



TEKOHA RESAI SÁMBYHYHA
SECRETARÍA DEL AMBIENTE

TETÁ REKUÁI GOBIERNO NACIONAL
Jajapo nande raperá ko'ága guive
Construyendo el futuro hoy



Agricultura y Ganadería

Identificación de Buenas Prácticas Agropecuarias que contribuyen a la menor emisión de gases de efecto invernadero (GEIs) en el Paraguay



Julio, 2016

Cofinanciado por:



Esta publicación fue realizada en el marco del Proyecto Paisajes de Producción Verde – Commodities Sustentables, el cual se encuentra liderado por la Secretaría del Medio Ambiente (SEAM), financiado por el Fondo para el Medio Ambiente Mundial (fmam), coordinado por el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD) y cofinanciado por el Ministerio de Agricultura y Ganadería, INFONA, ADM, Mesa de Finanzas Sostenibles y Cargill.

Junta del Proyecto

Secretario Ejecutivo Ministro de la Secretaría del Ambiente, Rolando de Barros Barreto.

Representante Residente del Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo, Cecilia Ugaz.

Gobernador del Departamento de Alto Paraná, Justo Zacarías Irún.

Representante de los Cofinanciadores del Proyecto, Ana Yaluff.

Ficha técnica

Sistematizadores: Pedro De Llamas y Silvana Ciotti.

Coordinación de publicación: Rafael Gadea.

Diseño gráfico y diagramación: Creative Park S.A.

Impresión: AGR S.A.

Revisión técnica: Alfredo Molinas y Eduardo Allende.

Proyecto Paisajes de Producción Verde/SEAM/PNUD/GEF. 2016. Identificación de buenas prácticas agropecuarias que contribuyen a la menor emisión de Gases de Efecto Invernadero (GEIs) en el Paraguay. Asunción, Paraguay: SEAM/PNUD/GEF.

Copyright ©PNUD 2016.

Todos los derechos reservados.

Elaborado en Paraguay

I.	Introducción	5
II.	Aspectos metodológicos para la identificación de las Buenas Prácticas (BPs) Agropecuarias	6
III.	Buenas Prácticas (BPs) Agropecuarias aplicadas en el Paraguay	7
IV.	Buenas Prácticas (BPs) Agrícolas	10
	a. Región Oriental	10
	b. Región Occidental	12
V.	Buenas Prácticas (BPs) Ganaderas	14
VI.	Conclusión	18
VII.	Anexo	21
VIII.	Bibliografía	27

La Secretaría del Ambiente (SEAM), con el apoyo del Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD) y la financiación del Fondo para el Medio Ambiente Mundial: FMAM / GEF, viene implementando el Proyecto "Integrando la Conservación de Biodiversidad y Manejo Sustentable de la Tierra en las prácticas de producción en todas las biorregiones y biomas en Paraguay". El Proyecto está siendo cofinanciado y coordina acciones con otros Proyectos e iniciativas en ejecución a nivel país, a través de instancias tales como: SOLIDARIDAD, ADM, Mesa de Finanzas Sostenibles, Instituto Forestal Nacional (INFONA), Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG), Ministerio de Industria y Comercio (MIC), Instituto del Indígena (INDI), Gremios Privados de la Producción, Organizaciones No Gubernamentales (ONGs), Organizaciones Indígenas, Organismos Internacionales, Entidades Binacionales y Gobiernos locales.

Este Proyecto tiene por objetivo proteger la biodiversidad y las funciones de la ecorregión del Bosque Atlántico del Alto Paraná frente a las amenazas existentes y emergentes de las prácticas en los sistemas de producción multisectorial, convirtiéndose en modelo a ser replicado a lo largo de las ecorregiones del país. En este Proyecto se esperan tres grandes resultados:

- 1) Efectivo marco de gobernanza para la conservación de la biodiversidad y el manejo sostenible de suelos en paisajes de uso múltiples;
- 2) Marco de Incentivos financieros y de mercado que promueven la biodiversidad y el manejo sustentable de la tierra dentro de las zonas prioritarias de paisaje de uso múltiple; y
- 3) Implementación fortalecida del sistema de reservas legales y prácticas de producción sustentables.

Este último resultado apunta, entre otras cosas, a trabajar directamente con productores que tienen como principal rubro de producción el cultivo de soja y la producción de ganado vacuno, promoviendo la identificación y adopción, en sus sistemas productivos, de prácticas de manejo sustentable de sus recursos naturales (suelo, agua y otros), implementando Buenas Prácticas (BP) tanto agrícolas como ganaderas y forestales, que garanticen la sustentabilidad de la producción a largo plazo y contribuyan, de esta manera, a la disminución de las emisiones de los Gases de Efecto Invernadero (GEI).

En tal sentido, una de las estrategias del Proyecto para efectivizar el objetivo mencionado más arriba es elaborar un documento que contenga un resumen de las Buenas Prácticas Agrícolas (BPA) y Buenas Prácticas Pecuarias (BPP) identificadas como las de mayor adopción, de acuerdo al consenso de diferentes protagonistas de estos dos sectores, a fin de establecer estas actividades como parámetros o indicadores de producción sustentable, que posteriormente sean relacionados a una marca país. Esto último, buscando promover la estandarización de sistemas productivos que salvaguarden la dimensión ambiental, económica y social, permitiendo mejorar la imagen del país con relación a la sustentabilidad.

El documento generado a partir de esta iniciativa servirá de insumo para posteriores discusiones al interior de los grupos de trabajo (soja y carne) que serán conformados en la Plataforma Nacional de Commodities. Los mismos elaborarán sus respectivos planes de acción que contienen estrategias, mecanismos y acciones concretas que garanticen la correcta difusión e implementación masiva de estas buenas prácticas, tanto a nivel de los sitios pilotos del Proyecto como a nivel nacional.

II Aspectos metodológicos para la identificación de las Buenas Prácticas (BPs) Agropecuarias

Para la identificación y el fomento de las Buenas Prácticas, aplicadas tanto en el sector agrícola como en el sector ganadero a nivel país, que contribuyen a la menor emisión de gases de efecto invernadero (GEIs), fueron realizados 3 talleres en diferentes momentos y con variados actores, los cuales se detallan brevemente a continuación.

El primer taller estuvo orientado a la identificación de buenas prácticas, tanto agrícolas como ganaderas, implementadas en la Región Oriental del país. Este evento fue realizado en la ciudad de Asunción el día 3 de agosto de 2015, y estuvo dirigido a productores agropecuarios, técnicos de Agencias de Cooperación Internacional, representantes de los sectores público, privado y productivo, técnicos especializados de los diferentes sectores y productores referentes de la producción agropecuaria y forestal.

El segundo taller tuvo como objetivo identificar las Buenas Prácticas (BPs) implementadas en el sector ganadero con énfasis en los sistemas de producción de carne vacuna de la Región Oriental del Paraguay, buscando enriquecer y complementar el listado de Buenas Prácticas Pecuarias (BPP) identificadas en los sistemas de producción ganaderos, resultante del primer taller. Esta actividad fue llevada a cabo en la ciudad de Mariano Roque Alonso, en la sala de sesiones de la Asociación Rural del Paraguay (ARP), el 29 de setiembre de 2015, y estuvo dirigida a productores agropecuarios referentes del sector, reconocidos en la actualidad por la implementación de Buenas Prácticas (BPs)

en sus sistemas de producción pecuaria, técnicos especializados en nutrición animal y en la implementación de Buenas Prácticas (BPs) en sistemas productivos primarios de carne bovina.

El tercer y último taller se centró en la identificación de las Buenas Prácticas (BPs) de los sistemas de producción agrícola y ganadera implementados en la Región Occidental o Chaco del país. Fue desarrollado durante los días 4 y 5 de noviembre de 2015 en la ciudad de Filadelfia y estuvo dirigido a representantes del sector productivo agropecuario local, representantes de gobiernos departamentales y municipales, representantes de la Federación de Cooperativas de Producción (FECOPROD) y productores y técnicos especializados referentes en la producción agropecuaria sustentable. Este evento estuvo dividido en dos jornadas, en la primera se desarrolló el taller propiamente dicho, en cuya plenaria se procedió a identificar, de manera consensuada con los participantes, las Buenas Prácticas Agrícolas (BPA) y Buenas Prácticas Pecuarias (BPP) en los sistemas agropecuarios de producción adoptados en esta región del país y, por otro lado, se realizó una salida a campo con el objetivo de observar los proyectos de cooperación con comunidades indígenas, así como la implementación de sistemas silvopastoriles incorporados en sus sistemas de producción, a través de reforestación con especies nativas adaptadas a la zona y/o el manejo de la regeneración natural de la cobertura vegetal nativa.



