

CUENCA DE LOS BAJOS SUBMERIDIONAL ES CHAQUEÑOS

El presente trabajo apunta a visualizar e identificar los factores limitantes que interactúan y condicionan el desarrollo de la actividad agropecuaria y las comunidades rurales asociadas a la porción de los Bajos Submeridionales, situadas en el territorio de la Provincia del Chaco. El abordaje de este contexto, que conjuga aspectos ambientales y antrópicos ha posibilitado establecer un conjunto de iniciativas que proponen modelos productivos que faciliten la resiliencia y la sustentabilidad productiva, social y económica de los habitantes de esa porción del territorio provincial.

x

x

x

x

CONVENIO
SUBSECRETARÍA
DE AGRICULTURA,
MINISTERIO DE
PRODUCCIÓN,
INDUSTRIA &
EMPLEO,
PROVINCIA DEL
CHACO &
INSTITUTO
NACIONAL DE
TECNOLOGÍA
AGROPECUARIA
(INTA), CENTRO
REGIONAL CHACO
- FORMOSA

ÍNDICE

SUBTÍTULOS	Página N°
INTRODUCCIÓN	2
CARACTERÍSTICAS SALIENTES DE LA REGIÓN DE LOS BAJOS SUBMERIDIONALES	2
LOS BAJOS SUBMERIDIONALES Y LA PROVINCIA DEL CHACO	3
EL COMPONENTE SOCIAL DE LOS BBSS CHAQUEÑOS	4
EL CLIMA Y LAS PRECIPITACIONES	6
EL CASO DE LA EMERGENCIA CLIMÁTICA 2018 - 2019	9
LOS SUELOS, LA GEOMORFOLOGÍA Y SU DRENAJE	11
LAS CULTURAS PRODUCTIVAS DOMINANTES	15
SISTEMAS PRODUCTIVOS IDENTIFICADOS EN LA REGIÓN	19
PROPUESTAS PARA EL DESARROLLO SUSTENTABLE DE LA REGIÓN DE LOS BBSS CHAQUEÑOS	21
PROPUESTAS DE PRODUCCIÓN EFICACES PARA LA SOSTENIBILIDAD Y ADAPTACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO	24
TIPS A CONSIDERAR	24
ANEXO I – TÉCNICAS DE MANEJO FORESTAL	33
ANEXO II – MANEJO DEL FUEGO	38
ANEXO III – PAGOS POR SERVICIOS AMBIENTALES	45
ANEXO IV – RECOMENDACIONES PARA LA MITIGACIÓN DE RIESGOS CLIMÁTICOS RELACIONADOS CON EL MANEJO DE SUELOS Y AGUA	51
EQUIPO TÉCNICO RESPONSABLE	61
FUENTES & BIBLIOGRAFÍA	62

DOCUMENTO CUENCA DE LOS BAJOS SUBMERIDIONALES
SUBSECRETARÍA DE AGRICULTURA
MINISTERIO DE PRODUCCIÓN, INDUSTRIA Y EMPLEO
PROVINCIA DEL CHACO

INTRODUCCIÓN

Los gobiernos provinciales de Chaco, Santiago del Estero y Santa Fe, en colaboración con el Gobierno Nacional, han decidido en el transcurso del año 2021, abordar la problemática de los Bajos Submeridionales, que involucra amplias zonas rurales y urbanas de las tres provincias.

El acuerdo se integra a través del Comité Interjurisdiccional de la Región Hídrica de los Bajos Submeridionales (CIRHBAS), donde participan representantes del Ministerio de Obras Públicas de la Nación (MOP), el Instituto Nacional del Agua (INA), el Consejo Federal de Inversiones (CFI), y funcionarios y representantes técnicos de las provincias en cuestión. En las sucesivas reuniones se han planteado obras que apuntan a gestionar ordenadamente el flujo hídrico de esta subregión del Gran Chaco, para confluir en un manejo integrado entre las tres provincias, a través de un Plan Director.

Las definiciones que alcance el Plan Director y las obras resultantes del mismo, plantean una oportunidad significativa para el sector agropecuario, ya que pueden contextualizar un plan de acción que permita ajustar los modelos productivos existentes, a las características propias del ambiente de la zona en cuestión y, minimizar de esta forma, los efectos de los eventos críticos que derivan de las contingencias climáticas que afectan esta región de la Provincia y del país.

Estas definiciones regionales, imponen sumar esfuerzos, iniciativas y experiencias que ayuden a fortalecer cada uno de los aspectos salientes del Plan Director previsto, y en este sentido, el presente trabajo tiene como objetivo hacer la mejor aproximación posible a la problemática específica de los BBSS en el territorio de la Provincia del Chaco, sinergizando los esfuerzos técnicos y la experiencia en terreno de los profesionales de la Subsecretaría de Agricultura (del Ministerio de Producción, Industria y Empleo) de la Provincia del Chaco y del Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA), a través del aporte técnico de los profesionales de las distintas unidades pertenecientes a la Centro Regional Chaco-Formosa.

En este contexto, corresponde entonces definir los objetivos del presente trabajo, como:

1. *Identificar y caracterizar los factores limitantes para el desarrollo productivo del área de los BBSS ubicados en la Provincia del Chaco.*
2. *Proponer un nuevo abordaje de intervención, amplio y diverso, que promueva el desarrollo resiliente y sustentable de las comunidades rurales, en el ámbito de los BBSS.*

CARACTERÍSTICAS SALIENTES DE LA REGIÓN DE LOS BAJOS SUBMERIDIONALES

Desde la perspectiva hidrológica, los Bajos Submeridionales (BBSS) son parte de la cuenca media e inferior del Río Salado, afluente del Paraná, en la que existen numerosos cuerpos de agua superficiales, permanentes o semipermanentes presentes en la suave pendiente de esta llanura regional.

Los Bajos Submeridionales conforman un vasto sistema (54.278 km²) que se extiende por el norte de la provincia de Santa Fe (27.889km²), el sur de la provincia del Chaco (12.846 km²) y el este de la provincia de Santiago del Estero (13.542 km²).

