comunidades se tomaron los siguientes criterios:

- ✓ Posición dentro de la microcuenca
- ✓ Existencia de agricultores que implementaron prácticas agrícolas de manejo de suelos
- ✓ Agricultores que producen en zonas de ladera

6.1.2 Selección de prácticas a estudiar

Las prácticas de manejo de suelos seleccionadas para el estudio son las que se consideró tienen potencial de adopción por parte de productores y fueron las recomendadas según la guía metodológica de extensión agrícola MILPA, siendo las siguientes:

- ✓ No quema
- ✓ Manejo de rastrojo
- ✓ Barreras vivas
- ✓ Barreras muertas
- ✓ Lombricultura
- ✓ Agroforestería

6.2 Fase de campo

El desarrollo de esta fase contempló lo siguiente:

6.2.1 Recopilación de la información

Se realizaron 29 encuestas a los productores (as) seleccionados durante las visitas a las comunidades definidas, haciéndolas en la parcela donde el productor(a) aplica la práctica, lo que permitió observar, entender y en cierta medida también verificar mejor las respuestas, las parcelas fueron georeferenciadas, con el propósito de documentar la ubicación geográfica de las mismas (ver anexos 2 y 3).

6.2.2 Visitas de campo

Se contaba con información de registros de agricultores y prácticas implementadas, pero para el presente estudio se consideró importante realizar una observación de campo a las parcelas de los productores, para validar la información y verificar la existencia de las prácticas del estudio, para lo cual se realizaron visitas en donde se tomaron fotografías de las prácticas en campo e ilustraciones de las actividades de extensión realizadas (ver anexo 4).

6.3 Cronograma de actividades

Según el cuadro 1, las actividades desarrolladas en el estudio fueron las siguientes:

Cuadro 1. Actividades ejecutadas en el Estudio de caso.

Actividad	Mes/Año 2011								Mes/Año 2012				
	Noviembre				Diciembre				Enero				
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	
Presentación y aprobación de anteproyecto		X	X										
Consultas a archivos y registros				X									
Trabajo de campo					X	X	X						
Clasificación y análisis de datos								X	X	X			
Revisión de información con asesor										X			
Redacción de informe final y revisión con asesor											X		
Entrega de informe final												X	

6.4 Variables de estudio

Para el presente estudio se definieron cuatro variables, siendo las siguientes:

6.4.1 Adopción

✓ Nivel de adopción

Para el cálculo del nivel de adopción de cada una de las prácticas se utilizó la fórmula del índice de adopción (Ia) donde:

$$Ia = \frac{\% \text{ de productores encuestados} \times \% \text{ de su área de aplicación}}{100}$$

100

Donde: % de productores, fue el porcentaje de productores encuestados; % de área fue representado por el porcentaje de área total de cada productor en donde aplica las prácticas de manejo de suelos (PASOLAC, 2006).

De acuerdo con Hildebrand (1985), un índice de 25 o más significa una gran posibilidad de adopción de una técnica. Según el cuadro 2, con los datos obtenidos del nivel de adopción de cada una de las prácticas priorizadas del estudio, fueron comparados con la escala que se generó tomando como base lo que dice Hildebrand (1985), siendo la siguiente:

Cuadro 2. Escala de medición de la adopción

Índice de adopción	Nivel
0-10	Bajo
11-24	Medio
25<	Alto

Para este estudio se consideró adoptada una práctica de manejo sostenible de suelos, con un nivel alto de adopción, si se alcance un índice entre 25 como valor mínimo como dice Hildebrand (1985). De igual forma si se encuentra en un índice de adopción de 50 como valor máximo de acuerdo a estudios realizados por PASOLAC en Centro América. Así mismo, la adopción fue medida con las siguientes variables:

- ✓ Área de conservación de suelos (ha).
- ✓ Porcentaje de productores que implementaron prácticas de manejo de suelos por comunidad.
- ✓ Número de capacitaciones recibidas.
- ✓ Porcentaje de incentivos recibidos por productores adoptadores.

6.4.2 Extensión

Las experiencias de extensión fueron analizadas con las variables siguientes:

- ✓ Línea de tiempo de los principales eventos realizados para la transferencia de prácticas de manejo de suelos en la microcuenca.
- ✓ Enfoques de extensión de las instituciones facilitadoras.

6.4.3 Factores que inciden en el proceso de extensión

Los factores analizados fueron: Limitantes y motivacionales.

6.4.4 Costos e ingresos

Estas variables fueron cuantificadas para determinar la relación beneficio-costos de las parcelas de agricultores con y sin adopción de prácticas de manejo de suelos en ladera, mediante una relación de los ingresos netos y los costos totales de producción (Q/ha) en el cultivo de maíz (*Zea mays* L.) en el área de estudio. Para el caso de las parcelas con prácticas de manejo de suelos, se tomaron como ingresos todos los cultivos que el productor tiene implementado en su parcela y comercializa en un año. Mientras que para el productor con parcelas sin prácticas de manejo de suelos se tomaron los cultivos presentes, pero en la mayoría solo se cultiva maíz..

6.5 Análisis de la información

Una vez finalizada la fase de campo se revisaron las encuestas para cerciorarse que la información estuviera completa y se procedió a la tabulación de las mismas, en una base de datos que se generó en una hoja electrónica de la herramienta de Excel.

En el aspecto económico se hicieron comparaciones entre:

- ✓ Beneficio-costos de las parcelas con adopción de prácticas de manejo de suelos.
- ✓ Beneficio-costos de las parcelas sin adopción de prácticas de manejo de suelos.

La información analizada de las variables se presentó en forma de cuadros y figuras, utilizando la herramienta de Microsoft Office Excel 2007 y luego se procedió a su respectiva discusión y redacción del informe final.

VII. RESULTADOS Y DISCUSION

7.1 Intervención

El programa conjunto “Fortalecimiento de la gobernabilidad ambiental ante el riesgo climático en Guatemala”, priorizó el departamento de Baja Verapaz como área demostrativa y fueron seleccionados seis municipios, catalogados como corredor seco del referido departamento por su alta amenaza a sequía. El Ministerio de Agricultura Ganadería y Alimentación (MAGA), delegó a la Unidad Especial de Ejecución del Desarrollo Integral de Cuencas Hidrográficas (UEEDICH), por ser el ente rector en el país del manejo de cuencas hidrográficas, para atender a las microcuencas seleccionadas y trabajar en el resultado tres del programa.

Dentro del proceso de coordinación para el inicio de operaciones en el área demostrativa, el comité gerencial del programa (CGP) acordó trabajar bajo el enfoque de microcuenca. Se priorizaron las microcuencas abastecedoras de agua a los principales lugares poblados del departamento de Baja Verapaz, y de esa cuenta fue seleccionada la microcuenca río Cachil del municipio de Salamá, Baja Verapaz.

En mayo del año 2009, se iniciaron las acciones operativas y técnicas en la microcuenca río Cachil, por medio de una primera carta de acuerdo entre el Centro de Cooperación Internacional para la Pre inversión Agrícola (CIPREDA), quien fue la institución encargada de la administración financiera, la UEEDICH como ente técnico y FAO como la organización que traslado recursos económicos para poder operar en la microcuenca y generar experiencias de prácticas de agricultura sostenible.

La primera carta de acuerdo fue suscrita para un año iniciando el 30 de abril del año 2009 y finalizando el 29 de abril del año 2010, luego se suscribe una segunda carta de acuerdo para el seguimiento técnico con vigencia del 30 de agosto 2010 al mes de julio 2011, ambas respondieron al resultado tres del referido programa.

Seguido de las formalidades para operar, se realizó la contratación del técnico agroforestal municipal, quien fue el responsable de dar el acompañamiento técnico a las familias en la microcuenca, siendo el técnico contratado, el señor Cándido Haroldo Fernández Milián, quien atendió a las familias durante todo el proceso de extensión realizado, recibiendo un taller de inducción por parte de las instituciones responsables del programa sobre temas metodológicos y administrativos con el resto del equipo técnico que atendería las demás microcuencas del área demostrativa. El taller mencionado fue complementado con una gira de estudio a la microcuenca río el Hato del municipio de San Agustín Acasaguastlán departamento del Progreso, donde FAO, a través del Programa Especial de Seguridad Alimentaria (PESA), ya había generado experiencias avanzadas de prácticas de agricultura sostenible y de utilización de metodologías de extensión (guía metodológica MILPA) que se aplicaría en un contexto similar, que sirvió de referencia para iniciar el proceso de extensión en la microcuenca río Cachil.

Las actividades de extensión empezaron en la microcuenca río Cachil y en el municipio de Salamá Baja Verapaz, con la implementación del enfoque metodológico MILPA. El cual contempló iniciar con la etapa de abordaje, la que se realizó mediante la presentación del programa y planes de trabajo a nivel de las autoridades municipales y de los Consejos comunitarios de desarrollo (COCODES).

Luego de realizado el abordaje y acreditado el programa en la microcuenca y municipio, se realizaron asambleas comunitarias en cuatro comunidades de la microcuenca (Llano Largo, El Carmen, Pacalaj y San Vicente). Seguido de la etapa de planificación que consistió en la conformación de grupos de agricultores, autoselección de promotores voluntarios elegidos por el grupo de interés, conformación de comités agroforestales, planificación grupal, calendario de capacitaciones, programación de visitas de asistencia técnica y facilitación de incentivos como insumos agrícolas (fertilizantes de fórmula química y orgánica) que sirvieron como incentivos de trabajo a las familias participantes de la microcuenca.

Seguidamente se procedió con la etapa de implementación, que consistió en la construcción de los centros de enseñanza aprendizaje (CEA), que fueron las unidades de referencia para el proceso de extensión, en donde se implementaron las primeras prácticas de manejo de suelos como la no quema de rastrojos, uso de rastrojo de maíz como cobertura, barreras vivas y muertas así como lombricomposteras entre otras, siendo estas las primeras prácticas transferidas, esto se realizó con promotores comunitarios voluntarios. Los CEA fueron ubicados estratégicamente en los pisos altitudinales de la microcuenca, para que las familias los visitaran, iniciando así un proceso de transferencia de experiencias entre campesinos y disponer de un área para realizar las capacitaciones para promotores y familias para que luego pudieran replicar lo aprendido o reforzado en sus propias parcelas.

Los CEA iniciales se construyeron en las comunidades de Llano Largo, con el promotor Romeo Lucas; El Carmen, con los promotores Manuel Moya, Vicente de la Cruz y Trinidad Hernández, y en la comunidad Pacalaj, con el promotor Nicolás Reyes García. Se realizaron visitas de asistencia técnica personalizadas y periódicas durante el primer año de operaciones. Se tuvo el compromiso voluntario de los promotores de asistir a las capacitaciones realizadas desde el inicio del proceso de extensión que duró 24 meses, así mismo, de participar en giras de intercambio de experiencias realizadas con los promotores a la microcuenca río el Hato en San Agustín Acasaguastlán, fincas agroecológicas La Fortuna y El Mirador, en la comunidad de San Antonio el Cornejo de Chimaltenango y departamento de Lempira Sur en Honduras, para fortalecer los aprendizajes. Estas giras fueron un elemento detonador del proceso de difusión de las prácticas de agricultura sostenible, objeto del presente estudio.