Este proceso de identificación y fomento de las Buenas Prácticas (BPs) en los sistemas de producción Agrícolas, Pecuarias y Forestales del Paraguay nos indica, de manera concluyente, que los sistemas productivos vienen evolucionando favorablemente, de ser poco amigables con el medio ambiente a cada vez más amigables con el mismo. Esta condición nos permite ver la necesidad de dar a conocer y fomentar públicamente las numerosas Buenas Prácticas (BPs) que se vienen aplicando en los sistemas de producción, tanto en el sector agrícola como en el ganadero, y en ambas regiones del país, muchas de las cuales son ampliamente reconocidas y difundidas adecuadamente, pero cuyos resultados –aun cuando las mediciones realizadas con rigor científico, queriendo validar estas, son muy incipientes– se presentan favorables a la mitigación de las emisiones de Gases de Efecto Invernadero (GEIs) y/o a la adaptación al cambio climático. Si bien los sectores productivos agropecuarios y forestal son sindicados en el país como los mayores contribuyentes de la emisión de estos gases, cabe mencionar que son estos mismos sectores los que mediante la adopción e implementación de estas Buenas Prácticas (BPs) en sus sistemas productivos, a través del uso y manejo más racional y eficiente de sus recursos naturales productivos, contribuyen a disminuir las emisiones de Gases Efecto Invernadero (GEIs), tendiendo a avanzar en esquemas de producción de balance “cero”.

En este contexto, las Buenas Prácticas (BPs) en los sistemas de producción Agropecuarios y Forestales son normas que se aplican durante el proceso productivo, con el fin de promover una producción cada vez más sustentable (ambiental, económica y socialmente), generando de esa manera productos con características inocuas, más seguros y de buena calidad. En relación a las emisiones de Gases de Efecto Invernadero (GEI), como el Metano CH_4 , Óxido Nitroso N_2O y Dióxido de Carbono CO_2 , se refiere a que estas Buenas Prácticas (BPs) buscan minimizar el impacto con efectos negativos de los sistemas de producción sobre el medio ambiente.

Es por ello que la identificación, priorización y posterior difusión para la implementación masiva de estas Buenas Prácticas (BPs) en los sistemas de producción de todos los estratos productivos del sector agropecuario y forestal del país se tornan un aliado estratégico para el cumplimiento de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS), recientemente impulsados por la Organización de las Naciones Unidas (ONU), y se encuentran en plena sintonía con el Plan Nacional de Desarrollo 2030 del Gobierno paraguayo, que aborda transversalmente la cuestión ambiental.

A continuación se presenta un cuadro con el efecto en la reducción de las emisiones producto de la aplicación de las Buenas Prácticas (BPs): ▶



III Buenas Prácticas (BPs) Agropecuarias aplicadas en el Paraguay

Cuadro 1. Ejemplos de Buenas Prácticas (BPs) agrícolas y ganaderas y sus efectos

Sector	Buenas prácticas	Efecto de la práctica	Impacto en las emisiones	
Agrícola	Curvas de nivel	Reducción en la erosión de los suelos mejorando el sumidero de carbono.	Reducción de emisiones de CO ₂ .	
	Abono verde	Aporte y aumento del contenido de materia orgánica en el suelo.	Reduce emisiones de N ₂ O (menores requerimientos de fertilizantes nitrogenados).	
	Análisis de suelos para las enmiendas (fertilizantes, cal agrícola, etc.) a demanda.	Reduce lixiviación en exceso de nutrientes, especialmente nitrógeno.	Reduce emisiones de N ₂ O (adecuado uso de enmiendas nitrogenadas).	
Ganadería	Mejora en la calidad de la dieta (leguminosas, pasturas implantadas, etc.).	Mejora en la digestión del alimento en los vacunos para fines de cría, recría y engorde.	Reducción en las emisiones de CH ₄ . Digestión más eficiente en el ganado vacuno.	
	Utilización de concentrados energéticos.	Reducción del pH en rumen, mejorando digestión en los vacunos.	Reducción de las emisiones de CH ₄ . Digestión más eficiente en el ganado vacuno.	
	Ajuste de carga	Mayor asignación de forraje para los animales y mayor consumo de alimento.		Reducción de las emisiones de CH ₄ (menor producción de metano/kg de alimento consumido).
		Menor erosión.		Reducción de emisiones de CO ₂ .
		Mejoras en la productividad y eficiencia biológica.		Reducción en la intensidad de las emisiones (kg CO ₂ eq/kg peso vivo).
Plan sanitario, mejoras en infraestructura (subdivisiones, uso del agua, etc.).	Mejoras en la productividad del sistema.		Reducción en la intensidad de emisiones.	

Buenas Prácticas (BPs) Agropecuarias aplicadas en el Paraguay

III

Sector	Buenas prácticas	Efecto de la práctica	Impacto en las emisiones
Ganadería	Suplementación estratégica con alimentos que mejoren relación energía / proteína en la dieta.	Mejoras en la eficiencia de conversión (alimento/kg peso vivo).	Reducción de emisiones N ₂ O.
	Reducción de pastoreo en zonas anegadas.	Efecto sobre procesos biológicos de desnitrificación y la nitrificación en suelo y zonas anegadas.	Reducción de emisiones de N ₂ O (menor deposición o excreción en condiciones de anaerobiosis).
	Introducción de leguminosas.	Aporte de materia orgánica, mejorando el sumidero de carbono en el suelo.	Reduce emisiones de N ₂ O (menores requerimientos de fertilizantes nitrogenados) y mayor secuestro de carbono.
	Sistemas silvopastoriles	Mayor secuestro de carbono por unidad de superficie de uso pecuario.	Aumento de secuestro CO ₂ , reducción de emisiones netas del sistema.
		Menos estrés térmico y mejoras en la productividad.	Reducción de la intensidad de emisiones.
Uso eficiente de vehículos, herramienta, maquinarias.	Menor consumo de energía fósil.	Reducción de emisiones de CO ₂ .	



IV Buenas Prácticas (BPs) Agrícolas

a.Región Oriental

Conforme a las discusiones y a los resultados de los talleres realizados y mencionados anteriormente en la Región Oriental del Paraguay, las Buenas Prácticas (BPs) identificadas en general son aplicadas por pequeños, medianos y grandes productores en sus sistemas de producción, preferentemente, agrícolas, en que el grado de adopción depende de su ubicación geográfica, del nivel tecnológico utilizado en las fincas, del tipo de suelo y sus variabilidades en cuanto a la fertilidad u otras limitaciones que puedan tener en sus áreas de trabajo y del cultivo o grupos de cultivos que produzcan en una determinada zafra, periodo o campaña agrícola. Estas Buenas Prácticas (BPs) se aplican en forma individual o combinadas, y en este último caso, conforman un sistema de producción con un manejo de los cultivos, que contribuye significativamente al mejoramiento de la capacidad productiva del recurso natural productivo suelo, así como para el manejo y control de las malezas y plagas, entre otros beneficios.

En esta región del país existen tres grupos de departamentos caracterizados por contar con unidades productivas agrícolas de sistemas de producción diferenciados, lo cual hace variar la modalidad en el uso y manejo de las Buenas Prácticas (BPs) en sus sistemas de producción predominantes. En ese sentido, en los Departamentos de Cordillera y Paraguari están concentrados miembros de la Agricultura Familiar (AF), cuyo sistema de producción se caracteriza por el bajo nivel tecnológico y una producción diversificada. Estas unidades productivas

de pequeña escala producen el 85% de los productos de la canasta básica familiar de nuestro país.

En el caso de los Departamentos de San Pedro, Caaguazú y Caazapá, si bien existe una alta concentración de Agricultura Familiar (AF), también hay productores denominados como Productores Tecnificados (PT), que se caracterizan por ser altamente competitivos, utilizan un nivel tecnológico alto, generando productos de buena calidad y rentabilidad, con muy buena inserción en los mercados nacionales y de exportación. Los integrantes de la Agricultura Familiar (AF) de los departamentos mencionados se dedican a los cultivos de renta y subsistencia y en los últimos años hubo un fuerte incremento de productores que han incursionado en la Agricultura más Tecnificada pero en pequeña escala. Estas áreas o zonas productivas son consideradas en transición, a medida que avanza la tecnificación, entendida como mecanización de las mismas.

Por último, se encuentran los Departamentos de Itapúa, Alto Paraná y Canindeyú, con una mayor predominancia de Productores Tecnificados (PT), implementándose sistemas productivos de forma extensiva o empresarial, donde prevalecen esquemas más estandarizados, en cuanto al uso de insumos y de cultivos.