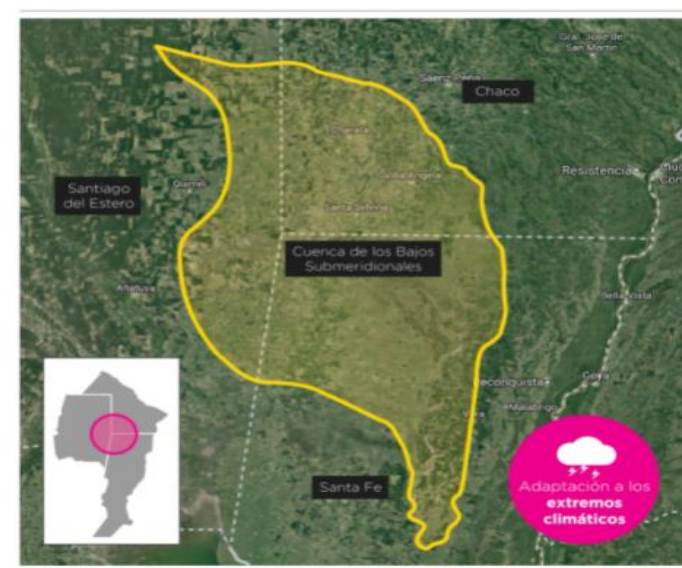
La precipitación media anual es algo menor a 1000 mm, si bien su distribución interanual presenta ciclos hidroclimáticos de fuertes contrastes, con extremos de 1.600 mm/año y 400 mm/año; la temperatura media anual es de 21°C y la ETP media anual está en el orden de los 1.500 mm.

Según el trabajo que analiza los orígenes geológicos de los BBSS *“El modelo hidrogeológico conceptual del sistema de los BBSS presenta grandes incertidumbres, siendo las más notorias la indefinición de los límites en profundidad, el desconocimiento de la recarga y el patrón de flujos regionales.”*

Estas características particulares señaladas, le confieren a esta región una dinámica contrastante y diversa que requiere abordajes e intervenciones, cuando corresponden, necesariamente adaptadas a su naturaleza cambiante.

La próxima figura expone la extensión que los Bajos Submeridionales abarcan en Km² y la extensión que corresponde a cada provincia, en Km² y en porcentaje, según la Comisión Interjurisdiccional de Recursos Hídricos de los bajos Submeridionales (CIRHBAS).

Figura 1.



Cuadro 1.

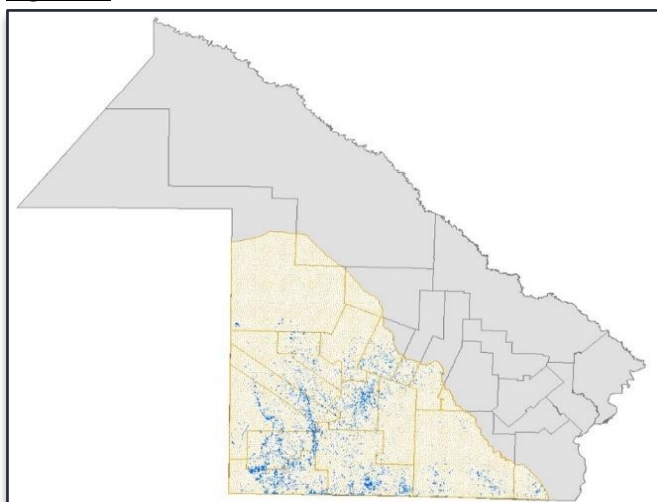
PROVINCIA	Km ²	% Área
Santa Fe	27.889	51,4
Santiago del Estero	13.542	24,9
Chaco	12.846	23,7
Σ Total Km²	54.278	100,0

LOS BBSS Y LA PROVINCIA DEL CHACO

En la Provincia del Chaco, el área de los Bajos Submeridionales comprende, en términos amplios casi 3 millones de hectáreas (2.969.464 ha), integrando a las cuencas hídricas Bajos de Chorotis, Línea Paraná, La Rica-Sábal y Tapenagá, donde en gran parte de este territorio, predominan muy bajas pendientes que dificultan el escurrimiento, dando el carácter de anegables; este relieve suele producir interconexiones por transfluencias entre las cuencas involucrando a 18 de los 25 departamentos de la provincia.

En la siguiente figura se observa, en detalle, la extensión de la porción chaqueña de los Bajos Submeridionales. Debe aclararse, no toda la superficie de los 18 departamentos, se halla comprometida como superficie propia del área de los Bajos Submeridionales.

Figura 2.



Cuadro 2.

DEPARTAMENTO	Superficie BBSS	
	(has)	% Área
CHACABUCO	137.800	100,00%
12 de OCTUBRE	257.600	100,00%
2 de ABRIL	159.400	100,00%
Gral. BELGRANO	121.800	100,00%
F.J.S.M. de ORO	220.500	100,00%
M.J.L. FONTANA	370.800	100,00%
9 de JULIO	209.700	100,00%
O'HIGGINS	158.000	100,00%
SAN LORENZO	213.500	100,00%
INDEPENDENCIA	179.000	97,50%
TAPENAGÁ	527.021	87,50%
COMANDANTE FERNÁNDEZ	108.091	72,00%
25 DE MAYO	90.510	38,00%
QUITILPI	34.444	22,30%
SAN FERNANDO	64.547	18,50%
ALMIRANTE BROWN	84.401	5,00%
MAIPÚ	10.017	3,50%
PRESIDENCIA DE LA PLAZA	22.333	1,00%

De todos estos departamentos, debe señalarse, que hay 9 de ellos que se involucran con el 100% de su superficie (CHACABUCO, 12 de OCTUBRE, 2 de ABRIL, Gral. BELGRANO, F.J. SANTA MARÍA de ORO, Mayor FONTANA, 9 de JULIO y O'HIGGINS).