En los años 2010 y 2011 los promotores y familias participaron en talleres de evaluación conjunta con el resto de microcuencas atendidas. Estos talleres sirvieron para reflexionar sobre las prácticas de mayor interés entre los comunitarios; que sirvió para documentar el progreso de las experiencias en campo. Producto de los talleres se determinó con la participación de familias campesinas y equipo técnico, priorizar temas de sistematización de experiencias y estudios de caso como el presente.

7.2 Resultados de las variables de estudio

Las actividades de extensión permitieron obtener resultados y experiencias relacionados a la adopción de prácticas de agricultura sostenible en la microcuenca río Cachil, para conocer dichos resultados fue necesario encuestar y entrevistar a un número de 29 agricultores de las comunidades que contempló el estudio de caso (Cuadro 3).

Cuadro 3. Número de agricultores encuestados por comunidad.

Comunidad	Número de encuestados
El Carmen	10
Llano Largo	8
Pacalaj	9
San Vicente	2
Total	29

(Datos de campo, Estudio de caso 2011).

7.2.1 Adopción

El nivel de adopción alcanzado en la microcuenca, específicamente en la parte alta y media por los agricultores, fue un nivel medio de adopción de tres prácticas de manejo de suelos de seis priorizadas en el estudio, siendo estas: no quema, manejo de rastrojo y agroforestería, que presentan alta probabilidad de lograr un nivel alto de adopción. Las prácticas como la lombricultura, barreras muertas y barreras vivas se encontraron en un nivel bajo de adopción (Cuadro 4).

Cuadro 4. Resultados de la adopción de prácticas de manejo de suelos en la microcuenca río Cachil, Salamá, Baja Verapaz.

Piso altitudinal	Comunidad	Prácticas adoptadas	Prácticas no adoptadas
Parte alta	Llano Largo	No quema Manejo rastrojo Agroforestería	Lombricultura
	San Vicente		Barreras muertas
	Pacalaj		Barreras vivas
Parte media	El Carmen		

(Datos de campo, Estudio de caso 2011).

En la parte alta de la microcuenca, para el caso de la comunidad Llano Largo, los valores de los índices de adopción fueron de 21.3 para la práctica de la no quema, seguido por 20.4 para el manejo de rastrojo y 18.9 para la agroforestería que presentaron un nivel medio de adopción, reflejándose que estas prácticas poseen mayor probabilidad de ser adoptadas. Las prácticas con un nivel bajo de adopción fueron: la lombricultura con un índice de 9, seguido de las barreras muertas con un 7.8 y las barreras vivas con un 5.4.

En el caso de las comunidades de Pacalaj y San Vicente, los índices de adopción son de 21.9 para la práctica de la no quema, 21.3 para el manejo de rastrojo y 14.1 para la agroforestería, estando éstas en un nivel medio de adopción, con alta probabilidad de alcanzar un nivel alto. Las prácticas con un nivel bajo de adopción fueron: barreras vivas con 3.3, seguido de barreras muertas con 1.8 y la lombricultura con 1.5.

En la parte media de la microcuenca, los resultados en la comunidad El Carmen, fueron: el mayor índice de adopción correspondió a la práctica de la no quema con 25.5 la cual presentó un nivel alto y se considera adoptada, seguido de la agroforestería con 22.5 y manejo de rastrojo con 21 que presentaron un nivel medio; por lo tanto, estas prácticas con este nivel de adopción tienen alta probabilidad de ser adoptadas en el futuro. Las prácticas con un nivel bajo de adopción fueron: las barreras muertas con un 5 al igual que la lombricultura, seguido de las barreras vivas con 3, estos datos nos indican que estas prácticas tienen baja probabilidad de ser adoptadas por los agricultores.

Los datos obtenidos en las comunidades seleccionadas de la microcuenca se presentan en la figura 3.

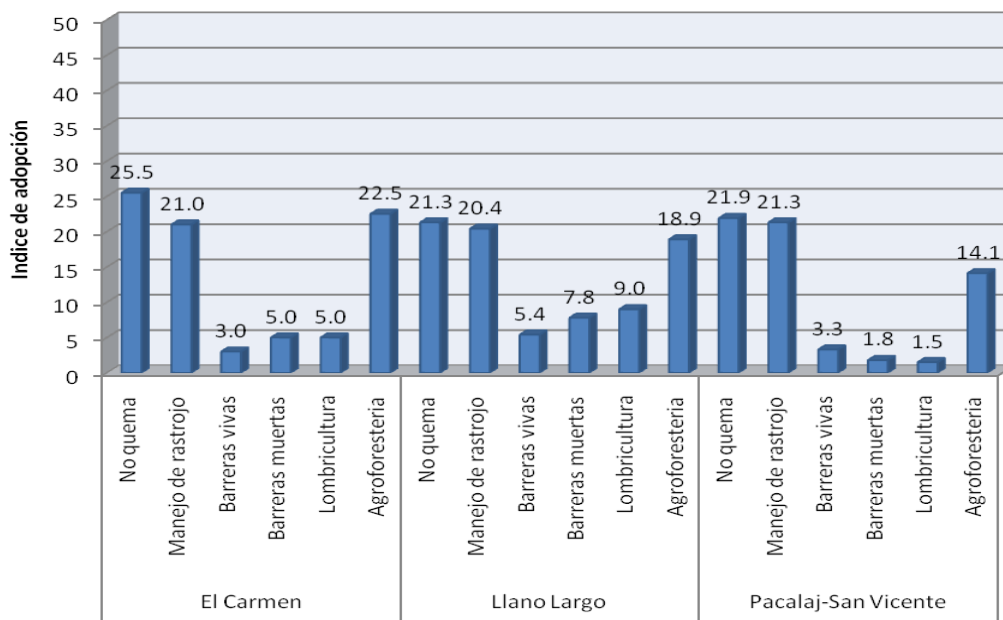


Figura 3. Índice de adopción por práctica de manejo de suelos para cada comunidad (Datos de campo, Estudio de caso 2011).

Área de conservación de suelos

Fueron contabilizadas y registradas 80 hectáreas con actividades de conservación de suelos, en la parte alta de la microcuenca se alcanzó un área de 48 hectáreas y en la media 32 hectáreas (Cuadro 5).

Cuadro 5. Área de conservación de suelos en la microcuenca río Cachil, como producto del proceso de extensión agrícola, del año 2009 al 2011.

Piso altitudinal	Comunidad	Hectáreas
Parte alta	Llano Largo	29
	San Vicente	3
	Pacalaj	16
Parte media	El Carmen	32
Total		80

(Registros FAO, UEEDICH-MAGA, 2011).

Las actividades de conservación de suelos se implementaron de forma combinada entre las estrategias técnicas se utilizaron prácticas como: barreras vivas, barreras muertas, cero labranza, no quema, manejo de rastrojos de maíz y malezas. Áreas

complementadas con prácticas de sistemas agroforestales (manejo de guamiles, árboles dispersos) y la incorporación de abono orgánico producido mediante lombricomposteras. Según el cuadro 5, se comprueba que en las comunidades de Llano Largo, El Carmen y Pacalaj, donde se establecieron los centros de enseñanza aprendizaje (CEA), al inicio del proceso, es donde se alcanzó una mayor área conservada.

En el año 2009, se presentó una de las sequías más fuertes de los últimos 10 años en la microcuenca y corredor seco del país, los agricultores indicaron que empezaron a no quemar y a dejar el rastrojo sobre su terreno con un 80 a 90% de cobertura, así como a integrar prácticas como: barreras vivas, barreras muertas, agroforestería y lombricultura. Indicaron que observaron que se conservaba la humedad en el suelo por mayor tiempo en un rango de 15 a 20 días, presentando el cultivo de maíz una mayor resistencia a la sequía y periodos críticos de escases de precipitaciones (canícula). Esta experiencia agronómica, provocó que los agricultores pudieran comprobar los beneficios de las prácticas de conservación de suelos y adoptarlas en sus parcelas en el siguiente ciclo de cultivo.

Porcentaje de productores que implementaron prácticas de manejo de suelos en la microcuenca

Los agricultores que participaron en las actividades de extensión en la microcuenca, durante los años 2009 al 2011 fueron un total de 131 de estos 106 son hombres y 25 mujeres, siendo estos el 100% de la población atendida (Cuadro 6).

Cuadro 6. Número de agricultores (as) participantes en el proceso de extensión agrícola realizado en la microcuenca río Cachil, del año 2009 al 2011.

Piso altitudinal	Comunidad	Número agricultores	Sexo		Etnia	
			M	F	No indígena	Indígena (achí)
Parte alta	Llano Largo	47	32	15	47	0
	San Vicente	28	27	1	1	27
	Pacalaj	34	25	9	34	0
Parte media	El Carmen	22	22	0	22	0
Total		131	106	25	104	27

(Registros FAO, UEEDICH-MAGA, 2011).

En el cuadro 7, se presentan los resultados a nivel de la microcuenca río Cachil, de la implementación de las prácticas de manejo de suelos. El porcentaje de agricultores que si implementaron las prácticas fue de: no quema 98.48% (129 agricultores), manejo de rastrojo 98.48% (129 agricultores) y agroforestería 78.62% (103 agricultores). Se comprobó que el nivel de adopción alcanzado de estas tres prácticas presentó un mayor porcentaje de implementación; seguido de las prácticas como barreras vivas 57.26% (75 agricultores), lombricultura 41.22% (54 productores) y barreras muertas 38.95% (51 productores) que presentaron un menor porcentaje de implementación y un nivel bajo de adopción.

El porcentaje de agricultores que no implementaron las prácticas fue de: no quema 1.52% (2 agricultores), manejo de rastrojo 1.52% (2 agricultores), siendo estas dos prácticas las de menor porcentaje, seguido de la agroforestería 21.38% (28 agricultores), barreras vivas 42.74% (56 agricultores), lombricultura 58.78% (77 agricultores) y barreras muertas 61.05% (80 agricultores). La implementación de la práctica de barreras muertas presentó un mayor porcentaje de no implementación debido a su alto costo de mano de obra para su establecimiento y porque en parcelas con bajo porcentaje de pedregosidad no aplicaba (Cuadro 7).

Cuadro 7. Porcentaje de implementación de las prácticas de manejo de suelos en la microcuenca río Cachil, del año 2009 al 2011.

Piso altitudinal	Comunidad	No quema (%)		Manejo de rastrojo (%)		Barreras vivas (%)		Barreras muertas (%)		Lombricultura (%)		Agroforestería (%)	
		SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO
Parte Alta	Llano Largo	35.13	0.76	35.13	0.76	25.95	9.92	21.37	14.50	26.72	9.17	34.35	1.53
	San Vicente	21.37	0	21.37	0	4.58	16.79	11.45	9.92	0	21.37	6.11	15.27
	Pacalaj	25.19	0.76	25.19	0.76	22.15	3.82	1.55	24.42	9.92	16.03	21.37	4.58
	Sub-total	81.69	1.52	81.69	1.52	52.68	30.53	34.37	48.84	36.64	46.57	61.83	21.38
Parte Media	El Carmen	16.79	0	16.79	0	4.58	12.21	4.58	12.21	4.58	12.21	16.79	0
TOTAL		98.48	1.52	98.48	1.52	57.26	42.74	38.95	61.05	41.22	58.78	78.62	21.38

(Registros FAO, UEEDICH-MAGA, 2011).