En el caso de la Agricultura Familiar (AF) de los departamentos de Paraguari y Cordillera la siembra directa es una Buena Práctica, donde el proceso se inicia con un rubro comercial o renta como por ejemplo el maíz, asociado al cultivo de abonos verdes de verano del tipo mucuna ceniza (*mucuna pruriens*)



o canavalia (*canavalia ensiformis*), seguido de una combinación con abonos verdes de invierno del tipo lupino (*lupinus albus*), nabo forrajero (*brassica napus*), avena negra (*avena sativa*) o la asociación entre ellas, donde, posterior a su incorporación, es implantado otro rubro comercial o renta, como podría ser el cultivo de algodón o sésamo. Generalmente esta Buena Práctica es difundida como un paquete tecnológico para recuperar la fertilidad natural de los suelos degradados. Una variable válida a las mencionadas más arriba para suelos extremadamente degradados es el uso del guandú (*cajanus cajanus*), el cual es asociado al maíz.

Estas prácticas también son identificadas en los departamentos de Caaguazú, Caazapá y San Pedro, implementadas por miembros de la AF local e introducidas a través de la ejecución de proyectos del Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG) con la cooperación internacional y de institutos de investigación, que promocionan el uso de alta tecnología como el uso de nuevas variedades, fertilizantes, abonos verdes, logrando no solo el aumento de los rendimientos sino también logrando un equilibrio entre la presencia de malezas, mostrando una muy buena cobertura del suelo que, además de su función de incorporar o tornar disponible a los nutrientes en el suelo, permite la alta competencia y por ende el menor uso de insumos agrícolas, como es el caso de fertilizantes o herbicidas. Estas series de prácticas conducen finalmente a la recuperación de la fertilidad natural de las tierras destinadas a la producción.

La siembra directa, aplicada en mayor medida por los Productores Tecnificados (PT) conocidos más

bien como agricultores empresariales, donde se utiliza esta Buena Práctica como parte del sistema de producción y asociada a un conjunto de otras Buenas Prácticas, incluyendo la cobertura del suelo con rastrojos, una buena rotación de cultivos –con el uso de abono verde en al menos uno de sus ciclos–, la protección de los campos de cultivo con el uso de curvas de nivel, etc., es la mejor forma de aplicación de esta Buena Práctica en el sistema productivo. Otras actividades importantes y complementarias en la siembra directa son, por un lado, el manejo integrado de plagas y enfermedades y, por otro, el conocimiento más pormenorizado de la fertilidad de los suelos de las parcelas destinadas a la producción. Esta última actividad, que se viene incrementando en la agricultura empresarial –conocida como Agricultura de Precisión–, es tal vez la forma más técnica de aumentar la eficiencia por unidad de superficie, en la búsqueda del uso racional de los insumos agrícolas como los fertilizantes, factor directamente relacionado con la emisión del dióxido de nitrógeno, que es el de mayor influencia entre las emisiones de los Gases Efecto Invernadero (GEIs) en la agricultura. Igualmente, la siembra directa en su conjunto logra disminuir el recorrido de las máquinas por unidad de superficie, debido a la labranza “cero” o preparación del suelo y la cobertura del suelo, permitiendo aumentar los contenidos de materia orgánica en el suelo, favoreciendo significativamente a la captación de carbono. Los puntos mencionados tornan a este sistema de producción sumamente eficaz en la disminución de la emisión de los principales Gases Efecto Invernadero (GEIs), como lo son el dióxido de carbono (CO_2) y el óxido nitroso (N_2O).



IV Buenas Prácticas (BPs) Agrícolas

Cuadro 2. Buenas Prácticas (BPs) Agrícolas identificadas para la Región Oriental del Paraguay

Departamento	Tipo	Prácticas - BPA	% Adopción	Otros Beneficios
Cordillera Paraguarí	Agricultura Familiar	<ul style="list-style-type: none"> • Siembra Directa • Curvas de nivel • Asociación de cultivos • Abono Verde 	10	Aumento de materia orgánica y productividad
Caaguazú	Agricultura Empresarial	<ul style="list-style-type: none"> • SD mecanizada • Rotación de cultivo • Abono verde • Curva nivel • Protección cauces ATP 	90	Mayor productividad y aumento de servicios
San Pedro Caazapá	San Pedro	<ul style="list-style-type: none"> • SD Familiar • No quema • Abono verde • Encalado • Reforestación • Manejo bosque • Agro - fruti - forestal 	7	Aumento de materia orgánica; diversificación de los ingresos
Alto Paraná Itapúa	Grupo 1	<ul style="list-style-type: none"> • SD - Sistema • Rotación de cultivos 	80	Calidad de vida
Canindeyú	Grupo 2	<ul style="list-style-type: none"> • MIP y Malezas • Reforestación 	60	Cadena de servicios



b. Región Occidental

En el caso de la Región Occidental o Chaco las Buenas Prácticas (BPs) no fueron clasificadas por departamento, tampoco fueron considerados los estratos de productores de acuerdo a la tenencia de la tierra, sino simplemente fueron identificadas las mejores Buenas Prácticas (BPs) que en la actualidad se vienen implementando a nivel general, principalmente en las áreas de influencias de las cooperativas de producción menonitas, donde los niveles de utilización de la tierra con fines agrícolas vienen incrementándose constantemente, para la producción de cultivos de renta, cultivos para uso en ensilaje de heno, como forraje para animales, entre otros. En cuanto al nivel de adopción de las Buenas Prácticas (BPs) identificadas, cabe mencionar que en las actividades comunitarias de las comunidades indígenas locales el nivel de adopción es inferior al 5%, mientras que entre pequeños productores el nivel de adopción se encuentra por debajo del 10%.

Las principales Buenas Prácticas (BPs) de los sistemas de producción agrícolas que fueron identificadas e implementadas por los medianos y grandes productores chaqueños son la siembra directa, la rotación de cultivos y cultivos de cobertura, donde al menos el 60% de estos los adoptan, mientras que el barbecho químico así como prácticas que conducen a la acumulación de agua en el perfil del suelo y tener en cuenta la época de siembra de los diferentes cultivos, tienen una adopción menor al 80%.

En este sentido es importante resaltar que los productores actualmente están centrados en conocer las características de los suelos antes de realizar los ordenamientos prediales en las diferentes fincas productivas, tomando como base que los suelos chaqueños están constituidos por sedimentos aluviales y que aún se encuentran en etapa de forma-

ción. De esta manera, para asegurar un sistema de producción cada vez más sustentable en esta zona del país realizan diferentes tipos de estudios con el objetivo de conocer la disponibilidad de agua en el suelo y las épocas de siembra adecuada de las diferentes variedades de cultivos adaptadas al clima. Una práctica comúnmente utilizada en la actualidad es la denominada "Barbecho Químico", que consiste en la aplicación de herbicidas desecantes para controlar cualquier tipo de cobertura vegetal sobre el suelo en las parcelas (principalmente con malezas existentes en el suelo). Esto permite mantener las parcelas con el suelo cubierto con cobertura vegetal muerta, de manera que las plantas en pie no extraigan agua del suelo y se disponga de suficiente humedad en la misma a la hora de realizar la siembra del cultivo de interés en las mismas. Esta condición permite obtener excelentes rendimientos en cultivos de renta instalados en las parcelas donde se implementa la mencionada Buena Práctica (BPs).

Por otro lado, es importante dar a conocer las prácticas relacionadas a la recuperación de lagunas y suelos salinos que hoy se vienen implementando en diferentes zonas de la Región Occidental, mediante drenajes de las napas freáticas, con sistemas de canales abiertos y tuberías instaladas en puntos estratégicos de las parcelas seleccionadas, siempre con el objetivo de mejorar las condiciones productivas de los suelos en las fincas con fines productivos, buscando minimizar la utilización de fertilizantes y enmiendas para el mejoramiento de productividad y, consecuentemente, contribuir de alguna manera a disminuir la emisión de Gases de Efecto Invernadero (GEIs), especialmente por consecuencia del mal o inadecuado uso de los fertilizantes nitrogenados, que son principales fuentes de emisión de óxido nitroso (N_2O).