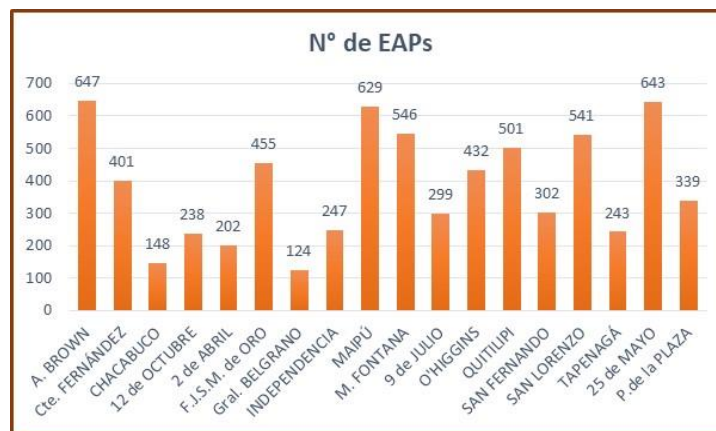
Posteriormente, y a los fines prácticos, ha de trabajarse con estos nueve departamentos, para analizar, como caso, una de las últimas crisis climáticas que afectaron a la Provincia y a esta parte de la geografía provincial, a fin de poner en evidencia el valor productivo y la extrema vulnerabilidad de la región.

EL COMPONENTE SOCIAL DE LOS BBSS CHAQUEÑOS

Habiendo situado a la porción provincial de los Bajos Submeridionales y su extensión en el territorio, es necesario ahora, destacar el alcance socioeconómico que tiene este ámbito, dentro del contexto de la producción agropecuaria provincial.

Según datos extraídos del último Censo Nacional Agropecuario (CNA 2018), hablamos de un total de 6.937 explotaciones agropecuarias (EAP), en el área chaqueña de los Bajos Submeridionales, las mismas se distribuyen según destaca el siguiente gráfico.

Gráfico 1.



Con el objeto de precisar el análisis del alcance territorial y su relación con la actividad agropecuaria, se propone concentrar la mirada sobre el grupo de departamentos que se hallan comprometidos en el 100 % de su superficie, dentro de los BBSS.

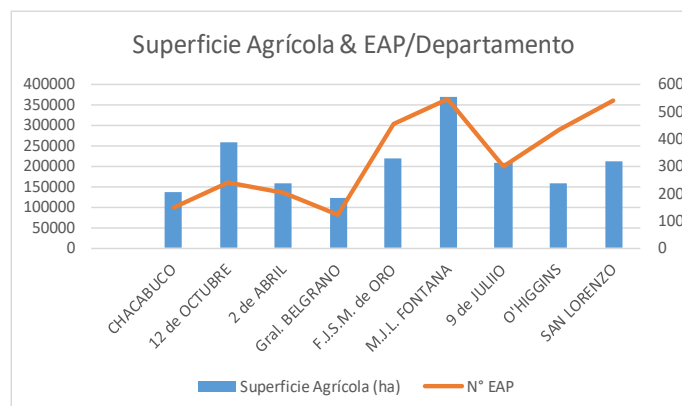
Un dato saliente es el número de EAP existentes en la zona analizada, que equivale al 43% de las EAPs totales registradas para todos los departamentos afectados por los BBSS (6.937 según se señalara oportunamente). Esto habla a las claras del impacto social y económico que concentran estos departamentos, en virtud del riesgo climático y ambiental.

A continuación, el Cuadro 3 explica la cantidad de EAPs involucradas en la superficie agrícola de cada uno de los departamentos que se hallan con el 100% de su superficie comprometida por los BBSS y la cantidad de hectáreas comprendidas; el Gráfico 3 vincula ambas variables en un mismo plano.

Cuadro 3.

DEPARTAMENTO	Superficie Agrícola (ha)	N° EAP	%EAP
CHACABUCO	137.800	148	5,0%
12 de OCTUBRE	257.600	238	8,0%
2 de ABRIL	159.400	202	6,8%
Gral. BELGRANO	121.800	124	4,2%
F.J.S.M. de ORO	220.500	455	15,2%
M.J.L. FONTANA	370.800	546	18,3%
9 de JULIO	209.700	299	10,0%
O'HIGGINS	158.000	432	14,5%
SAN LORENZO	213.500	541	18,1%
Σ ha	1.849.100	2.985	100,0%

Gráfico 2.



Desde el año 2008 a 2020 la Provincia del Chaco debió recurrir a distintos mecanismos de excepcionalidad, para atender las contingencias climáticas que impactaron sobre el territorio, y que llevaron al Poder Ejecutivo del Chaco a sancionar, entre resoluciones y decretos, 101 recursos de emergencia.

De esas 101 medidas adoptadas en los 13 años considerados, 75 se aplicaron a los departamentos involucrados dentro del área de los Bajos Submeridionales; en otras palabras, el 74% de las emergencias decretadas, se concentraron en el área de los Bajos Submeridionales del territorio provincial.

Esta situación de crisis recurrentes, en este particular espacio de la Provincia, es el foco de atención y análisis del presente trabajo, en la perspectiva de un abordaje que defina recursos, herramientas y propuestas que mitiguen o minimicen los riesgos ambientales, sociales y productivos.

La situación de vulnerabilidad de esta porción del territorio chaqueño obedece a una compleja conjunción de aspectos ambientales y culturales, tales como:

- El clima y dentro de él, la variabilidad de las precipitaciones y su distribución.
- Los suelos y la particular geomorfología del área
- Las prácticas culturales dominantes

Es indispensable, poder desagregar la complejidad mencionada de cada uno de los componentes señalados y tomar contacto con sus características más salientes.