Número de capacitaciones impartidas

Fueron impartidos 30 eventos de capacitación considerados como los de mayor importancia y estratégicos, realizados en los años 2009 al 2011 que incidieron positivamente en la adopción de prácticas de manejo de suelos. Se beneficiaron un total de 543 personas que asistieron a las diferentes capacitaciones que desarrolló el programa conjunto “Fortalecimiento de la gobernabilidad ambiental ante el riesgo climático en Guatemala”. Ver cuadro 8.

La capacitación fue uno de los enfoques que más se utilizó para la transferencia de conocimientos técnicos a los agricultores. Se realizaron un promedio de una capacitación mensual, con una duración de seis horas como mínimo, adecuándolas al calendario agrícola, la ejecución de las mismas fue con la metodología de aprender haciendo, aplicando un 50% de teoría y 50% de práctica; los eventos se dieron a nivel de campo, aprovechando las experiencias de los promotores comunitarios y los centros de enseñanza aprendizaje (CEA).

Dichos promotores jugaron un papel importante en el proceso de extensión agrícola, ya que realizaban replicas de capacitaciones en sus parcelas con otros agricultores, dando a conocer resultados y experiencias de la aplicación de las prácticas agrícolas. En su mayoría pertenecían al Consejo comunitario de desarrollo (COCODE) u otra organización comunitaria que les permitió hacer incidencia local. Las capacitaciones fueron reforzadas con giras de intercambio de experiencias a otras áreas del corredor seco del país, como las realizadas a la microcuenca río Hato en San Agustín Acasaguastlán El Progreso y al área de Huité, Zacapa, en donde productores conviven con la sequía en condiciones similares a las de ellos. Y las realizadas a las granjas agroecológicas La Fortuna y El Mirador en San Martín Jilotepéque, Chimaltenango, las cuales han sido valoradas por los promotores comunitarios como productivas, ya que les sirvieron de motivación y aprendizaje, permitiendo iniciar sus propios procesos a corto plazo. En las giras se reforzaron conocimientos y experiencias de las prácticas como la no quema, manejo de rastrojo, sistemas agroforestales de regeneración

natural, lombricultura, barreras vivas y muertas, así como la diversificación de la parcela.

Cuadro 8. Principales eventos de capacitación realizados en la microcuenca río Cachil, durante los años 2009 al 2011.

No.	Tema de Capacitación	Participantes		
		Hombres	Mujeres	Total
1	Manejo de viveros forestales para uso agroforestal	13	3	16
2	Establecimiento de parcelas de escorrentía	17	8	25
3	Capacitación poda de formación en cultivo agroforestal con durazno melocotón	13	1	14
4	Prácticas de conservación de suelos y agua para el establecimiento de centros de enseñanza aprendizaje (CEA)	5	0	5
5	Elaboración de planes grupales de las comunidades de San Vicente, Llano Largo y Pacalaj	37	18	55
6	Uso nivel tipo "A" construcción de barreras vivas y muertas	12	15	27
7	Manejo sostenible de parcelas agroecológicas, Chimaltenango	7	1	8
8	Taller a promotores de conservación de suelos y agua	15	8	23
9	Taller a promotores sobre sistemas agroforestales	17	9	26
10	Selección masal en variedades de maíz y el rol del promotor	18	8	26
11	Taller de fortalecimiento a promotores en conservación de suelos y agua	11	9	20
12	Manejo de parcelas en condiciones de sequía, Lempira Sur, Honduras	13	8	21
13	Taller de protección de la microcuenca sobre "prevención de incendios forestales"	15	3	18
14	Organización comunitaria	50	11	61
15	Capacitación en recolección de semillas forestales	4	0	4
16	Manejo integrado de plagas	12	3	15
17	Capacitación sobre elaboración de pesticidas orgánicos	13	1	14
18	Buenas prácticas agrícolas e inocuidad de alimentos	1	0	1
19	Instalación de sistema de riego en centros de enseñanza aprendizaje	13	2	15
20	Intercambio de experiencias a cooperativas agrícolas de Alta Verapaz	2	1	3
21	Capacitación a promotores sobre "selección masal en variedades de maíz criollo"	15	2	17
22	Uso y manejo seguro de plaguicidas	3	6	9
23	Taller de evaluación participativa con promotores	2	1	3
24	Causas y efectos del cambio climático en la agricultura	2	28	30
25	Gira de intercambio de experiencias con promotores a Huité, Zacapa	3	0	3
26	Elaboración de perfiles de proyecto productivos	21	9	30
27	Manejo de microcuencas	10	3	13
28	Capacitación sobre conservación de suelos dirigido a extensionistas y promotores comunitarios del SNEA-MAGA	5	3	8
29	Taller sobre prevención de incendios forestales y concientización sobre los efectos de las quemas agrícolas	5	2	7
30	Manejo agronómico de granos básicos integrando prácticas de manejo sostenible de suelos.	20	6	26
TOTALES		374	169	543

(Registro de capacitaciones FAO, UEEDICH-MAGA, 2011).

Porcentaje de incentivos recibidos por agricultores que adoptaron prácticas de manejo de suelos

Se determinó que los incentivos más utilizados en este proceso fueron: la alimentación, insumos agrícolas, capacitación, que aunque es un método de extensión, es posible considerarla como incentivo y la asistencia técnica.

Para el caso del incentivo usado en forma de alimento, este consistió en el alimento que se ofrecía a los agricultores durante el desarrollo de la capacitación. Los productores potencialmente adoptadores que participaron en el proceso de extensión en la microcuenca río Cachil, el incentivo que recibieron con mayor frecuencia fue la capacitación y asistencia técnica, con un 59%, seguido de los insumos agrícolas, con 28%, alimentación con 11% y el menos frecuente fue el material vegetativo con 2%, debido a que la mayoría de productores contaban con algún tipo de material para la conservación de su parcela (Figura 4).

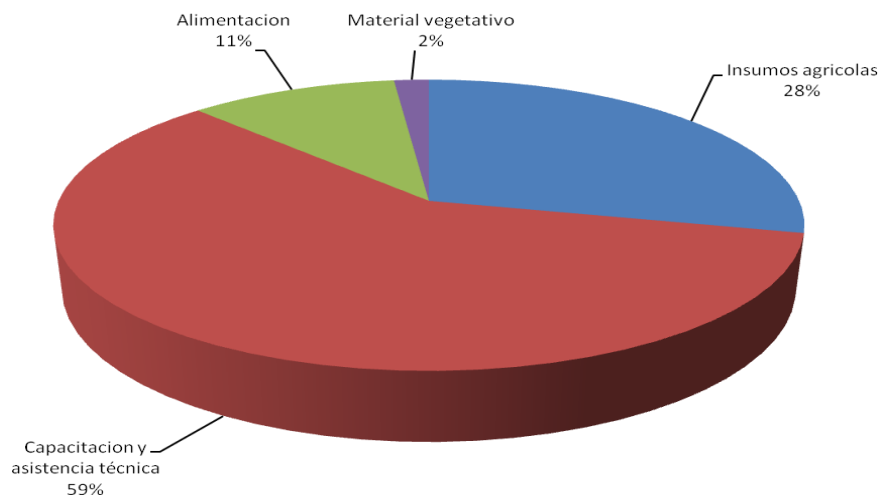


Figura 4. Distribución (%) de incentivos recibidos por agricultores que adoptaron prácticas de manejo de suelos, en la microcuenca río Cachil, Salamá, B.V. (Datos de campo, Estudio de caso 2011).

7.2.2 Extensión

Los resultados obtenidos de la variable extensión fueron los siguientes:

Línea de tiempo de los principales eventos realizados para la transferencia de prácticas de manejo de suelos en la microcuenca.

Según registros, FAO-UEEDICH-MAGA (2011), los principales eventos desarrollados durante el primer año de ejecución de actividades y que permitieron iniciar el proceso de generación de experiencias sobre agricultura sostenible fueron: aplicación de pasos metodológicos de la guía de extensión MILPA, giras educativas, capacitaciones, visitas de asistencia técnica a procesos en curso y presencia de representantes del fondo ODM como seguimiento a las acciones en la microcuenca (Cuadro 9).

Cuadro 9. Línea de tiempo de los principales eventos realizados en el proceso de extensión agrícola, desarrollado en la microcuenca río Cachil, año 2009.

Fecha	Evento
01/04/2009	Inducción de técnicos agroforestales
01/05/2009	Planificación de actividades, etapas preparatoria y abordaje
03/05/2009	Coordinación con oficina municipal de planificación de Salamá, Baja Verapaz
04/05/2009	Visitas a los COCODES de la microcuenca
05/05/2009	Mapeo comunitario e institucional
12/05/2009	Presentación del técnico agroforestal con autoridades municipales
14/05/2009	Asambleas comunitarias
15/05/2009	Autoselección de agricultores
16/05/2009	Selección de promotores comunitarios
27/05/2009	Gira con promotores a microcuenca río Hato, El Progreso Guastatoya
09/06/2009	Elaboración participativa de planes grupales de trabajo
12/06/2009	Capacitación sobre conservación de suelos énfasis en no quema, manejo de rastrojo
08/07/2009	Inicio establecimiento de Centros de Enseñanza Aprendizaje CEA, parte alta y media de la microcuenca
10/07/2009	Visitas personalizadas de asistencia técnica a los CEA
23/07/2009	Gira con promotores a granjas agroecológicas La Fortuna y El Mirador en Chimaltenango, Guatemala.
30/07/2009	Capacitación sobre sistemas agroforestales enfatizando en el manejo de guamiles y regeneración natural
01/08/2009	Visitas de asistencia técnica a procesos en curso de la microcuenca (Podas de frutales e invernadero)
07/09/2009	Entrega de fertilizante químico como incentivo a familias participantes
10/09/2009	Visitas de asistencia técnica para la construcción de lombricomposteras
18/09/2009	Visita a la microcuenca por técnico de FAO Ing. Gustavo García, retroalimentación metodológica
22/09/2009	Gira de intercambio de experiencias fitomejoramiento participativo ICTA-Huehuetenango
05/09/2009	Prácticas de selección masal en maíz con promotores
08/09/2009	Capacitación manejo administrativo de incentivos a comités agroforestales
21/10/2009	Gira interna con representantes del fondo ODM del programa conjunto

(Registros FAO, UEEDICH-MAGA, 2011).

En el año 2010, los eventos fueron en seguimiento a las actividades realizadas del primer año que consistieron en eventos estratégicos enfocados a la protección de la microcuenca, por medio de proyectos agroforestales ingresados al programa de incentivos forestales para pequeños poseedores de tierra de vocación forestal o agroforestal (PINPEP). En este periodo se entregaron incentivos a los participantes (abono orgánico) y se fortaleció algunos centros de enseñanza aprendizaje (CEA) con la introducción de micro riego por goteo. Así mismo los agricultores tuvieron la visita de personalidades de FAO Roma y del fondo ODM.

Como producto de las actividades realizadas que se observaron reflejadas en las parcelas de los agricultores fueron: la producción de abono orgánico mediante lombricomposteras, la diversificación de actividades de producción bajo invernaderos, parcelas con aguacate hass y durazno melocotón variedad diamante (Cuadro 10).

Cuadro 10. Línea de tiempo de los principales eventos realizados en el proceso de extensión agrícola, desarrollado en la microcuenca río Cachil, año 2010.