IV Buenas Prácticas (BPs) Agrícolas

Cuadro 3. Buenas Prácticas (BPs) Agrícolas identificadas para la Región Occidental - Chaco

Buenas Prácticas Agrícolas	% de Adopción	Beneficios
Manejo adecuado de los Recursos Hídricos	Indígenas comunitarios menor al 5%	<ul style="list-style-type: none"> • Contratación de mano de obra • Aumento de la productividad en un 50% • Intensificación de la producción • Reducción de riesgos de mala cosecha • Acumulación de agua en el perfil del suelo. • Arraigo • Trabajo en minga de comunidades indígenas
Siembra directa		
Rotación de cultivos	Pequeños productores menor al 10%	
Época de siembra adecuada		
Manejo integrado de plagas y malezas	Medianos y Grandes Productores menor al 60% Siembra directa, rotación de cultivos y cultivos de cobertura menor al 80% Barbecho químico, acumulación de agua en el perfil del suelo y época de siembra	
Selección de especies y variedades adaptadas a la zona		
Ordenamiento predial con base en la capacidad agrológica del suelo		
Cultivos de cobertura		
Uso de abonos verdes		
Cultivo perpendicular a la dirección del viento predominante		
Nivelación del suelo		
No uso del fuego		

Con respecto a los sistemas de producción ganadera y su relación con el cambio climático se puede mencionar que el Paraguay tiene como meta aumentar la producción y exportación a nivel mundial de la carne bovina, lo que significará necesariamente un aumento en el hato ganadero que, indiscutiblemente, traerá consigo la generación de mayores emisiones de Gases Efecto Invernadero (GEIs) absolutas. Ante esta coyuntura que se plantea en el país la postura del Paraguay, como país en vía de desarrollo, es la de reducir las emisiones netas de estos gases por unidad de producto, planteando el cambio a través de la adopción de las mejores Buenas Prácticas en los sistemas de producción ganaderas. Con la implementación de estas medidas se asegura el incremento en la productividad, a través de mejoras, y la eficiencia por vientre y peso en los animales para la producción de carne y leche, tornándose más viable económicamente la implementación de estas Buenas Prácticas (BPs) y contribuyendo a la reducción de la huella de carbono en los esquemas actuales de producción ganadera en las unidades productivas del país.

Por otra parte, existe la necesidad sentida de generar datos técnicos adecuados a nivel local, obtenidos a partir de investigaciones relacionadas a las diferentes opciones de alimentación para el ganado que favorezcan la reducción de emisiones de Gases Efecto Invernadero (GEIs), a la medición de la capacidad de captura de carbono en parcelas con pastizales naturales y/o pasturas implantadas y manejadas adecuadamente, a la inhibición del desarrollo de microbios generadores de metano, entre otros estudios.

No está de más señalar que se tienen identificadas diferentes Buenas Prácticas (BPs) y tecnologías probadas a lo largo de muchos años de investigación en los sistemas de producción predominantes, por parte de los productores de ambas regiones del país y por los técnicos y/o investigadores, que no solo mitigan la degradación productiva de los suelos sino que traen consigo el aumento de la productividad, el mejoramiento de la fertilidad productiva de los mismos y el incremento de los ingresos económicos de los productores que las adoptan.



Cuadro 4. Buenas Prácticas (BPs) Pecuarias identificadas para la Región Oriental

	Prácticas - BPG	% Adopción	Otros Beneficios
Bienestar Animal	Manejo en corrales		Aumento en cortes de mayor valor carnicero
	Transporte animal		
	Árboles en potreros		
Sanidad Animal	Mejoramiento Genético <ul style="list-style-type: none"> • Selección de vientres • Selección de reproductores • Hibridación • Análisis andrológico 		Económicos Social
	Trazabilidad		
	Sanitación y programas de vacunación <ul style="list-style-type: none"> • Planificación • Uso de medicamentos veterinarios • Equipos de sanitación • Capacitación al personal 		
Nutrición Animal	Control de plagas	0% Pequeños Productores	Económicos Social
	Suplementación estratégica <ul style="list-style-type: none"> • Tipo de suplementación • Época 	30 - 40% Medianos y Grandes Productores	
Manejo del Suelo	Silvopastura		
	Manejo de Pastura implantada		
	Manejo de pastizales naturales		
	Ajuste de carga animal		
	Rotación de potreros		
Instalaciones / Infraestructuras	Ubicación de las aguadas		Económicos Social
	Ubicación de bebederos		
	Ubicación de comederos		
	Condiciones de las instalaciones		

No existe marcada diferencia entre las Buenas Prácticas (BPs) identificadas y aplicadas en los sistemas de producción agrícola, pecuaria y forestal de la Región Oriental y la Occidental del país. Las diferencias que se pueden de alguna manera indicar se centran en lo concerniente a cuestiones de manejo de los recursos hídricos en el Chaco, como por ejemplo:

- a) Cosecha, almacenamiento y sistemas de distribución de agua en las fincas, esto debido a las condiciones pluviométricas de la zona y a la escasez de agua en diferentes épocas del año;
- b) Manejo adecuado a los diferentes tipos de suelo presentes a lo largo de toda la región chaqueña, principalmente por los niveles de salinidad y nutrientes presentes en los distintos estratos edáficos;
- c) Implantación de pasturas adaptadas a estos diferentes tipos de suelo y al clima característico de la región;
- d) Manejo de las reservas forrajeras por los extensos periodos tanto de sequías como de inundaciones, que van variando cíclicamente;
- e) Manejo de la regeneración natural en potreros destinados a la cría de ganado bovino, que conlleva la incorporación cantidades significativas de materia orgánica en el suelo, mejoramiento del rendimiento de la pastura bajo la copa de los ejemplares regenerados, además de un alto valor nutritivo de las vainas de ciertas especies tanto para el ganado como para el hombre. Por otro lado, el cultivo de especies leguminosas forrajeras asociadas a las pasturas implantadas favorece el aumento de la fertilidad del suelo y conduce al aumento de peso del animal, debido al mejoramiento nutricional de la pastura y al mayor contenido de proteína proveniente de la leguminosa.



V Buenas Prácticas (BPs) Ganaderas

Cuadro 5. Buenas Prácticas (BPs) Pecuarías identificadas para la Región Occidental - Chaco

Buenas Prácticas Ganaderas		% de Adopción de las principales prácticas	Beneficios	
Manejo adecuado de los Recursos Hídricos	Cosecha y almacenamiento de agua de lluvia	Pequeños, Medianos y Grandes productores	<ul style="list-style-type: none"> • Sostenibilidad de la productividad • Aumento de la productividad • Contratación de mano de obra • Mejora la calidad y el acceso a mercados diferenciados • Contribuye a los objetivos del desarrollo sustentable • Posibilita económicamente el mantenimiento de la biodiversidad 	
	Sistema de distribución de agua			
	Franjas Protectoras de Cauces Hídricos			Cosecha y almacenamiento de agua menor al 90%
Manejo del Suelo	Ordenamiento predial con base en la capacidad agrológica del suelo	No quema menor al 95%		
	Rotación de potreros	Pequeños, Medianos y Grandes productores		
	Ajuste de carga animal			
	Implantación de pasturas adecuadas al suelo y el clima			
	Manejo de plagas en pasturas			Ajuste de Carga M y G: menor al 80% / P: menor al 50%
	Manejo de las reservas forrajeras			Sistemas de distribución de agua M y G: menor al 50% / P: 0%
	Renovación de pasturas			Rotación de potreros M y G: menor al 80% / P: menor al 30%
	No quema		Sanitación M y G: menor al 80% / P: menor al 30%	
Manejo de la regeneración de árboles nativos en potreros	Manejo de la regeneración natural de árboles en potreros M y G: menor al 10% / P: 0%			
Manejo Animal	Genética adaptada	Implantación de pastura adecuada M y G: mayor al 90% / P: menor al 30%		
	Sanitación			
	Manejo reproductivo			
	Palpación de preñez		Manejo de plagas en pastura M y G: menor al 20% / P: 0%	
	Servicios estacionales		Franjas protectoras de cauces hídricos M y G: Menor al 70% / P: menor al 40%	
	Control andrológico			
	Inseminación artificial			
Bienestar animal				

En los últimos cinco años el Paraguay experimentó la mayor expansión económica de América Latina, con un crecimiento económico histórico del Producto Interno Bruto (PIB) de alrededor del 15%, donde los sectores productivos agrícolas y ganaderos han contribuido en más del 50% de este crecimiento. De hecho, la economía paraguaya se caracteriza por la predominancia de estos sectores, seguida por los comerciales y de servicios. Es por ello que Paraguay es considerado como una de las nuevas potencias en los sectores agrícolas y ganaderos, produciendo 15 millones de toneladas de granos y 621.000 toneladas de producción de carne, alcanzando 30% de la Población Económica Activa (PEA) entre los sectores agrícolas y ganaderos, de acuerdo a la Dirección General de Estadísticas, Encuesta y Censo. Esta situación planteada muestra que la economía paraguaya es altamente dependiente de las cadenas productivas activas dependientes de la producción agropecuaria en el comercio exterior, en particular de los granos de soja y la carne vacuna, que representaron el 69,5% de las exportaciones en 2014 (VMG, 2015).

En lo que respecta a la producción agrícola, Paraguay viene contribuyendo significativamente al crecimiento mundial de la producción de los granos de soja de los últimos 50 años, en que esta aumentó en diez veces, alcanzando unos 270 millones de toneladas en alrededor de un millón de km². Este crecimiento se dio tal vez por ser la soja la que más proteína produce comparando con cualquier otro cultivo comercial con esas características, por lo que tiene alta incidencia en la seguridad alimentaria de la población, utilizándose el 75% de la misma como forraje animal. Pero este avance del cultivo de soja ha creado un cambio vertiginoso en el uso y manejo de los recursos naturales productivos de la tierra (bosques nativos, cobertura o

cubierta vegetal, pastizales y sabanas naturales) que fueron convertidos en áreas de producción.