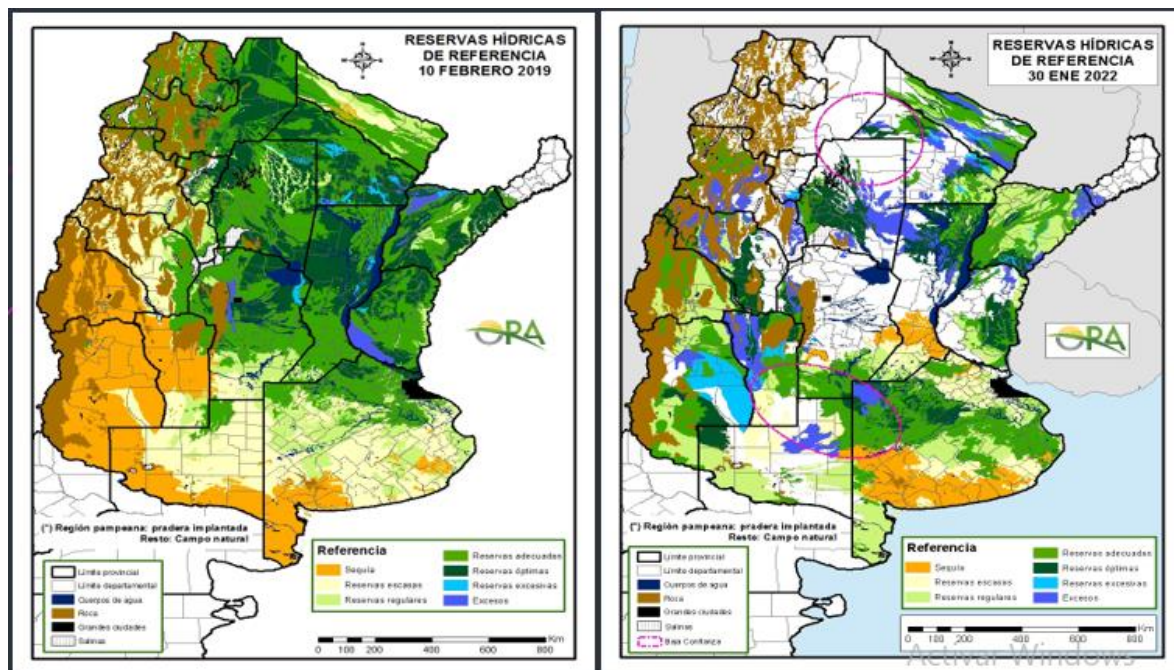
➤ EL CLIMA Y LAS PRECIPITACIONES

Es importante comenzar diciendo que la disponibilidad de agua en la región, depende fuertemente de las precipitaciones y su variabilidad, como constante del sistema.

Esta característica es destacada en el **Plan de Gestión Integrada del Riesgo Agropecuario de la Provincia del Chaco**, en el que los técnicos participantes del documento, subrayan con el siguiente párrafo la significancia de las precipitaciones:

“Capítulo aparte merece el reconocimiento de los efectos que tuvo la variabilidad climática y la estacionalidad en la provincia del Chaco...Esto hace que la gran variabilidad que presentan, de un año a otro, las mismas (las precipitaciones), aumente la vulnerabilidad del sistema”.

Figura 3.



En las imágenes precedentes, generadas por la Oficina de Riesgo Agropecuario (ORA), se aprecia el contraste de la situación hídrica en la región en 2019 con emergencia hídrica por exceso de precipitaciones e inundación y 2022 con emergencia hídrica, pero en esta ocasión por sequía.

Por otra parte, un trabajo conjunto de la UNLP, CONICET y SMN destaca la impronta del fenómeno ENOS (El Niño Oscilación Sur), en nuestra región sobre la variabilidad de las precipitaciones en la Provincia.

Un estudio específico del fenómeno ENOS, para el NEA, describe la incidencia de este factor desde 1970 a 2011. A partir del mismo se extrae el cuadro a continuación, que muestra los resultados hallados, considerando la fase del evento; el bimestre de inicio; el bimestre de finalización; la mayor intensidad alcanzada (MEI); la duración (en bimestres solapados) y la **magnitud resultante**, la que se obtuvo como el producto de la máxima intensidad por la duración.

Cuadro 4.

EVENTO	INICIO	FIN	INTENSIDAD MÁXIMA	DURACIÓN (BIMESTRES)	MAGNITUD
LA NIÑA	MAYJUN 1970	NOVDIC 1971	-1.902	19	-36.1
EL NIÑO	MAYJUN 1972	FEBMAR 1973	1.896	10	19.0
LA NIÑA	MAYJUN 1973	APRMAY 1974	-1.943	12	-23.3
LA NIÑA	FEBMAR 1975	MARAPR 1976	-2	14	-28.0
EL NIÑO	JUNJUL1977	FEBMAR 1978	1.006	9	9.1
EL NIÑO	MAYJUN 1982	JULAUG 1983	3.024	15	45.4
EL NIÑO	JULAUG 1986	DICENE 1988	2.131	18	38.4
LA NIÑA	JUNJUL 1988	MARAPR 1989	-1.574	10	-15.7
EL NIÑO	APRMAY 1991	JUNJUL1992	2.271	15	34.1
EL NIÑO	DECENE 1993	OCTNOV 1993	1.992	11	21.9
EL NIÑO	MAYJUN 1994	FEBMAR 1995	1.434	10	14.3
EL NIÑO	ABRMAY 1996	MAYJUN 1998	3.005	14	42.1
LA NIÑA	SEPOCT 1998	MARABR 1999	-1.247	7	-8.7
LA NIÑA	JULAUG 1999	FEBMAR 2000	-1.252	8	-10.0
EL NIÑO	JULAGO 2002	FEBMAR 2003	1.185	8	9.5
LA NIÑA	AGOSET 2007	MARAPR 2008	-1.635	8	-13.1
EL NIÑO	MAYJUN 2009	MARABR 2010	1.524	10	15.2
LA NIÑA	JUNJUL 2010	MARABR 2011	-2.019	10	-20.2
LA NIÑA	AUGSEP 2011	JANFEB 2012	-1.045	6	-6.3

El resultado del análisis señaló 10 eventos NIÑO con una intensidad bimestral máxima de 3.024 (1982 – 1983), una duración de 18 bimestres solapados (1986 – 1988) y una magnitud máxima de 45.4 (1982 – 1983). Para la NIÑA, en el mismo período, se hallaron 9 eventos, con un MEI de - 2.019 (2010 – 2011) y una magnitud máxima de -36.1 (1970 – 1971).

Sin dudas, proseguir este tipo de trabajos y actualizar los datos hasta la fecha, pueden permitir, a futuro, definir no solo pronósticos sino también áreas de mayor vulnerabilidad al fenómeno ENOS, dentro de la Provincia y en especial dentro del territorio de los Bajos.

Trabajos de investigadores de la Universidad Nacional del Nordeste precisan que la característica de variabilidad de las precipitaciones dificulta establecer un patrón espacial o temporal que facilite la toma de decisiones en términos de acciones económicas o sociales adecuadas.