Fecha	Evento
02/01/2010	Visitas de seguimiento a familias planificación de actividades
02/02/2010	Levantado de polígonos proyectos agroforestales del programa PINPEP
15/02/2010	Actualización de planes grupales para realización de gestión de proyectos productivos
01/03/2010	Apoyo técnico realización de rondas cortafuego parte alta de la microcuenca
06/04/2010	Firma de expedientes de proyectos agroforestales del PINPEP por familias
19/04/2010	Gira con promotores a Lempira Sur, Honduras, intercambio de experiencias de prácticas de manejo de suelo y de convivencia con la sequía
06/05/2010	Gira interna con Oficial técnico de programa Sr. Tomas Linderman, visitas a los CEA.
20/05/2010	Entrega de fertilizante orgánico como incentivo a familias participantes
01/06/2010	Establecimiento de parcelas demostrativas con prácticas de no quema de rastrojos y manejo de rastrojo.
09/07/2010	Instalación de parcela de riego por goteo en CEA, con prácticas de agricultura sostenible
05/08/2010	Seguimiento a la construcción de lombricomposteras
01/09/2010	Formulación participativa de proyecto de invernaderos con la asociación de agricultores de Pacalaj
09/09/2010	Día de campo en parcelas de maíz con manejo de selección masal y prácticas de agricultura sostenible
21/10/2010	Visita de asistencia técnica a ejecución del proyecto de invernaderos de la asociación de Pacalaj
01/11/2010	Replica en campo de prácticas de manejo de guamiles para la formación de sistemas agroforestales y de conservación de suelos
30/11/2010	Evaluación con promotores de la experiencias de la implementación de prácticas de agricultura sostenible
01/12/2010	Visitas de asistencia técnica a los centros de enseñanza aprendizaje (CEA)

(Registros FAO, UEEDICH-MAGA, 2011).

Los principales eventos realizados en el año 2011, fueron dirigidos al fortalecimiento de conocimientos técnicos de promotores comunitarios, centros de enseñanza aprendizaje (CEA) y transferencia de experiencias sobre prácticas de agricultura sostenible a técnicos del sistema de extensión del MAGA, en el departamento de Baja Verapaz, como estrategia de salida por medio de capacitaciones realizadas en la microcuenca (Cuadro 11).

Cuadro 11. Línea de tiempo de los principales eventos realizados en el proceso de extensión agrícola, desarrollado en la microcuenca río Cachil, año 2011.

Fecha	Evento
01/01/2011	Visitas de asistencia técnica ejecución proyecto de riego a los CEA de la comunidad el Carmen
27/01/2011	Gira con promotores a la microcuenca río Hato, El Progreso Guastatoya, experiencias de sistemas agroforestales
30/01/2011	Coordinación con promotores para concientizar a agricultores para evitar las quemas agrícolas
22/02/2011	Gira con promotores al municipio de Huité, Zacapa experiencias de integración de prácticas agrícolas de convivencia con la sequía
02/03/2011	Inicio del proceso de institucionalización y transferencia de experiencias al Sistema de extensión rural del MAGA, Baja Verapaz
03/03/2011	Elaboración de propuesta para realizar estudio de riego en la comunidad de Pacalaj
16/03/2011	Participación de promotores en el plan de desarrollo municipal de Salamá
04/04/2011	Incidencia de promotores en los COMUDES para la emisión de acuerdos para el manejo de los recursos naturales y la protección de la microcuenca
01/05/2011	Talleres con técnicos de Extensión rural del MAGA en la microcuenca
01/06/2011	Establecimiento de parcelas demostrativas de maíz HB ICTA MAYA con promotores

(Registros FAO, UEEDICH-MAGA, 2011).

Enfoques de extensión de las instituciones facilitadoras.

Se determinó que el método de extensión utilizado para la microcuenca fue el enfoque MILPA, que contempló la capacitación y formación de promotores (as) en los centros de enseñanza aprendizaje (CEA). En el proceso fue clave la participación de 14 promotores voluntarios, siendo su función principal la de multiplicar las prácticas de agricultura sostenible con un grupo de 4 a 5 personas en cada comunidad.

En la etapa de implementación se identificó dentro de las comunidades de la microcuenca parcelas de agricultores innovadores interesados en aplicar el enfoque de

extensión MILPA. Las parcelas de estos agricultores fueron utilizados como centros de enseñanza aprendizaje. Luego de esta fase se invito a los promotores a participar en giras educativas dentro y fuera de la microcuenca.

Los encuestados indicaron que al regresar de las giras, se iniciaron las diferentes capacitaciones dirigidas a los promotores y familias de las comunidades así como las replicas de las mismas. En las capacitaciones se empleo el método de aprender haciendo, los días de campo y las visitas de asistencia técnica personalizada a cada promotor, aplicando las prácticas en sus respectivas parcelas pudiendo observar un efecto multiplicador del enfoque (Figura 5).

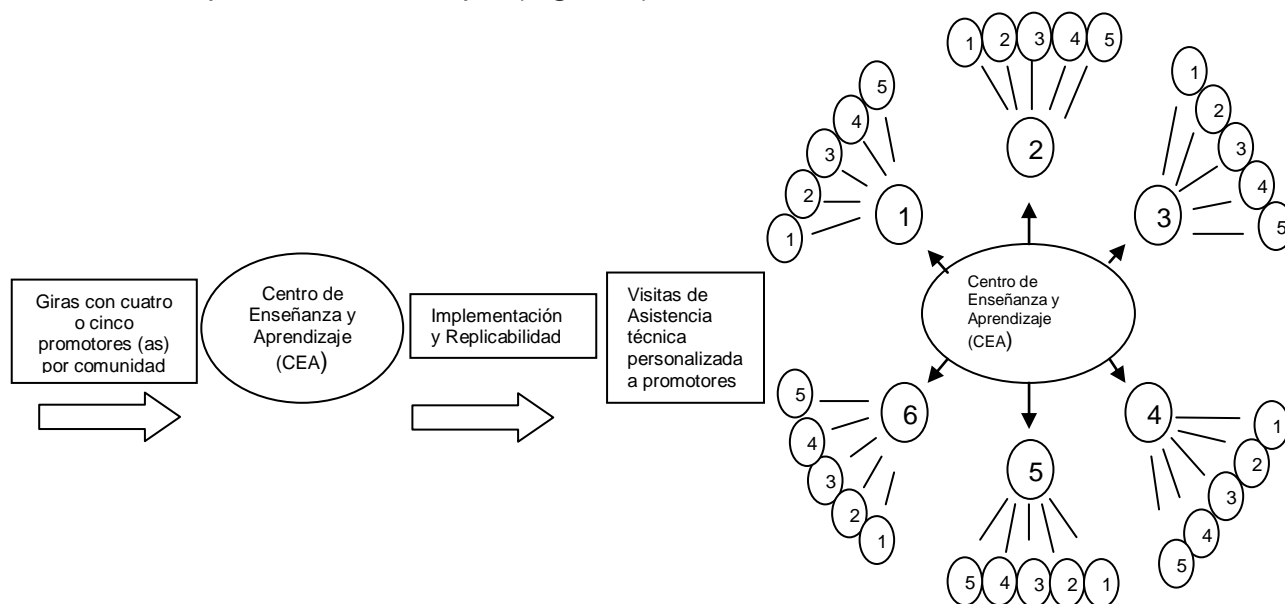


Figura 5. Sistema de extensión e implementación del enfoque MILPA, utilizado en la microcuenca río Cachil, Salamá, Baja Verapaz, del año 2009 al 2011. Tomado y modificado de FAO, 2009.

El enfoque MILPA, contempló el manejo de los recursos agua y suelo a nivel de parcelas, con el fin de lograr estabilización del sistema MILPA, a través del asocio del maíz con frijol, cucurbitáceas y árboles en sistemas agroforestales, destinados a diferentes usos, con lo cual se buscó garantizar la disponibilidad de alimentos y contribuir a un adecuado manejo de los recursos naturales y a reducir la vulnerabilidad ambiental de los sistemas productivos familiares en la microcuenca.

Con este sistema de extensión indicaron los encuestados que un 98% de agricultores abandonarían malas prácticas agrícolas especialmente la quemadas o rozas que en años anteriores a dicho proceso de extensión fue una de las causas principales de incendios forestales en las comunidades de la microcuenca y de degradación de la misma. Y se lograron desarrollar experiencias de manejo de suelos de forma participativa, en término de dos años, lo cual permitió llevar un acompañamiento técnico a las familias de forma ordenada y que al final de la misma, parcelas que se encontraban abandonadas sin manejo en un inicio, se transformaron en fincas integrales modelo con prácticas de agricultura sostenible integradas, resaltando la no quema, manejo de rastrojo, barreras vivas, barreras muertas, lombricultura y agroforestería.

La aplicación del enfoque fue de manera participativa entre productores y técnico, desde el momento de inicio de las asambleas comunitarias, capacitaciones mensuales, giras, visitas y reuniones con comités agroforestales, en las diferentes actividades intervinieron los actores principales, los agricultores, agricultoras, jóvenes y adultos mayores, esto evidencia que también se aplicó un enfoque participativo.

Es importante mencionar que la UEEDICH-MAGA, en un inicio del programa no tenía intervención técnica en el departamento de Baja Verapaz, y como resultado de dicho proceso, apertura una delegación en la coordinación del MAGA del referido departamento, para dar seguimiento a las acciones en la microcuenca río Cachil (ver anexo 5).

La estrecha coordinación de actividades con la Dirección municipal de planificación (DMP) de la municipalidad de Salamá en este proceso de extensión y la participación de los promotores de la microcuenca en el desarrollo de la elaboración del plan de desarrollo municipal (PDM), con énfasis en los recursos naturales culminó en una ordenanza municipal (ver anexo 6).

7.2.3 Factores que incidieron en el proceso de extensión

Según los resultados obtenidos, los factores que incidieron de manera negativa y positiva en el proceso de extensión, para la adopción de prácticas de agricultura sostenible fueron: los factores limitantes y motivacionales.

Limitantes

Estos son los factores que influyeron negativamente durante el proceso de extensión para la no adopción de prácticas de agricultura sostenible, dentro de ellos se encontraron los siguientes:

- Escasez de tiempo: los productores indicaron que para la implementación de prácticas de manejo sostenible de suelos se requiere de tiempo y dedicación.
- Exceso de trabajo: lo cual está relacionado también con la falta de tiempo, ya que algunos productores se dedican a otras labores fuera de su parcela.
- Aspecto cultural: se refiere a costumbres que han pasado de generación en generación sobre la forma de hacer agricultura, como el caso del uso del fuego para actividades de limpia en la parcela y la de talar el 100% de árboles en donde se va a cultivar.
- Demanda de insumos: tiene que ver con que en algunas oportunidades los productores solicitaron el 100% de insumos para trabajar en la parcela, ya que argumentaban tener dependencia de apoyo con insumos externos en anteriores procesos.
- Resultados inmediatos: al no ver resultados a corto plazo fue un factor desmotivador que indicaron los productores, lo cual limitó la implementación de las prácticas promovidas dentro del proceso de extensión.

- Poco interés: Existieron productores que no se sintieron interesados por implementar prácticas de agricultura sostenible.
- Tiempo del proceso de extensión: Algunos productores indicaron que fue un tiempo corto y que se necesita de un mayor acompañamiento para los productores que iniciaron tarde, así como promover en los agricultores un proceso de concientización en relación a los beneficios de la prácticas de agricultura sostenible.