Los datos sobre la producción de los cultivos y granos de soja en el Paraguay no difieren de los observados a nivel mundial, por lo que en la última década la superficie de siembra se ha duplicado y los volúmenes de producción se han triplicado, cubriendo alrededor de 3,5 millones de hectáreas de cultivo de soja y 9,5 millones de toneladas de granos de soja. En este contexto existen diferentes iniciativas o procesos que están siendo impulsados desde diferentes sectores de la sociedad, sean estos públicos o privados, que apuntan a un uso más racional y sustentable de los recursos naturales productivos, buscando mejorar la fertilidad del suelo, disminuyendo el uso de los insumos empleados en la producción, salvaguardando aspectos ambientales y sociales, pero que por sobre todas las cosas conlleven a mejorar la productividad y los rendimientos de la producción de manera sostenida.

En lo que respecta a la producción ganadera, podemos decir que el Paraguay ha tenido un crecimiento más que significativo en los últimos años en el volumen del hato ganadero, el mismo asciende a 14,4 millones de cabezas y las estadísticas indican que para el 2020 ascenderá a más de 18 millones. Esto revela, salvo que existan cambios sustanciales en el sistema de producción, que el área de cría y producción deberá crecer extensamente, considerando que en la actualidad, en promedio, la carga animal es de 1,18 cabeza/ha. Por otro lado, cabe señalar que la ganadería paraguaya ha venido sufriendo sistemáticamente importantes mejoras en cuanto a la calidad genética, lo cual puede significar beneficios económicos y ambientales a futuro.

Entendemos que actualmente se puede afirmar que entre todos los sectores la agricultura es la

VI Conclusión

que tiene una mayor ventaja comparativa en relación a los demás sectores de la producción, debido a su capacidad de poder regular las emisiones de los Gases Efecto Invernadero (GEIs) a la atmósfera mediante el buen manejo del suelo y por incidir positivamente en el balance "neutro" gracias al almacenamiento o captación de carbono por este. Igualmente, aquellas Buenas Prácticas (BPs) implementadas en los sistemas de producción agrícolas, cuyas acciones se encuentren directamente relacionadas a la obtención de mejores rendimientos o aumento de la productividad, tendrán una mayor aceptación y adopción que otras que solo cumplan funciones socioambientales.

En la agricultura el dióxido de carbono (CO_2) es el principal Gas de Efecto Invernadero (GEIs) emitido y proviene de diferentes fuentes (manejo del suelo, uso de combustible e insumos, etc.), y en menor medida el gas de óxido nitroso (N_2O), proveniente de los residuos de cosecha y del uso de fertilizantes nitrogenados. El metano (CH_4) tiene un mayor grado de importancia en los sistemas de producción ganaderos y proviene de la fermentación entérica y del estiércol generado durante la producción. Es importante destacar que todas aquellas Buenas Prácticas (BPs) de manejo que permitan volver más eficiente o racional el uso de los insumos agropecuarios y/o que mejoren la productividad, tendrán incidencia directa sobre la mayor o menor emisión de los gases mencionados calificados como Gases Efecto Invernadero (GEIs).

Entre las Buenas Prácticas Agrícolas (BPAs) implementadas y validadas en los talleres se destaca la Siembra Directa, que encarada como un sistema productivo y no de manera aislada es comprobablemente mejoradora del recurso natural y productivo suelo en las unidades productivas. Por ello en la agricultura esta Buena Práctica -siembra directa

asociada y/o incorporando las curvas a nivel, las coberturas de suelo, las rotaciones de cultivos, el manejo integrado de plagas y enfermedades y el uso de abonos verdes- podrá actuar en los sistemas de producción agrícolas como verdaderas reguladoras en la emisión y el balance de los Gases Efecto Invernadero (GEIs). En los sistemas de producción ganaderos entre las Buenas Prácticas (BPs) se destacan el ajuste de la carga animal, el bienestar animal, el mejoramiento genético, la sanización, la nutrición, el manejo de pasturas, almacenamiento del agua, entre otros. Debemos señalar que el manejo adecuado de la ganadería debe ser visto, así como en la agricultura, como un complejo sistema de producción, en el cual solamente un conjunto de acciones permiten consagrar resultados auspiciosos en cuanto a la disminución en la emisión de los Gases Efecto Invernadero (GEIs).

Algunas de estas Buenas Prácticas Agrícolas (BPAs), aplicadas en los sistemas de producción, han venido disminuyendo en su implementación, como por ejemplo la tenencia de las curvas de nivel en la agricultura mecanizada, así como la propia calidad del sistema de siembra directa. En tanto hay otras que han aumentado, como el uso de abonos verdes y la incorporación de la agricultura de precisión como una herramienta para mejorar la eficiencia en el uso de fertilizantes, la cual tiene influencia directa en la mayor o menor emisión de óxido nitroso y dióxido de carbono. En la Agricultura Familiar (AF) las Buenas Prácticas están probadas y validadas como tecnología para aumentar los rendimientos; sin embargo, existe aún muy baja adopción, tal vez por falta de políticas claras de fomento o apoyo a la producción agropecuaria; inclusive en los estamentos de apoyo, como las Binacionales, Gobernaciones y Municipios, se promueven prácticas poco conservacionistas, como el

uso del rastrón para la preparación de los terrenos que, antes que disminuir las emisiones de Gases Efecto Invernadero (GEI), aumentan considerablemente la liberación de carbono como dióxido carbono (CO₂) a la atmósfera.

Si bien las Buenas Prácticas Agrícolas (BPAs) y Ganaderas (BPGs) implementadas en la Región Oriental y en la Región Occidental de nuestro país no difieren significativamente, podemos afirmar que la necesidad de almacenar agua o de mantener cubiertos los suelos, con cobertura vegetal muerta para evitar la evaporación por las altas temperaturas, es imperante para los sistemas de producción de la Región Occidental, debido a la menor pluviosidad anual de la zona. Esto obliga a los productores de esta región a realizar mayores esfuerzos económicos para poder contar con tan valioso recurso y a la vez vital para los sistemas de producción agropecuarios.

Este documento representa la puesta en valor de las discusiones técnicas que pretenden identificar, rescatar y revalorizar las Buenas Prácticas (BPs), buscando analizar su calidad y su nivel de implementación en los sistemas de producción predominantes y, además, generar insumos técnicos y científicos para la construcción de directrices comunes y estándar

res mínimos consensuados y aplicables a diferentes zonas potencialmente productivas del país.

En este proceso resulta innegable el esfuerzo del sector productivo en materia de innovación e implementación de las Buenas Prácticas Agrícolas (BPAs) y Buenas Prácticas Pecuarias (BPPs), igualmente persiste aún el desafío por aumentar el nivel de implementación, mejorar la calidad de las aplicaciones en tiempo y forma de las Buenas Prácticas, socializarlas y capacitar para su adopción a los productores. Este proceso alimenta la consigna de que el aumento de la adopción representará un doble beneficio, pues, por un lado, repercute en un aumento de los ingresos a nivel de productores por el mejoramiento de la productividad y, por otro, la reducción de la intensidad de las emisiones de Gases Efecto Invernadero (GEIs). Impulsar la mayor y mejor adopción de Buenas Prácticas Agrícolas (BPAs) y Buenas Prácticas Pecuarias (BPPs) que contribuyan a disminuir los impactos con efectos negativos del cambio climático como también la sustentabilidad en la producción de alimentos son elementos cruciales para el porvenir de nuestro país y parte de la solución de la seguridad alimentaria a nivel global.

“El suelo almacena más carbono que la suma de todos los bosques en el mundo y, además, puede absorber el doble de todo el carbono que se encuentra en la atmósfera”

Dr. Sanjaya Rajaram, Premio Mundial de la Alimentación 2014.

ANEXO

Clasificación de los métodos para el aprovechamiento racional de los recursos naturales productivos en las unidades de producción agrícola

Medidas agronómico-culturales

Consideradas un conjunto de medidas de manejo basadas en la planificación y prevención de los trabajos de conservación. Es decir, aumentan la capacidad productiva de la tierra mediante manejos directos del suelo. Las medidas no contemplan ningún movimiento de suelo para su ejecución.

Métodos de labranza

Labranza mínima: Denominada también labranza cero, es una siembra tradicional en terrenos donde se pretende efectuar la mínima remoción del suelo. El grado de remoción del suelo y el desarrollo adecuado permiten el máximo almacenamiento de la humedad en el suelo y de las colonias de microorganismos que mantienen productivos los mismos y, además, controlan malezas e insectos perjudiciales para los cultivos de interés.