En el citado estudio estas definiciones describen que *“lo característico de la precipitación es su “variabilidad” espacial y temporal, y la posibilidad de que se alcancen valores extremos, tanto de abundancia como de escasez, que por sus consecuencias catastróficas y su impacto sobre la sociedad forman parte destacada de los llamados riesgos naturales”*.

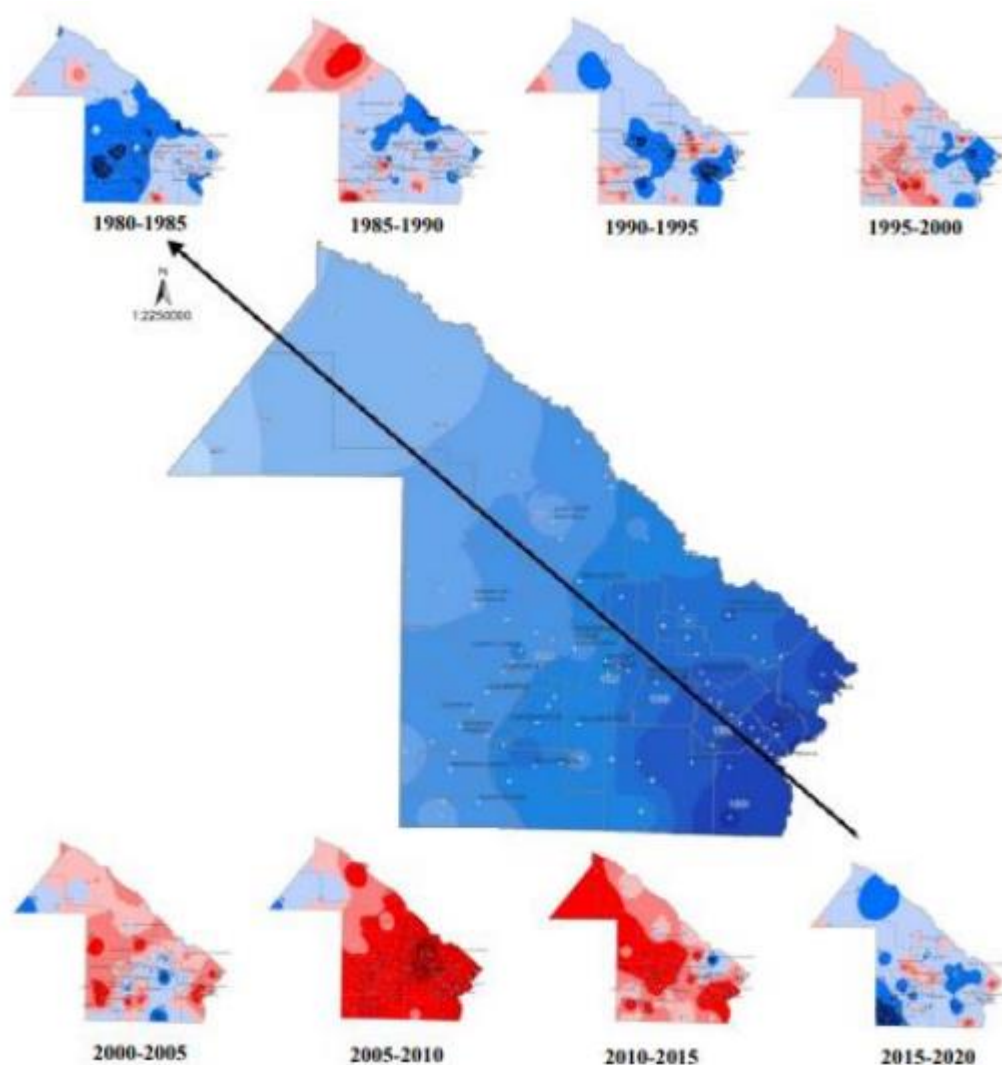
Otros estudios realizados por investigadores del Instituto de Geografía de la Universidad Nacional del Nordeste (UNNe), que tratan sobre la dinámica pluviométrica en la provincia del Chaco, han

señalado un gradiente pluviométrico que aumenta de Oeste-Este, con una marcada variación interanual y una sucesión de estadios secos y húmedos en una larga serie de años.

Corroborando estas apreciaciones, se presenta un adelanto del trabajo “Análisis Quinquenales de Promedios de Precipitaciones Medias Anuales 1980 – 2020 Provincia del Chaco”, elaborado por el equipo técnico del Centro de Documentación e Información (CEDEI) de la Subsecretaría de Agricultura de la Provincia.

En este trabajo se analiza la variabilidad de la distribución de las precipitaciones en el territorio provincial en los últimos 40 años.

Figura 4.



La secuencia de imágenes, agrupa en 8 períodos de cinco años cada uno, y presenta las fluctuaciones registradas en la distribución de las precipitaciones, en todo el territorio del Chaco.

La bisectriz que atraviesa el mapa de la Provincia destaca el gradiente decreciente de las precipitaciones provinciales de SE a NO y en los mapas más pequeños se registra visualmente la

variación obtenida en el promedio de cada período (de cinco años) contra la media histórica de los últimos 40 años.

Los colores en la gama del rojo postulan los déficits y la gama del azul los excesos pluviométricos. La variabilidad puesta en evidencia, manifiesta con claridad los momentos de extrema sequía y los momentos de significativos excesos.

Profesionales del propio Servicio Meteorológico Nacional (SMN) reconocen que la región del Gran Chaco Americano en la que se halla enclavada nuestra Provincia (y la parte chaqueña de los BBSS), reviste características particularmente críticas en cuanto a la definición de patrones climáticos claros y predecibles.

Estas situaciones han sido las predisponentes para las declaraciones sucesivas y recurrentes de las emergencias mencionadas en párrafos anteriores.

EL CASO DE LA EMERGENCIA CLIMÁTICA 2018 – 2019

Se propone analizar este particular evento dado que, por su proximidad temporal, permite disponer de una información certera, a partir de la cual, se hace posible visualizar y dimensionar las consecuencias de un evento crítico, para el caso, en los departamentos que tienen el 100 % de su superficie agrícola involucrada en el área chaqueña de los Bajos Submeridionales.