Motivacionales

Se refiere a los factores que influyeron positivamente durante el proceso de extensión que permitieron lograr un nivel de adopción de prácticas de agricultura sostenible; dentro de ellos se tienen los siguientes:

- Retención del suelo: los productores indicaron que observaron retener y conservar el suelo en sus parcelas al implementar prácticas de manejo sostenible de suelos.
- Aumento de la fertilidad: de acuerdo con los productores encuestados al retener el suelo y conservarlo mejoró la fertilidad, lo cual tiende a incrementar los rendimientos de sus cosechas y a un menor costo.
- Conservación de la humedad: los productores indicaron que son afectados en la época seca y periodos de canícula durante los últimos cinco años y presentan poca facilidad de riego, estos le dan gran valor a la retención de humedad en el suelo.
- Prácticas de bajo costo: relacionado al costo de la implementación de las prácticas de agricultura sostenible, las cuales están al alcance de los productores.

7.2.4 Costos e ingresos

Costos

Se determinó que el costo directo de producción de maíz, con adopción de prácticas de manejo de suelos, en condiciones de ladera fue de Q 7,144.92/ha (Cuadro 12).

Cuadro 12. Costo directo de producción del cultivo de maíz blanco (Quetzales/ha) con adopción de prácticas de manejo de suelos, microcuenca río Cachil, año 2011.

RUBRO	CANTIDAD UTILIZADA	UNIDAD DE MEDIDA	COSTO UNITARIO	COSTO POR Ha
I. MANO DE OBRA				
PREPARACIÓN TERRENO				
Chapeo y dispersión del rastrojo	16	Jornal	Q 50.00	Q 800.00
SIEMBRA (manual)				
Siembra + aplicación de lombricompost	11	Jornal	Q 50.00	Q 550.00
LIMPIAS				
Control de malezas (1) manual	10	Jornal	Q 50.00	Q 500.00
FERTILIZACIÓN				
Fertilizante Nitrogenado (1)	4	Jornal	Q 50.00	Q 200.00
Fertilización Foliar (1) ácidos húmicos	11	Jornal	Q 50.00	Q 550.00
CONTROL DE PLAGAS				
Gallina ciega y gusano cogollero	4	Jornal	Q 50.00	Q 200.00
DOBLA	4	Jornal	Q 50.00	Q 200.00
COSECHA				
Desgrane, limpieza y ensilado	6	Jornal	Q 50.00	Q 300.00
TOTAL MANO DE OBRA	83			Q 4,150.00
II. INSUMOS				
SIEMBRA				
Semilla mejorada (ICTA B-7)	20	Kilogramo	Q 8.00	Q 160.00
TRATAMIENTO DE SEMILLA				
Insecticida Thiodicarb (Semevin)	0.3	Litro	Q 400.00	Q 120.00
FERTILIZACION				
Lombricompost (1er. Fert.)	1045	Kilogramo	Q 1.20	Q 1,254.00
Urea (2da. Fert.)	63.6	Kilogramo	Q 5.60	Q 356.16
Fertilizante foliar (ácidos húmicos)	23	Litro	Q 40.00	Q 920.00
CONTROL DE PLAGAS				
Insecticida Granulado (Volatón)	10.45	Kilogramo	Q 17.60	Q 183.92
TOTAL DE INSUMOS				Q 2,955.92
COSTO TOTAL				Q 7,144.92

(Datos de campo, Estudio de caso, 2011).

Se identificó que el nivel tecnológico utilizado en el cultivo de maíz con adopción de prácticas de manejo de suelos es semitecnificado y diversificado con especies alimenticias. La época de siembra es en los meses de mayo a junio y la de cosecha en septiembre y octubre. La duración del cultivo es de 120 días. El precio del jornal en las comunidades de la microcuenca reportado por los encuestados fue de Q 50.00/día. Mientras que el costo directo de producción de maíz, sin adopción de prácticas de manejo de suelos, en condiciones de ladera fue de Q 5,934.12/ha (Cuadro 13).

Cuadro 13. Costo directo de producción del cultivo de maíz criollo (Quetzales/ha), sin adopción de prácticas de manejo de suelos, microcuenca río Cachil, año 2011.

RUBRO	CANTIDAD UTILIZADA	UNIDAD DE MEDIDA	COSTO UNITARIO	COSTO POR Ha
I. MANO DE OBRA				
PREPARACIÓN TERRENO				
Botar guamil y roza	23	Jornal	Q 50.00	Q 1,150.00
SIEMBRA (manual)				
Siembra	11	Jornal	Q 50.00	Q 550.00
LIMPIAS				
Control de malezas (2) + Calza	23	Jornal	Q 50.00	Q 1,150.00
FERTILIZACIÓN				
Fertilización Completa (1)	4	Jornal	Q 50.00	Q 200.00
Fertilizante Nitrogenado (1)	4	Jornal	Q 50.00	Q 200.00
CONTROL DE PLAGAS				
Gallina ciega y gusano cogollero	4	Jornal	Q 50.00	Q 200.00
DOBLA	4	Jornal	Q 50.00	Q 200.00
COSECHA	17	Jornal	Q 50.00	Q 850.00
TOTAL MANO DE OBRA	90			Q 4,500.00
II. INSUMOS				
SIEMBRA				
Semilla criolla	20	Kilogramo	Q 5.00	Q 100.00
TRATAMIENTO DE SEMILLA				
Insecticida Thiodicarb (Semevin)	0.3	Litro	Q 400.00	Q 120.00
FERTILIZACION				
15-15-15 (1er. Fert.)	90.9	Kilogramo	Q 5.60	Q 509.04
Urea (2da. Fert)	63.6	Kilogramo	Q 5.60	Q 356.16
LIMPIAS				
Gramoxone (1a y 2da limpia)	3	Litros	Q 55.00	Q 165.00
CONTROL DE PLAGAS				
Insecticida Granulado (Volatón)	10.45	Kilogramo	Q 17.60	Q 183.92
TOTAL DE INSUMOS				Q 1,434.12
COSTO TOTAL				Q 5,934.12

(Datos de campo, Estudio de caso, 2011).

Se identificó que el cultivo de maíz es no tecnificado y prevalece el monocultivo. La época de siembra es en los meses de mayo a junio y la de cosecha en diciembre y enero. El periodo de duración del cultivo es de 180 días.

Los agricultores encuestados que no adoptaron prácticas de manejo de suelos, aun utilizan el sistema de agricultura tradicional, indicaron que aun rozan y queman para la siembra del cultivo de maíz y eliminan todo rastrojo del suelo, especialmente por aspecto cultural. Aunado a ello los productores siguen usando variedades criollas de maíz, para la siembra utilizan cero labranza (no se remueve el suelo para la siembra) pero por postura utilizan de 3 a 5 semillas.

En cuanto al manejo de malezas se determinó que esta la realizan de forma química utilizando herbicida en las limpiezas. Las dos aplicaciones de fertilizante que realizan en la primera con N15-P15-K15, etapa de desarrollo vegetativo y la segunda Urea 46%N la realizan después de la etapa de candealeo, indicaron que si no fertilizan no logran cosechar. Estas aplicaciones de fertilizante en su mayoría no es incorporada al suelo. Así mismo indicaron que la producción total la destinan al autoconsumo y las parcelas no producen ninguna otra planta alimenticia para cubrir las necesidades alimentarias de la familia.

Ingresos

El rendimiento del cultivo de maíz registrado en el año 2011, en las parcelas con adopción de prácticas de manejo de suelos en ladera, alcanzó una producción promedio de 3,130 kg/ha (69 qq/ha), con tendencia a mejorar la productividad en forma sostenida cada año, así como la diversificación de la parcela. Se determinó que el sistema de producción bajo esta tecnología se logra estabilizar a los tres años. Los ingresos brutos por la venta de maíz como cultivo principal fueron de Q 13,083.40/ha y ingresos netos de Q 22,383.46/ha. Además de haber cosechado maíz los agricultores indicaron haber obtenido otros ingresos por Q 16,444.98/ha por la venta de hierbas nativas como quilete o macuy (*Solanum* sp.), chipilín (*Crotalaria longirostrata*), bleado o

amaranto (*Amaranthus* sp.), frijol de enredo (*Phaseolus vulgaris* L.) y ayote (*Cucurbita pepo*) (Cuadro 14).

Cuadro 14. Ingresos totales de producción/ha del cultivo de maíz blanco con adopción de prácticas de manejo de suelos.

Producto	Unidad	Cantidad	Precio unitario Q.	Valor Q.
Maíz	Kg	3130	4.18	13,083.40
Hierbas nativas	Manojos	2300	1.00	2,300.00
Frijol enredo	Kg	730.28	9.92	7,244.38
Ayotes	Unidad	1150	3.00	3,450.00
Pepitoria	Kg	156.49	22.05	3,450.60
Total				Q 29,528.38

(Datos de campo, Estudio de caso, 2011).

El precio de venta del maíz en el año 2011, fue de Q 4.18/kg (Q 190.00/qq) en los meses de Junio a Agosto, incremento del precio, debido a los daños al cultivo a nivel nacional por la tormenta Agatha y erupción del volcán Pacaya en el año 2010 (Figura 6).

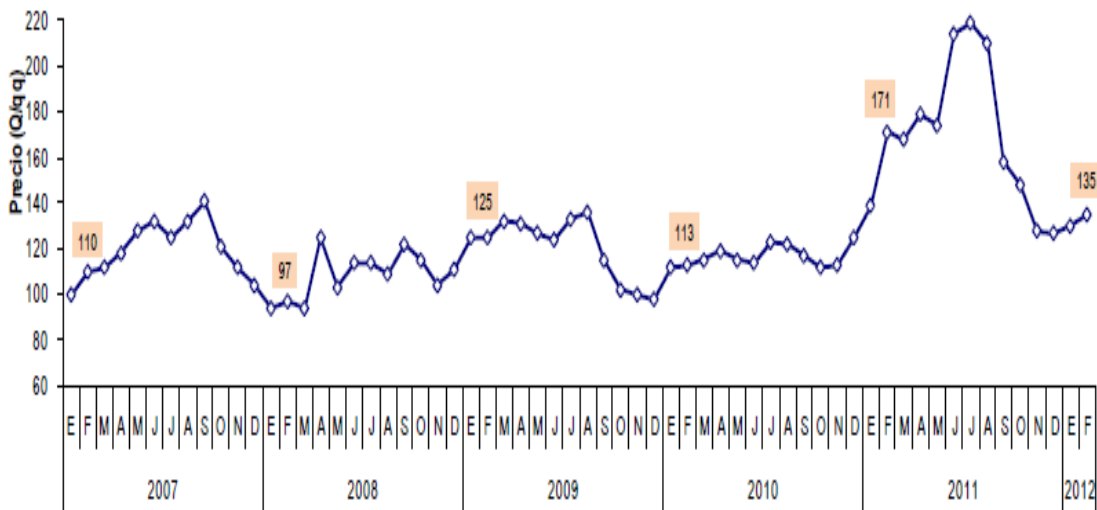


Figura 6. Informe monitoreo de precios de maíz y frijol a nivel nacional (FAO, 2012).