Labranza conservacionista: Se compone de las mínimas condiciones para la siembra, germinación y desarrollo de las plantas. Reduce substancialmente la remoción del suelo, por ejemplo, alrededor de los árboles y pastos de siembra. Sus ventajas consisten en el aumento de la capacidad de almacenaje del agua en el suelo, mantiene un control natural sobre la población de malezas y plagas alrededor de las plantas, permite un buen desarrollo radicular y facilita la incorporación de abono orgánico.

Labranza del subsuelo: Utilizada cuando los suelos se hallan compactados a cierta profundidad de la superficie, limitándose principalmente a un trabajo de subsolado que consiste en romper o roturar el subsuelo, buscando homogeneizar el perfil. El subsolado

trae como consecuencia el buen movimiento vertical y horizontal del agua en el suelo, así como el adecuado enraizamiento por el mejoramiento de la oxidación, oxigenación e infiltración del agua en el perfil del suelo, donde se desarrollan el anclaje y el mecanismo de absorción de alimentos de toda la planta.

Siembra en contorno: Cualquiera sea el uso agrícola, pecuario o forestal, los cultivos deben seguir las curvas de nivel, con el objeto de disminuir el riesgo potencial a la erosión del suelo como consecuencia de la inclinación del terreno. Su ventaja principal consiste en que permite interceptar la escorrentía, retener de alguna manera el escurrimiento que arrastra sedimentos y contribuir al proceso de colmatación de las aguas de los arroyos y el lago. Además, permite el mejoramiento de la capacidad de infiltración de los suelos, generando mayor reserva de humedad para los periodos críticos de escasez de agua. Esta medida es aplicable a cualquier rango de pendiente y especies de plantas seleccionadas para el cultivo.

Manejo de cultivos

Rotación de cultivos: Es el paso de varios cultivos por un área fija en un periodo de tiempo, teniendo como objeto mantener la fertilidad del suelo, mejorar el aprovechamiento de los nutrientes por los estratos del suelo, mantener el mayor tiempo posible el suelo cubierto para evitar la erosión por impacto de gotas de lluvia y escorrentías, y controlar malezas, plagas y enfermedades de los cultivos participantes de la rotación. Existen condiciones que deben considerarse para su implementación, tales como suelo: tipo, pendiente, requerimiento

del agricultor, tamaño de la parcela; planta: tipo de cultivo, áreas específicas, periodo vegetativo y distribución de los cultivos.

Asociación de cultivos: Consiste en instalar dos o más cultivos en un mismo terreno y en un mismo periodo de tiempo. Deberán considerarse en el espacio: el área de siembra, asociación entre surcos, asociación entre hileras, pudiendo ser simples, dobles o cuatro hileras; tiempo: considerando los ciclos de producción para las especies que formarán parte de la asociación. El diseño de las asociaciones depende del interés del productor, de las especies que sean compatibles, que mantenga la mayor cobertura del suelo y aporte nutrientes que posteriormente colaboren en mejorar la productividad del suelo. La asociación de cultivos busca disminuir la erosión por escorrentía e impactos de las gotas de lluvia, incremento de la productividad por la presencia de dos o más especies en producción en el espacio de terreno, además de servir de barreras contra la transmisión de plagas y enfermedades.

Cultivos en cobertura: Cuando inicialmente se siembra un cultivo de interés que no cubre toda la superficie del suelo deberá asociarse con especies de crecimiento rápido y exuberante, protegiendo de esa manera al suelo, desde el principio, de las gotas de lluvia y fuertes escorrentías que pueden causar la erosión.

Cultivos en fajas: Estos consisten en disponer los cultivos en fajas y en el sentido contrario de la pendiente, pudiéndose rotar los cultivos anuales en cada faja, mientras que aquellas con cultivos perennes deberán ser menos anchas que las anteriores. La longitud y el tamaño de las fajas dependen de la pendiente, así como el tipo y rotación de los cultivos seleccionados. Las fajas anchas interceptan y disminuyen la escorrentía y la erosión de los suelos

en las parcelas. Debe acotarse que el ancho de las mismas aumenta con la mayor pendiente.

Métodos especiales

Barreras vivas: Son cultivos sembrados en lugares estratégicos para ofrecer obstáculos a la escorrentía o sedimentos de suelo que son arrastrados o transportados por el agua de lluvia que escurre sobre la superficie. El objeto de este método especial consiste en retener las partículas ya removidas del suelo, dejando pasar el agua; por ello, debe asociarse con otras actividades de conservación como el manejo de los cultivos y métodos de labranza para lograr una efectividad real. El diseño de las barreras vivas debe calcularse considerando la pendiente que se desea controlar y, con base en ello, seleccionar las especies a cultivar, además de la densidad y distancias entre las barreras para un control eficiente de la erosión hídrica del suelo.

Aplicación de abonos verdes: Son métodos especiales que se establecen con el objeto de mantener la cobertura del suelo y así evitar los impactos directos de las gotas de lluvia, disminuir la escorrentía y aumentar la capacidad de infiltración de agua en el suelo. Regenerar la fertilidad del suelo es su principal función, porque realiza una fijación simbiótica del nitrógeno atmosférico, reduce la lixiviación de nutrientes del subsuelo, mejora las propiedades químicas del suelo, logrando finalmente que los futuros cultivos a ser sembrados en los lugares con tratamiento de abonos verdes mejoren su capacidad productiva, elevando sus rendimientos.

Aplicación de correctores: La selección de correctores químicos depende exclusivamente de las características de los suelos, pues existen casos en que no son necesarios aplicarlos; por ello, los suelos deben ser analizados. Las ventajas de los correctores

se sintetizan en el mejoramiento del pH del suelo, es decir, de ácido pasa a alcalino; mejoran la estructura del suelo, evitan desequilibrio de nutrientes y, por ende, se mantiene la fertilidad del mismo.

Elaboración de compost: Con el objeto de aplicar materia orgánica como un almacén de nutrientes, que una vez aplicada al suelo actúe liberando lentamente los nutrientes necesarios para las plantas y así exista un desarrollo adecuado de las mismas. Las ventajas de la aplicación del compost son: recupera la fertilidad del suelo, mejora las propiedades químicas y la capacidad de intercambio catiónico, regula el pH a neutro, eleva la saturación de bases y, además, mejora la condición física en la capacidad de infiltración y de almacenamiento de humedad del suelo.

Aplicación de mulch: Consiste en aplicar al suelo una capa protectora de residuos vegetales, pudiendo ser pajas, hojas, residuos de cosechas, etc. Los objetos de la aplicación del mulch es el control de la erosión por escorrentías y de la temperatura del suelo, mantener la estructura del suelo, favorecer la actividad biológica y control natural de malezas.

Uso adecuado de fertilizantes: La aplicación adecuada de fertilizantes químicos que contienen los elementos nutrientes permite corregir la falta de los mismos en el suelo. La ventaja de una adecuada aplicación de fertilizantes en el suelo consiste en la recuperación de nutrientes perdidos por degradación, aumentando la fertilidad y mejorando la productividad de los cultivos.

Prácticas forestales de protección

Cercas protectoras de bosques: Consiste en aislar una vegetación boscosa para evitar, de alguna manera, el ingreso a ella de animales y personas.

Barreras cortafuegos: Denominadas también fajas cortafuegos, trazadas en forma de camino al descubierto que normalmente se construyen en los bosques para evitar el avance de incendios en épocas en las que las sequías son prolongadas.

Reforestación: Consiste en reponer la vegetación arbórea que existió en un área determinada, con el fin de evitar que se inicie o continúe actuando el proceso de erosión.

Protección de taludes: Actividad de conservación que se realiza con el objeto de aumentar la resistencia del suelo con textura arenosa o de mucha pendiente.

Control de cárcavas: Se construyen barreras muertas en el sentido contrario de las pendientes, donde existen grandes arrastres de sedimentos por las escorrentías; su función es crear un obstáculo a estas con el fin de retener los sedimentos transportados por el agua.

Protección de riberas con vegetación: Se establece con la incorporación de arbustos y árboles forestales en las márgenes de ríos, arroyos y lagos, para evitar problemas de inundaciones por desmoronamientos de los cauces naturales.

Ordenamiento de bosques: Consiste en priorizar cuáles son los bosques que deberán ser explotados de manera racional, sin que causen un efecto de externalidad por sedimentación y colmatación de arroyos, ríos y lagos.

Establecimiento de viveros: Deberán seleccionarse los mejores lugares para implementar viveros forestales que serán los focos para promover la reforestación con fines de protección, producción y aplicación de los sistemas agroforestales.

Mejoramiento de pastos: Busca ordenar las pasturas para su uso y manejo adecuados, con el fin de obtener el máximo beneficio; para lograrlo se deberán seleccionar las especies adecuadas, realizar prácticas de pastoreo tecnificado, acondicionar sistemas de aguada en las pasturas, aplicar correctores y fertilizantes en los momentos oportunos.