En la mencionada campaña, a partir de los últimos días de noviembre comenzaron a producirse precipitaciones, esperables para la época, pero de inusitada copiosidad e intensidad. La circunstancia se prolongó durante todo el verano y el otoño subsiguientes, generando variados inconvenientes e inundaciones en localidades de la zona y las áreas rurales asociadas.

La amplitud y gravedad de las consecuencias provocadas por esta crisis climática, generó la rápida atención y reacción del estado provincial, que debió apelar a la ley de emergencia climática, primero por un plazo de seis meses, que posteriormente prolongó por todo el año 2019.

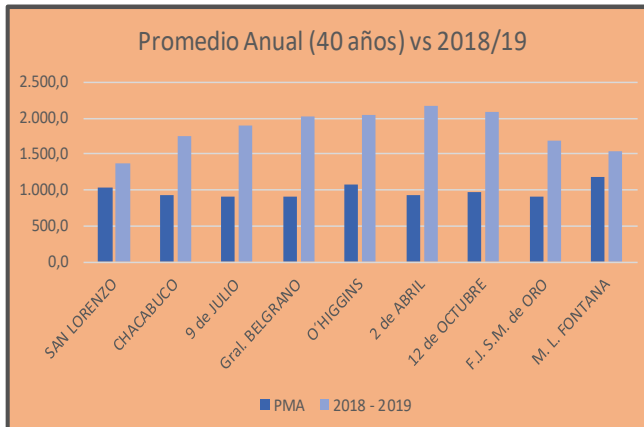
La magnitud del evento climático se evidencia en los siguientes cuadro y gráfico respectivamente, en los que se contrasta las Precipitaciones Medias Anuales (PMA), de los últimos 40 años contra las precipitaciones registradas en esa campaña agrícola de 2018 – 2019.

Cuadro 5.

DEPARTAMENTO	PRECIPITACIONES		
	PMA	2018 - 2019	Diferencia
SAN LORENZO	1.037,5	1.363,0	325,5
CHACABUCO	937,7	1.747,0	809,3
9 de JULIO	900,2	1.891,0	990,8
Gral. BELGRANO	913,5	2.033,0	1.119,5
O'HIGGINS	1.087,9	2.040,0	952,1
2 de ABRIL	924,4	2.175,0	1.250,6
12 de OCTUBRE	964,1	2.083,0	1.118,9
F.J. S.M. de ORO	912,3	1.695,0	782,7
M. L. FONTANA	1.191,8	1.534,0	342,2

* Promedio últimos 40 años; fuente Administración Provincial del Agua

Gráfico 5.



El Gráfico 5, representa en barras, las Precipitaciones Medias Anuales (PMA) de los últimos 40 años (Fuente Administración Provincial del Agua), y las registradas en el año agrícola 2018 – 2019.

Las consecuencias para el sector agropecuario, producto de esta contingencia, fueron devastadoras, con el agravante que la siguiente campaña agrícola, en vez de generar una instancia de recuperación, se halló signada por otro evento climático crítico; a la inundación la secundó una amplia y fuerte sequía, que implicó una nueva resolución de emergencia climática para la región.

Para evaluar el impacto económico de la contingencia en el sector agrícola (del mencionado ciclo productivo, 2018 – 2019), corresponde aclarar que se trabajó con los cultivos de girasol, algodón, maíz, sorgo y soja; se excluyó el caso del trigo porque al momento de la contingencia ya se había cosechado el 100% de la superficie sembrada.

Cada cultivo se analizó según los rindes promedio históricos, registrados en DATyA y por departamento; así se estimó la producción, que para este estudio se ajustó a las cotizaciones de los commodities al 10 de enero de 2022 y en dólares estadounidenses (BNA vendedor, a la misma fecha), según consigna el Reporte Agrícola Semanal de la DATyA de la Subsecretaría de Agricultura provincial.

En los departamentos analizados se valoró:

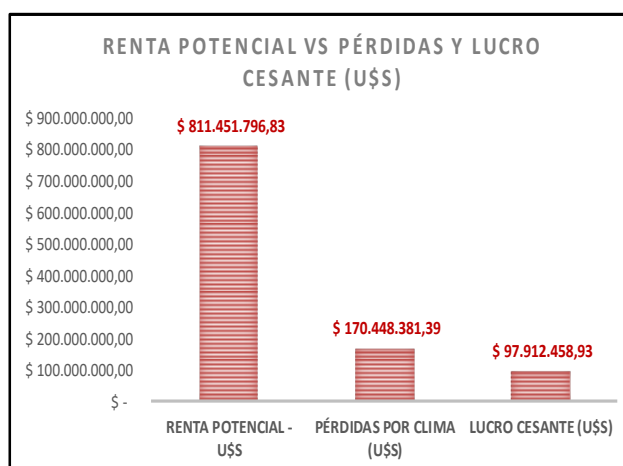
- La *renta potencial* para los cultivos analizados, estimada según los rindes promedio departamentales de los últimos 5 años y que, a valores actuales, asciende a un total de **U\$S 811.451.796,83**.
- Las *pérdidas ocasionadas*, considerando los cultivos ya implantados y parte de la superficie del girasol que se hallaba en cosecha, que totalizaron **U\$S 170.448.381,39** (estimación efectuada a partir de la valoración de la renta potencial de cada cultivo).
- El *lucro cesante*, que surge de analizar la superficie prevista en la “intención de siembra departamental” de la campaña, y que, por causas de la crisis climática, dejó de sembrarse; para el caso el valor calculado fue de **U\$S 97.912.458,93**.

El próximo cuadro resume los valores reseñados precedentemente:

Cuadro 6.

RENTA POTENCIAL - U\$S	PÉRDIDAS POR CLIMA (U\$S)	LUCRO CESANTE (U\$S)
\$ 811.451.796,83	\$ 170.448.381,39	\$ 97.912.458,93

Gráfico 6.



La crisis generó un impacto tal que consumió prácticamente el 33% de la renta esperada para esa campaña, en el área en cuestión, aunque en términos de producción agrícola, también deberían incluirse las pérdidas económicas que devienen de la calidad que la fibra y los granos afectados por la contingencia.