Los agricultores indicaron que para mejorar la producción de maíz en condiciones de ladera, utilizaron semilla mejorada de variedades de maíz con tolerancia a sequía como el material ICTA B-7 desde el año 2009, luego continuaron seleccionando su semilla artesanalmente mediante prácticas de selección masal, lo cual les ha permitido no comprar semilla en cada ciclo de cultivo. Abandonar “malas” prácticas, especialmente la quema de rastrojos, utilizando los mismos como cobertura del suelo, realizar aplicaciones de abono orgánico humus de lombriz coqueta roja (*Eisenia foetida*) y foliares con ácidos húmicos producidos en la parcela. Indicaron aplicar fertilizante químico (Urea 46% N) de manera complementaria en dosis mínimas (20 gr/planta) incorporado al suelo. También manifestaron haber mejorado densidades de siembra (0.90 metros entre surco por 0.40 metros entre planta), sembrando dos granos por postura, pero enfatizaron que fue producto de haberse capacitado y realizar un cambio en cuanto a no continuar trabajando bajo una agricultura tradicional. Una de las experiencias en cuanto a ingresos indicaron fue la valorización de su parcela, así como a la diversificación de la misma, obteniendo productos que antes no los producían, cuando existe una buena producción se obtienen excedentes para la venta, que normalmente lo realiza la mujer.

Los ingresos de los agricultores sin adopción de prácticas de manejo de suelos en ladera en el cultivo de maíz, son afectados por el bajo rendimiento el cual fue de 1,568.18 kg/ha (34.5qq/ha). Con precio de venta reportado por los encuestados de Q 4.18/kg de maíz (Q190.00/qq). Bajo este sistema de producción los ingresos netos son de Q 620.88. Los rendimientos tienden a disminuir anualmente debido a que indicaron seguir usando semillas criollas y cada año se ven afectados por sequía y precipitaciones anormales debido al periodo largo de duración del cultivo (Cuadro 15).

Cuadro 15. Ingresos totales de producción/ha del cultivo de maíz criollo, sin adopción de prácticas de manejo de suelos.

Producto	Unidad	Cantidad	Precio unitario Q.	Valor Q.
Maíz	Kg	1568.18	4.18	6,555.00
Total				Q 6,555.00

(Datos de campo, Estudio de caso, 2011).

7.2.5 Relación beneficio-costo

Se determinó que la producción de maíz con adopción de prácticas de manejo de suelos en condiciones de ladera, obtuvo una recuperación adicional a la inversión de Q 3.13 centavos por cada quetzal invertido, bajo este sistema la producción de maíz si es rentable (Cuadro 16).

Cuadro 16. Relación beneficio-costo de la producción/ha del cultivo de maíz blanco, con adopción de prácticas de manejo de suelos.

Ingreso bruto Q.	Costo total Q.	Ingreso neto Q.	B/C
29,528.38	7,144.92	22,383.46	3.13

La relación beneficio-costo (B/C) de la producción de maíz sin adopción de prácticas de manejo de suelos en condiciones de ladera, mostró que obtuvo una recuperación adicional a la inversión de Q 0.10 centavos por cada quetzal invertido, con este sistema la producción de maíz no es rentable (Cuadro 17).

Cuadro 17. Relación beneficio-costo de la producción/ha del cultivo de maíz criollo, sin adopción de prácticas de manejo de suelos.

Ingreso bruto Q.	Costo total Q.	Ingreso neto Q.	B/C
6,555.00	5,934.12	620.88	0.10

7.2.6 Cuadros comparativos

A continuación se presentan los resultados relevantes obtenidos en forma de cuadros comparativos siendo los siguientes:

Cuadro 18. Número de productores encuestados, en la microcuenca río Cachil, Salamá, Baja Verapaz.

Comunidad	Número de encuestados
El Carmen	10
Llano Largo	8
Pacalaj	9
San Vicente	2
Total	29

(Datos de campo, Estudio de caso, 2011).

Las prácticas de manejo de suelos adoptadas fueron tres: No quema, manejo de rastrojo y agroforestería.

Cuadro 19. Adopción de prácticas de manejo sostenible de suelos en ladera, microcuenca río Cachil.

Piso altitudinal	Comunidad	Prácticas adoptadas	Prácticas no adoptadas
Parte alta	Llano Largo San Vicente Pacalaj	No quema Manejo rastrojo Agroforestería	Lombricultura Barreras muertas Barreras vivas
Parte media	El Carmen		

Cuadro 20. Promedio del índice de adopción de prácticas de manejo sostenible de suelos en ladera, en la microcuenca río Cachil, en los años 2009 al 2011.

No Quema	MR	Agroforestería	Lombricultura	Barreras muerta	Barreras vivas
22.9	20.9	18.5	5.17	4.9	3.9

El enfoque de extensión utilizado por las organizaciones facilitadoras fue: Enfoque de la metodología MILPA (FAO,2009). Que se presenta a continuación:

Cuadro 21. Enfoque de extensión MILPA (FAO, 2009).



Elaboración propia, Estudio de caso, 2011.

Se determinó que la parcela de un productor cuando ya ha adoptado al menos tres prácticas (no quema, manejo de rastrojo y agroforestería) en tres años se logra estabilizar la misma y incrementar sus rendimientos especialmente en el cultivo de maíz como cultivo principal, el cual se comprobó y queda demostrado en el siguiente cuadro:

Cuadro 22. Comparación de costos e ingresos de parcelas con manejo sostenible de suelos diversificadas y parcelas sin manejo (agricultura tradicional/solo cultivo de maíz).

Costo Parcela CON Prácticas MS * ha	Costo Parcela SIN Prácticas MS * ha	Ingresos netos Parcela CON Prácticas MS * ha	Ingresos netos Parcela SIN Prácticas MS * ha	Relación B/C CON Prácticas MS	Relación B/C SIN Prácticas MS
Q. 7,144.92	Q. 5,934.12	Q. 22,383.46	Q. 620.88	3.13	0.10

Elaboración propia, Estudio de caso, 2011

VIII. CONCLUSIONES

1. El promedio del índice de adopción alcanzado en la microcuenca río Cachil de las prácticas de agricultura sostenible implementadas fue: no quema 22.9, manejo de rastrojo 20.9, agroforestería 18.5, estas se encuentran en un nivel medio, presentando alta posibilidad de ser adoptadas a corto plazo; las prácticas como la lombricultura con 5.17, barreras muertas 4.9 y barreras vivas 3.9 quedan con un nivel bajo.
2. En la parte media de la microcuenca (comunidad El Carmen), se alcanzó un nivel alto de adopción de la práctica no quema, con un índice de adopción de 25.5, la cual se considera adoptada.
3. El enfoque de extensión para la transferencia de prácticas de manejo sostenible de suelos utilizado fue el enfoque MILPA, a través de un proceso de capacitaciones realizado a nivel de campo en los centros de enseñanza aprendizaje (CEA), con la metodología aprender haciendo, el promotor comunitario voluntario como figura clave del proceso y las giras de campo, que fueron las principales actividades de extensión que permitieron alcanzar un nivel medio de adopción de las prácticas no quema, manejo de rastrojo y agroforestería.
4. La adopción de prácticas de manejo de suelos en la microcuenca río Cachil, mediante el sistema de extensión MILPA constituye una alternativa para que las familias puedan adaptarse de mejor manera a las condiciones climáticas adversas como sequías recurrentes y precipitaciones .

5. La siembra del cultivo de maíz con prácticas integradas de manejo de suelos tuvo como ventajas el incremento de la producción (3,130 kg/ha), el bajo costo de las prácticas y lograr la estabilización del sistema de producción en tres años. Además de la valorización económica de la parcela por el agricultor que contribuye a disminuir el avance de la frontera agrícola.

6. A través del análisis económico efectuado en el presente estudio de caso, se concluye que la adopción de prácticas de manejo de suelos realizada en la microcuenca río Cachil, Salamá, Baja Verapaz ha permitido mejorar la relación beneficio-costos del cultivo de maíz en condiciones de ladera la cual fue de 3.13.

IX. RECOMENDACIONES

Se recomienda adoptar el enfoque de extensión MILPA, así como la información generada en el presente estudio de caso.

La implementación de prácticas de manejo sostenible de suelos en ladera, se debe orientar de acuerdo a las condiciones edafoclimáticas y a las necesidades de los agricultores del área, y no como un paquete tecnológico que se ofrece, ya que de esa forma no se considera lo que realmente necesita el productor.

Para futuros procesos de extensión a nivel de microcuencas, incluir la inducción de técnicos para su orientación al inicio del proceso, ya que la misma debe de ir orientada a una agricultura sostenible, así como el enfoque de visitas personalizadas a productores experimentadores y promotores, ya que éstos facilitan los procesos y promueven a otros productores a hacer cambios e innovar en sus propias parcelas.

Promocionar prácticas como la no quema, la utilización del manejo de rastrojo y la agroforestería para minimizar la emisión de bióxido de carbono (CO₂) y otros gases de efecto invernadero a la atmósfera, para que el pequeño productor pueda contribuir y tener una respuesta adaptativa al cambio climático, para asegurar su seguridad alimentaria y abandonar prácticas antrópicas negativas.

A las autoridades municipales del corredor seco del departamento de Baja Verapaz y nacionales, dar prioridad al manejo de recursos naturales para la protección de microcuencas y emitir acuerdos municipales o políticas públicas sobre el uso de prácticas de agricultura sostenible, para recuperar suelos de vocación agroforestal y del paisaje.

X. BIBLIOGRAFIA

- Bastarraschea, A. S. (2009). Línea Base sobre el Estado de los Recursos Naturales en Seis Microcuencas en los Municipios del Corredor Seco de Baja Verapaz. Guatemala.
- CESDER, C. d. (1998). Educación para el medio rural. México: Ediciones Castillo, S.A. de C.V.
- FAO (2012). Boletín informativo. Febrero 2012. Guatemala.
- FAO-MAGA (2011). Base de datos registros de extensión agrícola en seis microcuencas de Baja Verapaz. Guatemala.
- FAO. (2009). Guía Metodológica la Milpa del Siglo XXI. Guatemala.
- FAO, O. d. (2003). "Agricultural extension, rural development and the food security challenge". (En Red). Consultado el 02 de septiembre de 2011. Disponible en: <ftp://ftp.fao.org/docrep/fao/004/y2709e/y2709e.pdf>
- FOGARCLI, P. C. (2008). Documento de Proyecto PRODOC, Guatemala.
- FOGARCLI, P. d. (2011). Ficha Técnica de la Microcuenca Río Cachil. Salamá, B.V. Guatemala.
- Hildebrand, P. P. (1985). On-Farm Agronomic Trial in Farming Systems Research and Extension.
- INE, I. N. (2011). Base de datos departamento de Baja Verapaz. Salamá, Guatemala.
- MAGA. (2002). Mapa de amenazas por sequía. Guatemala.
- MAGA, M. d. (2010). Política Agropecuaria 2011-2015. Guatemala.
- MFEWS, S. M. (2009). Perfiles de medios de vida. Guatemala.

PASOLAC. (2006). Guía para la elaboración de estudios de adopción de tecnologías de manejo sostenible de suelos y agua. Tegucigalpa, Honduras C.A.: Litografía López, S. de R.L.

Ramakrishna, B. (1997). Estrategias de extensión para el manejo integrado de cuencas hidrográficas. San José Costa Rica: Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA).