Manejo adecuado del ganado: Evitar en cualquier y todo momento la sobrecarga del ganado en los campos de pastoreo. El manejo evita la compactación del suelo, mantiene una biomasa que amortigua a las gotas de lluvia y evita grandes escorrentías que pueden arrastrar gran cantidad de suelo.

Aprovechamiento racional de los bosques: Se logra seleccionando la masa de bosque a deforestar a aquella que menos incidencia negativa o impacto pueda causar al suelo y agua. El aprovechamiento deberá estar acompañado de un manejo sistemático que contemple actividades, como enriquecimiento de los bosques, para lograr un rendimiento sostenible de los mismos.

Prácticas agroforestales: Implican cierto movimiento del suelo; son sistemas que buscan aumentar la productividad a nivel de fincas en forma sostenible. Al ser aplicados y bien manejados pueden consolidar y aumentar la productividad de establecimientos agropecuarios y plantaciones forestales de diversas dimensiones o, por lo menos, evitar que haya una degradación del suelo o merma de la capacidad productiva a través de los años.

Sistemas agroforestales: Árboles más cultivos

Árboles dispersos: Los árboles son plantados en forma dispersa en las chacras o áreas de cultivos, con el objeto de producir el reciclaje de nutrientes,

proteger al suelo y, además, servir como sombra. Estos árboles también pueden producir madera para usos en la finca o para la venta en forma comercial en los mercados locales. Es una forma de utilización más intensiva de la tierra.

Árboles intercalados: Es más bien una modificación del sistema agroforestal anterior, disponiendo los árboles en forma regular y así aumentar la densidad en el área de cultivo. Es decir, se trata de la plantación de árboles en forma deliberada entre los cultivos. Tiene como objeto la provisión de sombra, mulch o adición de nitrógeno cuando se trata de especies leguminosas, o producción de madera u otras especies de usos múltiples.

Árboles con cultivos en callejones: Conocida en la literatura inglesa como "Alley Cropping", este método consiste en la mezcla de filas de árboles de porte pequeño o robusto, podados frecuentemente para evitar el exceso de sombra, con cultivos anuales. El objetivo básico de esta práctica es la producción de abonos verdes (mulch) provenientes de la poda de los árboles, aplicándolos en los cultivos y en los propios árboles. Además, aportan beneficios adicionales al controlar las malezas, evitar la erosión por el impacto de las gotas de lluvia y escorrentía sobre la superficie del suelo, también producir estacas y postes en las fincas.

Líneas alternadas: Dentro de las líneas de los cultivos anuales o perennes se plantan árboles considerando la necesidad del productor, la fertilidad del suelo y la pendiente del lugar. Las ventajas se sintetizan en el reciclaje de nutrientes, control de erosión hídrica, además de proveer a los productores madera, postes y leña.

Sistema Taungya: Consiste en la regeneración de los bosques combinando la producción de árboles

con la misma siembra de cultivos básicos durante los primeros años del establecimiento de la plantación forestal. Normalmente puede utilizarse para establecer plantaciones en sitios originalmente cubiertos por barbechos o bosques secundarios empobrecidos o en terrenos que pronto van a ser destinados a otros usos diferentes que la agricultura.

Sistemas agroforestales de protección

Árboles en cercos vivos: El objetivo básico es la delimitación y protección de terrenos, aunque se pueden obtener otros beneficios, como la producción de leña, estacas para otros cercos vivos, producción de maderas, producción de forrajes, etc. Los cercos vivos pueden aportar verdes al suelo y protegerlo, en cierta medida, de la erosión causada por la escorrentía e impacto directo de las gotas de lluvia.

Árboles en cortinas rompeviento: Son simplemente líneas de árboles y arbustos de los vientos, reduciendo la erosión eólica, evapotranspiración excesiva de los cultivos, mejorando el rendimiento de los animales que pastorean en zonas de mucho viento.

Árboles de siembra en contorno: Presenta la combinación de especies para la producción de leña, madera, control de vientos fuertes, función productiva de los árboles y forraje para alimentación de ganados. El ancho de las plantaciones depende del área que se dispone, las especies seleccionadas y las condiciones ecológicas del lugar.

Árboles como barreras vivas: Es una práctica muy usada en la conservación del suelo y, a veces, conocida como barreras en contorno; puede asimilarse al uso de árboles y arbustos, en combinación con otras prácticas de conservación, como terrazas. También pueden utilizarse para recuperación y estabilización

de suelos en terrenos con pendientes fuertes, para protección de cauces y fuentes de agua en las fincas. Utilizan normalmente árboles de crecimiento rápido, combinados con otras especies vegetales de reconocida capacidad para el control de la erosión. Otras formas de levantar barreras vivas es plantando árboles de rápido crecimiento en líneas alternas con pasturas que retengan la erosión.

Sistemas agroforestales: Árboles de producción

Rodales compactos: Se refiere a la formación y manejo de las plantaciones puras; por ello, desde el inicio deben definirse los objetivos de las plantaciones y la extensión mínima de las mismas. Estas pueden ser bosques de producción, presentando ventajas como la producción de leña, postes, madera para construcción y otros subproductos como la piel, etc. Se trata de una práctica que deberá ser implementada en lugares donde el suelo está en descanso o degradado, con el objeto de optimizar el uso de la tierra y recuperar el área de producción dentro de las fincas.

Banco de forrajes: Son árboles seleccionados para usos específicos y plantados en una alta densidad; deben ser especies de reconocido valor forrajero, con alta producción de biomasa, altamente nutritivos para los animales a nivel de finca. Los árboles deben ser buenos fijadores de nitrógeno y rotando con especies de pastos de corte, es decir, ambas especies que formarán el banco deberán complementarse adecuadamente.

Huertos caseros: Es una práctica agroforestal importante de implementar para la recuperación de áreas totalmente degradadas. Se seleccionan preferentemente áreas cercanas a la vivienda, para aprovechar los desechos orgánicos, habilitar como

refugio de animales domésticos e importantes en la producción de plantas medicinales.

Árboles en potreros: Los potreros de cría y engorde se han establecido mediante la tala completa del bosque nativo normalmente, pero actualmente, por el clima imperante, la producción ganadera exige la presencia de árboles para refugio y sombra del ganado, pudiendo obtenerse adicionalmente leña y en algunos casos forrajes. Los árboles a instalarse podrán ser plantados en grupos o aislados, dependiendo del área que se dispone y las especies seleccionadas para los potreros. En terrenos donde no existen árboles es posible plantarlos con el objeto de reciclar nutrientes, aportar materia orgánica con la biomasa, proteger del impacto directo de las gotas de lluvia y evitar en lugares de pendiente fuertes escorrentías.

Obras para la conservación de los recursos naturales: Se caracterizan por el gran movimiento de suelo que se efectúa para su implementación, cambian las condiciones de pendiente y formas de la inclinación del terreno. Consisten fundamentalmente en obras mecánicas estructurales, como las que se citan a continuación.

Terrazas de banco: Son utilizados para realizar plantaciones forestales en terrenos donde la inclinación de la superficie del suelo es mayor al 15%. Se construyen bancos individuales para cada árbol a plantar en el terreno. Las ventajas consisten en la posibilidad de reforestar, enriquecer o aprovechar espacios de terreno donde la pendiente es bastante escarpada, sin causar problemas de erosión de suelos por el laboreo intensivo de los mismos.

Canales de desviación: Requieren de mucho movimiento de suelo, se los ubica preferentemente en las partes altas de las parcelas de producción. Esta obra es comparada con la práctica de uso de barre-

ras vivas en el borde del talud superior. Mediante estas construcciones se logra la transformación de un área no agrícola a uno de aptitud agrícola, pues permite encauzar las torrentadas de agua por otros pasos que no sea el área de producción, permitiendo de esa manera la optimización del uso de la tierra. Los canales de desviación deberán estar revestidos y, además, tener cierto control de la velocidad que la corriente del agua puede ir tomando con la inclinación del terreno.

Control de caminos: Los caminos deben ser trazados siguiendo principalmente las cotas más altas o los límites de las microcuencas. En los caminos pre-establecidos deberán levantarse lomadas para la detención de la escorrentía, a objeto de desviar el agua de los caminos hacia los desagües naturales.

Barreras muertas para la recuperación de cárcavas: En las zanjas muy pronunciadas deberán implementarse sistemas de control con estructuras de ingeniería que realmente solucionen el problema y encaucen las corrientes hacia desagües naturales. En las barreras muertas quedan los sedimentos y el agua disminuye su velocidad en forma paulatina hasta llegar con mucho menos fuerza a los arroyos, ríos y lagos.

Canales revestidos: En muchas ocasiones los canales de formación natural requieren una protección más firme de sus lechos y taludes. Esto es factible lograr mediante el revestimiento de los mismos con materiales convencionales, de modo a convertirlos en desagües naturales y permanentes de la cuenca.