Pero no hay manera de expresar en conceptos cuantitativos, las tremendas consecuencias sociales que desencadenan en el ámbito rural, este tipo de fenómenos en un contexto ambiental, en el que de forma recurrente se suceden coyunturas, donde la vulnerabilidad va instalándose como una matriz cultural dominante.

Es claro que, como solución o paliativo, no se puede ajustar el clima o la variabilidad de la distribución de las precipitaciones, para evitar estos daños; pero sí se pueden tomar medidas que permitan prevenir las situaciones de crisis que devienen del clima, a través de una cultura productiva más flexible y amigable con el ambiente y a la par, desarrollar las mejores herramientas que posibiliten mitigar los daños, cuando sea necesario.

➤ LOS SUELOS, LA GEOMORFOLOGÍA Y SU DRENAJE

Habiendo analizado el clima y las consecuencias provocadas por episodios ambientales críticos, como el de 2018 – 2019, se avanza en el análisis de las características del sustrato edáfico en el que se desarrolla el proceso productivo.

Es interesante citar un trabajo focalizado en las provincias de Chaco y Corrientes, en el que se describe con significativa precisión la importancia de la geomorfología en el paisaje chaqueño.

“...grandes factores confluyen a que dichos problemas tomen a veces características de catástrofes. La morfometría caracterizada por muy bajas pendientes, que en gradientes regionales son del orden de 1 a 3/000, lo cual dificulta el escurrimiento del agua de lluvia, que queda detenida en vastos espacios, fluctuando en altura de acuerdo al ritmo pluviométrico y dando el carácter de anegables a grandes superficies. Esa baja energía de relieve, tiene otras consecuencias: el agua retenida, cuando recibe mayor alimentación que la que puede evacuar, aumenta su nivel, sobrepasa las precarias divisorias de las planicies y produce interconexiones por transfuencias entre las cuencas. De este modo, en ellas se hace inmanejable el balance hídrico por la fusión de los aportes y también, es difícil la estimación de los volúmenes de agua que serán evacuados por las vías de drenaje o que pasarán por las obras de arte de la infraestructura vial”.

A estas dificultades, según el mismo estudio, se deben agregar las características de la vegetación, que en general entorpecen el escurrimiento, y la litología, es decir los componentes de la textura del suelo y muy especialmente, para el caso, las arcillas como fracción dominante, que entorpece la infiltración.

Esta breve descripción contextualiza el detalle a continuación, que corresponde a los trabajos precedentes de INTA y la Dirección de Suelos de la Provincia.

1. Geomorfología del Área

El área comprendida por la cuenca incluye el espacio propio de los Bajos Submeridionales y contiene a las áreas altas de la cuenca, generadoras de escorrentía superficial y es la zona por excelencia de la recarga de los acuíferos existentes, ya que la problemática territorial está determinada por el funcionamiento de la cuenca en su conjunto.

A nivel de paisaje, la fisonomía de la región es el resultado de un proceso evolutivo que conjuga las características de suelo, agua, clima, vegetación y fauna. En rasgos generales, los Bajos Submeridionales funcionan como un inmenso colector de agua superficial de gran importancia que capta las aguas de las precipitaciones. La diversidad biológica del área vive y se adapta a condiciones de inundación y sequía, cíclicas y recurrentes.

La región de los Bajos forma parte de la gran región geológica conocida como Llanura Chaco – Pampeana. Actualmente esos mantos de loes relacionados con períodos interglaciares enmascaran la red hidrográfica fósil y constituyen el material original de la mayor parte de los suelos de la región.

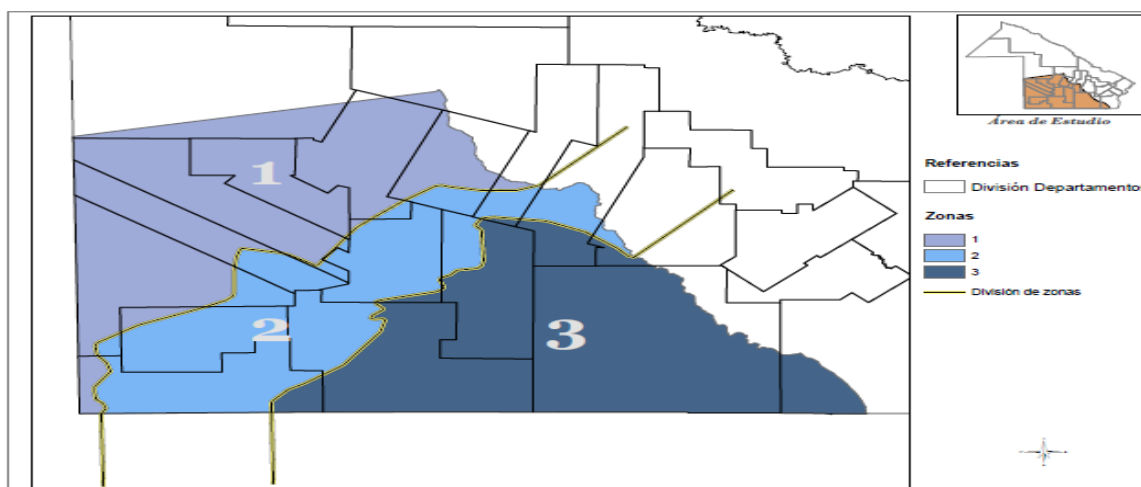
En lo que se refiere a su relieve, la zona presenta una depresión central anegable e inundable que recibe aportes hídricos del sector de la cuenca alta de los Bajos Submeridionales. Esta depresión está delimitada por un sistema de dorsales, estructurados por un conjunto de bloques que se manifiestan en superficie.

El relieve presenta una segmentación de los BBSS chaqueños, definiendo 3 ámbitos particularmente distintos, según sus condiciones de anegabilidad.

A continuación, se presenta el Mapa 3 en el que se sitúan las 3 áreas dominantes y sus respectivas extensiones, expresadas en hectáreas.

Figura 5.

Zonificación de Bajos Submeridionales de la Provincia del Chaco



Zonificación Bajos Submeridionales	Superficie en hectáreas
Zona 1 – Relieve positivo	1.090.621
Zona 2 – Transicional	807.658
Zona 3 – Bajos anegables	1.127.791

El sector de la depresión central, correspondiente a la zona 3 (Bajos Anegables), tiene una pendiente mínima con lento escurrimiento de las aguas superficiales, napa alta con exceso de sales totales, carencia de árboles y amplia alternancia de inundaciones y sequías.