Rosado E, H. (1973). Extensión Agrícola y Desarrollo. Su Importancia. Guatemala: Instituto Interamericano de Ciencias Agrícolas (IICA).

UICN, P. T. (2009). Guía para la Elaboración de Planes de Manejo de Microcuencas. San Marcos, Guatemala: sincronía.

Wambeke, J. La Microcuenca Hidrográfica como ámbito de planificación del uso y manejo de los recursos naturales, enfoque socio-territorial. (En Red) Consultado el 24 de agosto de 2011, Disponible en: <http://www.rlc.fao.org/es/tierra/mico>

XI. ANEXOS

ANEXO 1. BOLETA DE ENCUESTA

UNIVERSIDAD RAFAEL LANDIVAR
FACULTAD DE CIENCIAS AMBIENTALES Y AGRICOLAS
CAMPUS CENTRAL

ESTUDIO DE CASO, ADOPCION DE PRACTICAS DE AGRICULTURA SOSTENIBLE, COMO
PRODUCTO DEL PROCESO DE EXTENSION, EN LA MICROCUENCA RIO CACHIL,
SALAMA, BAJA VERAPAZ. PERIODO 2009-2011.

Número de encuesta: _____

Fecha: _____ Municipio _____

I. UBICACION

Microcuenca _____ Comunidad 1 _____

Comunidad 2 _____ Comunidad 3 _____

II. DATOS PERSONALES

Nombre del agricultor/a: _____ Hombre 1 ___ Mujer 2 ___

Edad: _____ Miembros de familia en casa _____

Sabe leer y escribir: Si 1 No 2

Grado de estudios: Primaria 1 Básicos 2 Alfabetización 3

III. PREGUNTAS

1) ¿Cuál es el área de su parcela? _____ mz.

Coordenadas UTM. X: _____ Y: _____ Altitud _____ msnm.

2) La propiedad de la tierra donde se ubica su parcela es:

1 comunal 2 arrendada 3 poseedor Otra 4 _____

3) ¿La práctica de no quema la aplica? Si 1 No 0 Hace cuántos años _____
porque? _____

Área total donde la aplica: _____mz. % de aplicación: _____

4) ¿La práctica de manejo de rastrojo la aplica? Si 1 No 0 Hace cuántos años _____
por qué? _____

Área total donde la aplica: _____mz. % de aplicación: _____

5) ¿La práctica de barreras vivas la aplica? Si 1 No 0 Hace cuántos años _____
porqué? _____

Área total donde la aplica: _____mz. % de aplicación: _____

6) ¿La práctica de barreras muertas la aplica? Si 1 No 0 Hace cuántos años _____
por qué? _____

Área total donde la aplica: _____mz. % de aplicación: _____

7) ¿La práctica de lombricultura la aplica? Si 1 No 0 Hace cuántos años _____
por qué? _____

Área total donde la aplica: _____mz. % de aplicación: _____

8) ¿La práctica de agroforestería la aplica? Si 1 No 0 Hace cuántos años _____
por qué? _____

Área total donde la aplica: _____mz. % de aplicación: _____

9) ¿De las prácticas mencionadas cual fue la que primero implementó en su parcela:

Por qué? _____

10) ¿Quién o dónde le enseñaron las prácticas agrícolas que implementó en su parcela?

1 técnico 2 capacitaciones 3 giras 4 otro agricultor 5 propia iniciativa

11) ¿Los rendimientos de los cultivos con la implementación de prácticas agrícolas ha?

1 mejorado 2 empeorado sigue igual

12) ¿La disponibilidad de alimentos con la implementación de las prácticas agrícolas ha?

1 mejorado 2 empeorado 3 sigue igual

13) ¿Cuenta con asistencia técnica agrícola? Si 1 No 0 Qué institución?

14) ¿Qué cultivos produce en su parcela?

No.	CULTIVO	RENDIMIENTO/AÑO	AREA (mz)	OBSERVACIONES
1				
2				
3				
4				
5				

15) ¿Cuántos jornales utiliza para las labores agrícolas en su parcela?

1 Siembra: _____

2 Prácticas culturales: _____

3 Comercialización: _____

16) ¿De dónde proviene la mano de obra para el manejo de su parcela?

1 familiar 2 contratada 3 familiar + contratada (mixta)

17. ¿Qué insumos agrícolas utiliza en su parcela?

No.	INSUMO	CANTIDAD	COSTO Q.
1			
2			

18. ¿Qué insumos agrícolas produce en su parcela?

No.	INSUMO	CANTIDAD	COSTO Q.
1			
2			

19. ¿Qué productos agrícolas vende anualmente producidos en su parcela?

No.	PRODUCTO	CANTIDAD	MES	PRECIO Q.
1				
2				
3				

20. ¿Vende su mano de obra durante el año? Si 1 No 0

En qué época: _____ meses

ANEXO 2. LISTADO DE PRODUCTORES ENCUESTADOS

	Productor	Comunidad	Coordenadas UTM	
			WGS84	
			X	Y
1	Vicente de la Cruz Pérez	El Carmen	793276	1676026
2	Manuel de Jesús Moya	El Carmen	793485	1676732
3	José Trinidad Hernández	El Carmen	793687	1676717
4	José Adrian López Hernández	El Carmen	793371	1676463
5	Edgar Francisco Pérez de la Cruz	El Carmen	793195	1676074
6	José Andrés Hernández Jacinto	El Carmen	793622	1676129
7	Sergio Álvarez Sep	El Carmen	792717	1676125
8	José Leopoldo Pérez Hernández	El Carmen	793105	1676064
9	José Paulino Enríquez	El Carmen	793475	1676138
10	Aura Raquel Moya	El Carmen	793199	1676944
11	Ramón Enríquez Bachan	Llano Largo	794425	1677196
12	Marco Tulio Enríquez Lucas	Llano Largo	795610	1676255
13	Romeo Hernández Lucas	Llano Largo	795956	1676967
14	José Ambrosio Hernández Amperez	Llano Largo	794249	1677095
15	Roberto Juc Siquic	Llano Largo	794577	1676740
16	Mildred Yesenia Enríquez Ortega	Llano Largo	795634	1676112
17	Placido Seb	Llano Largo	795715	1675900
18	Elías Enríquez Lucas	Llano Largo	795239	1676467
19	Rafael Lucas López	Pacalaj	796199	1673983
20	Miriam Lucas Alvarado	Pacalaj	796261	1673981
21	José Julio Guzmán	Pacalaj	796197	1673739
22	Oscar René Fernández	Pacalaj	795028	1674612
23	Jaime Reyes Fernández	Pacalaj	794891	1674644
24	Héctor López Alvarado	Pacalaj	796589	1673499
25	Vicente Andrés López	Pacalaj	795856	1673130
26	Juan Pablo Lucas García	Pacalaj	796521	1673672
27	Nicolás Reyes García	Pacalaj	795140	1674514
28	Gaspar Nicolás Álvarez	San Vicente	797695	1673564
29	Adalberto Camajá Rodríguez	San Vicente	797904	1673466

ANEXO 3. MAPA DE UBICACIÓN GEOGRAFICA DEL ESTUDIO Y DE PARCELAS DE PRODUCTORES ENCUESTADOS

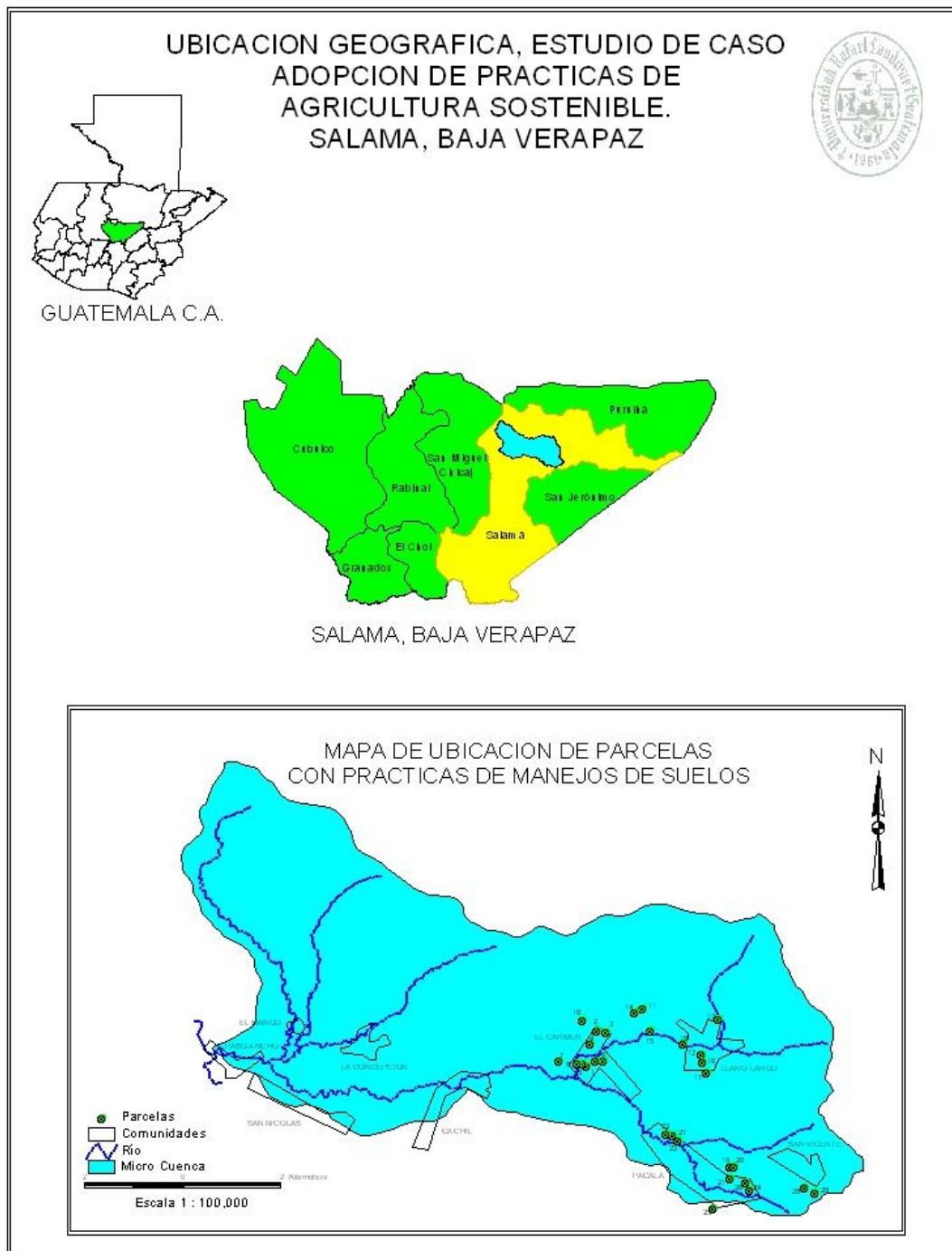


Figura 7. Mapa de ubicación de parcelas con prácticas de manejo de suelos.

ANEXO 4. FOTOGRAFÍAS DEL PROCESO DE EXTENSIÓN AGRÍCOLA



Figura 8. Parcela del cultivo de maíz con prácticas integradas de manejo de rastrojo, barreras muertas y agroforestería.



Figura 9. Parcela con sistema agroforestal de regeneración natural con especies nativas de la zona.