Creación de estanques de agua: Aprovechando las pendientes y los contactos líticos, y utilizando cierto conocimiento de ingeniería, se podrán establecer reservorios de agua que pueden ser utilizados en épocas críticas de falta de la misma.

La clasificación y terminología planteada en el anexo y a lo largo de este documento se sustentan en las experiencias prácticas de los técnicos y productores, levantadas en los talleres de Buenas Prácticas Agrícolas y Ganaderas del Paraguay, así como en la consulta, revisión y adaptación de las siguientes fuentes bibliográficas:

CATIE, 1986. Sistemas Agroforestales, principios y aplicaciones en los trópicos. San José, C.R., OTS/CATIE. 818 p.

DOA/SSERNMA/MAG. 1997. Proyecto Racionalización Uso de la Tierra (MAG/BM). Mapas de Suelos, Capacidad Uso de la Tierra de la Región Oriental del Paraguay. 1995.

FAUTINO, F. 1985. Conservación de Suelos, Costa Rica, CATIE, Proyecto Regional de Manejo de Cuencas. 19 p.

López G., González E., E., Molinas, A., Franco, E., De Llamas, P., García, S. Mapa de Uso de la Tierra de la Región Oriental del Paraguay, Proyecto de Racionalización de Uso de la Tierra, 1995. MAG/Banco Mundial.

MARTINEZ, H.A. 1989. El componente forestal en los sistemas de finca de pequeños agricultores. Turrialba, C.R., CATIE/ROCAP. 79 p.

MOLINAS, A.S., 1991. Metodología simple y apropiada para establecer capacidad y uso sostenible de la tierra, aplicable a nivel de pequeña finca para la Región II de Nicaragua. Turrialba, C.R., CATIE. 175 p.

TRACY, F. CH. 1986. Selección de prácticas de conservación de suelos y agua a nivel de fincas. Tegucigalpa, Honduras. Pp. 58-71.

TRACY, R.; PÉREZ, R. 1986. Manual práctico de conservación de suelos, Tegucigalpa, Honduras., Secretaría de Recursos Naturales/USAID. 166 p.

UGP/INBIO/2008. Mapa de Uso Actual y Cobertura Boscosa de la Región Oriental del Paraguay, 2008.

Fotografías. Rafael Gadea. Proyecto Paisajes de Producción Verde.

Listado de participantes

Seminario-taller sobre buenas prácticas agropecuarias - Hotel Sheraton, 3 de agosto de 2015

N°	Nombre y Apellido	Institución	N°	Nombre y Apellido	Institución
1	Hugo Espínola	PPA-DEAG	29	Milton Abich	CAP-Santa Rita
2	Gabriel Ortiz	CAP	30	Fabiana Valdovinos	Solidaridad
3	Víctor González	INBIO	31	Rubén Macchi	VMG
4	Juan Monges	PNMCRS-MAG	32	Lilian Cabrera	UGP
5	Diosnel Bareiro	PNMCRS-MAG	33	Marcelo Riveros Fanego	INBIO
6	Celestino Portillo	ATSA	34	Blasido Riveros	INBIO
7	Gonzalo Becoña	Consultor	35	Miguel Florentín	INBIO
8	Ken Moriya	PNMCRS-MAG	36	Enzo Battu	UNICOOP
9	Eugenio Alonzo	Afines SRL	37	Veronique Gerard	PNUD
10	Fabiano Ruiz	PNUD	38	Verónica Alderete	VMG
11	Magín Meza	INBIO	39	Ricardo Pedretti	INBIO
12	Marcos Medina	MAG	40	Óscar Ferreiro	PNUD
13	Esquecio Meza	DINCAP/MAG	41	Yris Marsal	PNUD
14	Jazmín Tufari	ARP-CDF	42	Zunilda Acosta	PNUD
15	Griselda Zelaya	Programa de Suelos	43	Fabían Velázquez	ARP
16	Miguel Ángel Romero	VMG-MAG	44	Julio González	INBIO
17	Alejandra Gómez Cabral	Solidaridad	45	Abel Drakeford	SEAM
18	Lorena Ramírez	Solidaridad	46	Germán Ruiz	ARP
19	César Meden	Solidaridad	47	Lourdes Gómez	PNUD
20	Luis Cubilla	CAPECO/FEPASIDIAS	48	Alfredo Molinas	Asesor SEAM
21	Claudia Silvera	VMG-PRONAFIPE	49	Ramiro Maluff	Rancho 068
22	Prisca Altamirano	VMG-PRONAFIPE	50	Claudio Berea	Rancho 068
23	Montserrat Sander	Alicante/Py Tv	51	Francisco Parceriza	ARP
24	Natalia Santacruz	VMG	52	Gustavo Ruiz Díaz	Solidaridad
25	Rodrigo Rivas	PNMCRS-MAG	53	Néstor Atilio Espínola	GIZ
26	Hugo Sánchez	Solidaridad	54	Rafael Gadea	PNUD
27	Sonia Samaniego	ARP/PNUD	55	Eduardo Allende	PNUD
28	Ichiro Fukui	Asoc. Japonesa	56	Oscar Ferreiro	PNUD

Listado de participantes

Taller del 29 de setiembre del 2015 - Asociación Rural del Paraguay

N°	Nombre y Apellido	Institución
1	Edith Orzusa	Poder Agropecuario
2	Fabiano Ruiz	PNUD
3	Nicolás Silva	GACISA SACI
4	Silvana Ciotti	PNUD/VMG
5	Hugo Sánchez	Solidaridad
6	Gustavo Ruiz Díaz	Solidaridad
7	Víctor Maehara	ACBP
8	Claudia Silvera	VMG
9	Leticia Ruiz Díaz	VMG
10	Jazmín Tufari	ARP-CDF
11	Manuel Bobadilla	Asoc. de Criadores de Brahman
12	Guillermo Terol	Consultor
13	Ramiro Maluf	Productor
14	Delia Núñez	ARP
15	Francisco Parceriza	ARP
16	Darío Baungarten	ARP
17	Sonia Samaniego	PNUD/VMG
18	Miguel Ángel Romero	VMG-MAG

Listado de participantes

Taller sobre buenas prácticas para la producción sustentable en el Chaco paraguayo - Gobernación de Boquerón - 4 de noviembre de 2015

N°	Nombre y Apellido	Institución	N°	Nombre y Apellido	Institución
1	Ada Ayala	PCI	27	Marvin Duerksen	Corresponsal ABC Color
2	Alberto Montiel	PCI	28	Sonia Samaniego	PNUD/VMG
3	Milciades Pacce	Gobernación de Boquerón	29	Fabiano Ruiz Vera	PNUD
4	Rossana Ibáñez Giménez	UNA	30	Silvana Ciotti	PNUD/VMG
5	Lourdes Rojas	Gobernación de Boquerón S.M.A.D	31	Alma Benegas	GEF- Chaco
6	Antero J. Cabrera	UNA/FCA	32	Rossinei Fick Bremm	GEF- Chaco
7	Rudolf Hilderbrand	Municipalidad de Filadelfia	33	Adriana Decad	GEF- Chaco
8	Eugenio Alonso	Moderador	34	Rafael Gadea	PNUD
9	Pedro Giménez	PNUD	35	Ricardo Fernández	DNSSA
10	Luis Lugo	Fundación Yvy Porã	36	Mirtha Colmán	UTGS
11	Carlos Monges	GEF Chaco/SEAM	37	Carolina Trinidad	UTGS
12	Eduardo Allende	PNUD	38	Alberto Molinas	DNSSA
13	Teobaldo Araújo	FyP	39	Máximo Rojas	SEAM
14	Norman Toews	Chortitzer	40	Felipe Barboza	DNSSA
15	Celia Vera	Fecoprod	41	Silvia Fernández	PNUD
16	Jenny Duech	Coop. Chortitzer	42	Rosmary Zanotti-C	PNUD
17	José González	Coop. Chortitzer	43	Torzten Doertze	ASCEM
18	Matthew Gienbracht	Coop. Chortitzer	44	Wesley Funtz	
19	Mark Hebart	Coop. Chortitzer	45	Alfredo Molinas	SEAM
20	Orlando Haider	Coop. Chortitzer	46	Keisuke Ito	JICA
21	Wibert Haider	Coop. Chortitzer	47	Yumi Ono	JICA
22	Hugo Gómez	UNIQUE	48	Tomo Ishii	JICA
23	Óscar Ferreiro	PNUD	49	Ariana Leguizamón	PNUD
24	Zunilda Acosta	PNUD	50	Alejandro López	PNUD
25	Stefan Isaak	Coop. Neuland	51	Elmer Doertzer	Producción
26	Franz Goerty	CFP	52	Carlos Piesfuredt	PCI
			53	Rolando de Barros Barreto	SEAM



Mcal. López esq. Saravi, Asunción,
Paraguay | 595 21 611 980
www.py.undp.org