Figura 10. Promotor comunitario, Vicente de la Cruz, en su Centro de enseñanza aprendizaje (CEA) con prácticas integradas de manejo de suelos



Figura 11. Transferencia de experiencias de la práctica de lombricultura por el promotor comunitario Manuel Moya, ha campesinos y campesinas de Rabinal, B.V.



Figura 12. Parcela del promotor comunitario, Trinidad Hernández, al inicio del proceso de extensión año 2009.



Figura 13. Parcela del promotor comunitario, Trinidad Hernández, al finalizar el proceso de extensión año 2011.



Figura 14. Visita de campo por autor del estudio a parcela de maíz con prácticas de manejo de suelos en la aldea Pacalaj.



Figura 15. Capacitación a promotores comunitarios en la microcuenca río Cachil.

ANEXO 5. AREA DE INTERVENCION DE LA UEEDICH-MAGA EN GUATEMALA

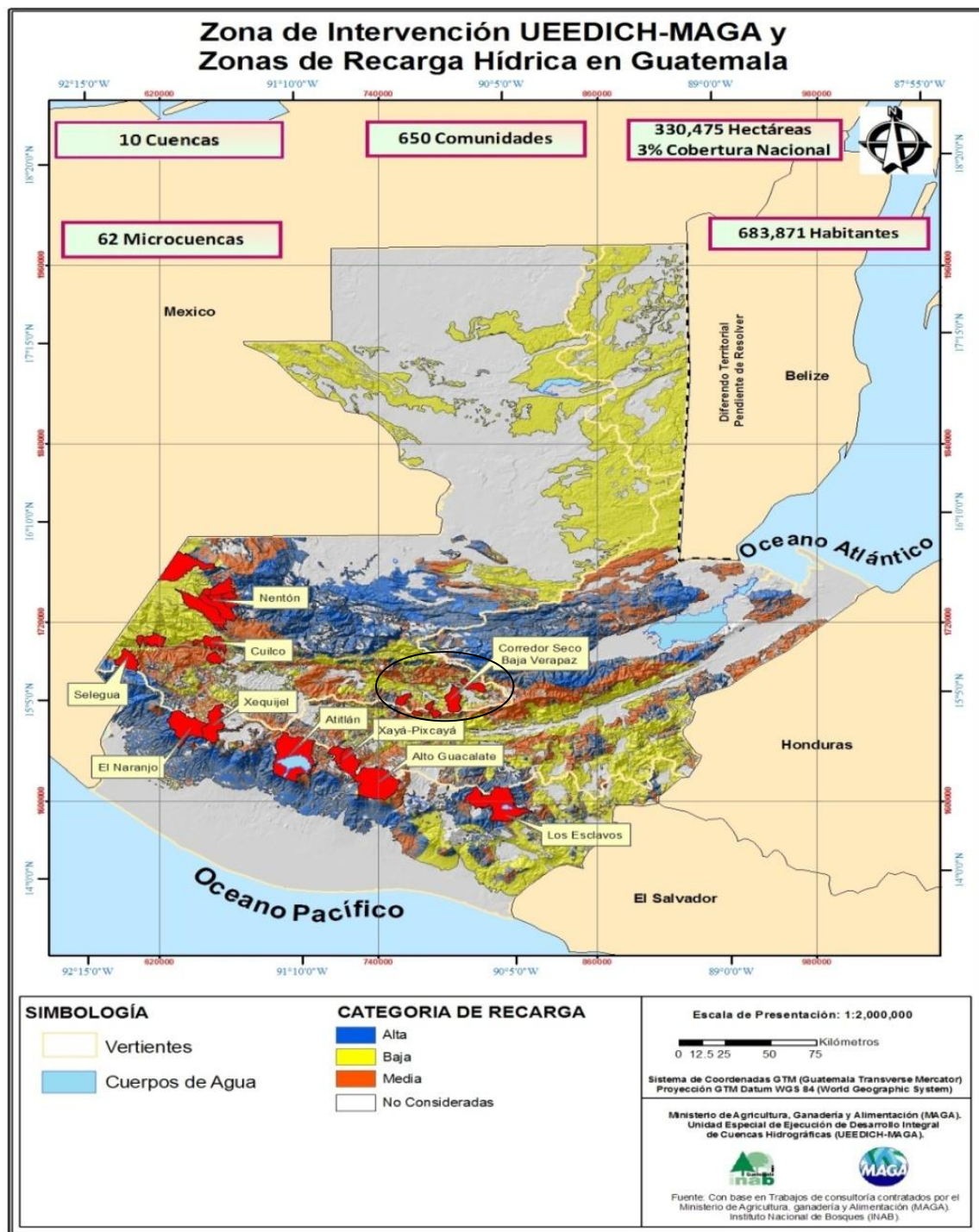


Figura 16. Mapa de intervención técnica de la UEEDICH-MAGA, 2011.

ANEXO 6. EMISION DE ORDENANZA MUNICIPAL Y APROBACION DEL PLAN DE DESARROLLO MUNICIPAL CON ENFASIS EN EL MANEJO DE LOS RECURSOS NATURALES EN EL AREA DEL ESTUDIO.



**MUNICIPALIDAD DE SALAMA
DEPARTAMENTO DE BAJA VERAPAZ
GUATEMALA, C.A.**

EL INFRASCrito SECRETARIO DE LA MUNICIPALIDAD DE LA CIUDAD DE SALAMA, CABECERA DEL DEPARTAMENTO DE BAJA VERAPAZ.

CERTIFICA:

Que para el efecto ha tenido a la vista el libro de Actas de Sesiones Municipales, Tomo No.30, actualmente en uso, en el cual se encuentra el punto: 11°. Del Acta No. 24-2,011 de fecha 24 de Mayo de 2,011, que copiado dice:

DECIMO PRIMERO: LA HONORABLE CORPORACIÓN MUNICIPAL, de la ciudad de Salamá, Cabecera del Departamento de Baja Verapaz. **CONSIDERANDO:** Que de conformidad con el Artículo 253 de la Constitución Política de la República de Guatemala, corresponde a la Municipalidad "Obtener y disponer de sus recursos naturales y atender los servicios públicos locales, el ordenamiento territorial de su jurisdicción y el cumplimiento de sus fines propios". **CONSIDERANDO:** Que de conformidad con el Decreto No. 12-2002 del Congreso de la República de Guatemala "Código Municipal", corresponde al Concejo Municipal, emitir las disposiciones necesarias, el establecimiento, regulación y atención de los mismos servicios, así como la emisión de las ordenanzas y reglamentos de su municipio, ejecutarlos y hacerlos ejecutar. **CONSIDERANDO:** Que es competencia del Gobierno Municipal, velar por la integridad de su patrimonio, emitir reglamentos, así como promover y proteger los recursos del municipio de acuerdo a lo indicado en los Artículos 33 y 35, incisos b), i), e y), del Decreto No. 12-2002 "Código Municipal". **POR TANTO:** En uso de las facultades que para el efecto la ley le confiere y en base a los considerandos anteriores y lo que disponen los Artículos: 253, incisos b) y c) y 255 de la Constitución Política de la República de Guatemala; 1, 2, 3, 6, 17, inciso i), 23, 35 incisos c), e) e y), 36, 42, 53, 65, 67, 68 inciso a) y 72 del Decreto No. 12-2002 "Código Municipal, y Decreto 101-96 "Ley Forestal", en lo que se refiere al manejo de cuencas, previa deliberación sobre el particular, por unanimidad de votos **ACUERDA:** a) **ACEPTAR Y APROBAR** el **PLAN DE DESARROLLO MUNICIPAL**, del Municipio de Salamá, Departamento de Baja Verapaz, con énfasis en el uso sostenible de los recursos naturales, **agua, suelo y bosque;** b) En la actualidad existe disminución constante del recurso bosque, por lo que considera pertinente el impulso de proyectos de incentivos forestales a todas las comunidades para fines de mitigar los impactos negativos que se puedan generar; c) Considerando que el recurso suelo es de vital importancia para el desarrollo del municipio, declara de urgencia la implementación de técnicas de conservación de suelos; d) Para fines de cambio de uso del suelo, deberán seguirse los procedimientos de ley, y las quemas prescritas deberán comunicarse al Alcalde Comunitario, con la finalidad de evitar incendios forestales que destruyan la fauna y la flora; e) La Dirección Municipal de Planificación y la Oficina Municipal de agua y saneamiento, deberán darle cumplimiento a la presente ordenanza, considerando para el efecto la protección de los recursos naturales del municipio, debiendo hacer las coordinaciones respectivas con las instituciones rectoras para su aprovechamiento sostenible; f) Con respecto al recurso hídrico, la Oficina Municipal de Agua y Saneamiento Ambiental, aplicará esta ordenanza, considerando para el efecto de vital importancia el uso sostenible del mismo, así como de los mecanismos de protección y conservación de los nacimientos



5a. calle 7-61 Zona 1, Salamá, Baja Verapaz ● Tels. 7940-1721, 7940-2112, PBX 7940-1720
<http://www.infopressca.com/salama> ● munisalama@yahoo.com



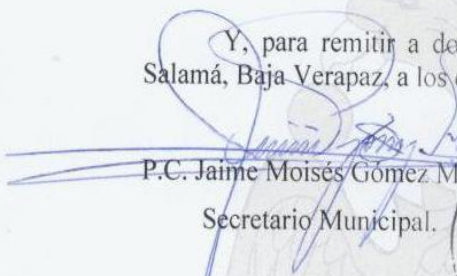
MUNICIPALIDAD DE SALAMA

DEPARTAMENTO DE BAJA VERAPAZ

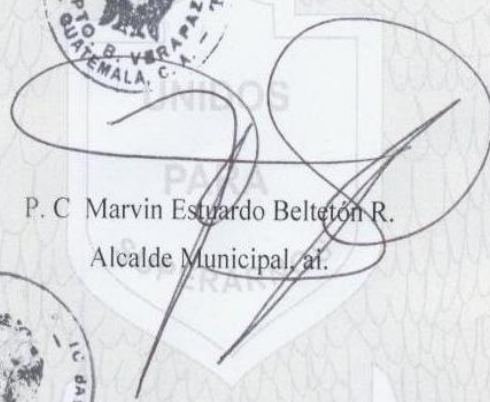
GUATEMALA, C.A.

superficiales; g) Se crea el Catastro de las fuentes hídricas, para fines de monitoreo y conocimiento de sus caudales, su uso y propiedad al que pertenece, esto con el afán de tomar políticas inherentes que permitan su acceso, su conservación y manejo responsable; h) Los casos particulares relacionados directa o indirectamente con el recurso hídrico, suelo y agua dentro del territorio, serán considerados, analizados y resueltos por la Dirección Municipal de Planificación y la Oficina Municipal de Agua y Saneamiento, contándose con el aval del Alcalde o del Concejo Municipal; i) La presente ordenanza cobra vigencia inmediatamente; y j) Compulse copia de la presente a donde corresponda para los efectos legales consiguientes.

Y, para remitir a donde corresponda, extendiendo, sello y firma la presente, en Salamá, Baja Verapaz, a los dieciocho días del mes de Mayo del año dos mil once.


P.C. Jaime Moisés Gómez Moya.
Secretario Municipal.

VISTO BUENO:


P. C. Marvin Estuardo Beltetón R.
Alcalde Municipal, a.f.