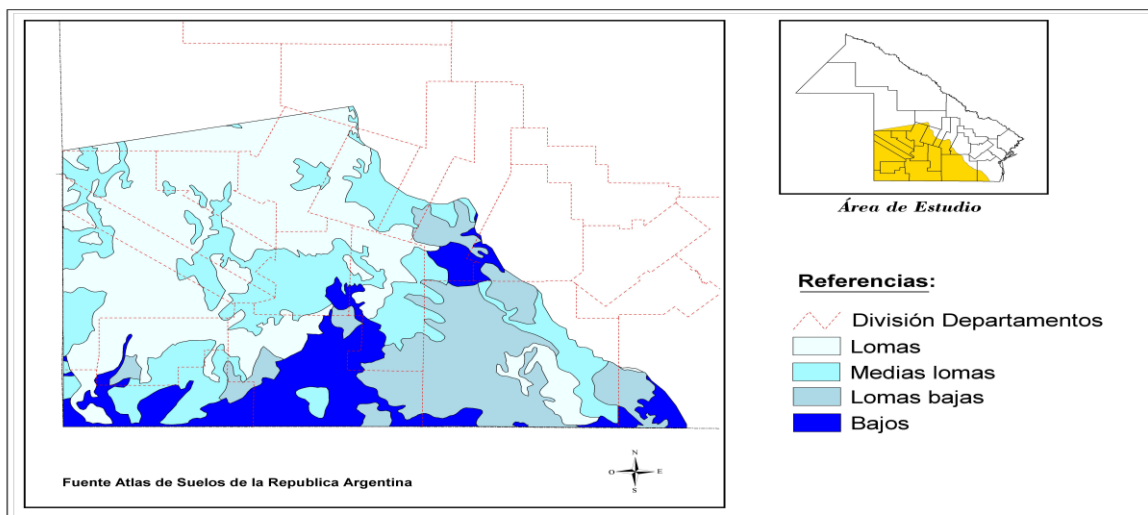
Al oeste de dicha depresión se encuentra una extensa zona con relieve positivo (zona 1), y materiales originarios de origen eólico. Allí los suelos se presentan menos evolucionados y afectados en algunos casos por distintos grados de erosión.

Entre ambas zonas se encuentra otra de transición (zona 2), con pendientes mayores que la de la depresión central y depósito de material proveniente de la erosión mencionada, alternadas por zonas de perfiles positivos, con riesgos de encharcamiento y/o salinización.

En la zona de la depresión central los suelos son de textura pesada, halo-hidromórficos, presentan superficialmente un horizonte A de escaso espesor o directamente un E y por debajo un B arcilloso con altos contenidos de sales y sodio de intercambio.

El siguiente mapa pone en perspectiva la distribución de los distintos relieves en el área de los BBSS de la Provincia.

Figura 6. Áreas geomorfológicas: Posición en el Relieve del área de los Bajos Submeridionales de la Provincia del Chaco



Geomorfología Bajos Submeridionales	Superficie en hectáreas
Lomas altas	1.256.170
Media lomas	764.900
Lomas bajas	573.400
Bajos	431.600

2. Los Suelos y su Capacidad de Uso y Drenaje

Respecto a la topografía, la provincia del Chaco tiene una suave pendiente general en sentido noroeste – sureste y los valores del gradiente de pendiente se incrementan de este a oeste. Existe una particularidad en la cuenca alta de los Bajos Submeridionales, en el límite entre Chaco y Santiago del Estero hay un sector más elevado con valores de hasta 200 msnm y que en pocos kilómetros disminuye a la mitad, con pendientes importantes, con el consiguiente aumento del escurrimiento superficial y riesgo de erosión.

La heterogeneidad de los suelos de la región es notoria lo que dificulta el diagnóstico. Los suelos presentan diferentes aptitudes, por lo que deben ser destinados a distintas actividades, aplicando prácticas de manejo apropiadas a las mismas.

Desde el punto de vista edáfico se pueden distinguir tres ambientes con características muy particulares.

En el oeste, (límite entre Santiago del Estero y Chaco), se encuentran grandes lomas con vegetación natural de bosques, que en muchos casos se ha hecho el cambio de uso a agricultura o pasturas, con suelos sueltos, de textura limosa, con tendencia a la compactación, de aptitud mixta, agrícola-ganadera (Clase IV en el Sistema de Capacidad de Uso); una zona intermedia o transicional, con suelos de textura franca, desarrollados sobre ralerías y pastizales actualmente con uso agrícola en su mayoría, con buena aptitud, pero con limitantes de drenaje que se manifiestan con encharcamientos temporarios en períodos húmedos y en algunas zonas en combinación con riesgos de salinización.

Y finalmente, en el sector más deprimido se diferencian suelos de textura pesada, anegables, salinos y sódicos, sin aptitud agrícola (Clases V, VI y VII), pero con buen potencial ganadero con un apropiado manejo del agua.

La diversidad de los suelos y el relieve, condicionan en gran parte las actividades y el tamaño de las explotaciones.

Desde el límite con Santiago del Estero hacia el sureste, se encuentran lomas con pendientes pronunciadas, con escurrimiento laminar, erosionadas o con susceptibilidad a erosionarse, donde se localizan productores medios a grandes; en la zona intermedia se presentan lomas medias con algunas limitaciones físicas o químicas pero fundamentalmente encharcables con productores medianos fundamentalmente y es donde la mayor parte de los residentes se asientan en centros urbanos, mientras la población de los establecimientos rurales representa un menor porcentaje del total de la zona; y finalmente, hacia el sureste y hasta el límite con la Provincia de Santa Fe, los suelos anegables de neta aptitud ganadera extensiva.

Generalizando, se diferencian dos condiciones en relación a la dinámica hídrica, hacia el nor-noreste: erosión, escurrimiento y menor infiltración que redunda en menor disponibilidad de agua para los cultivos y con el consiguiente aporte de agua a los sectores medios y bajos; y hacia el sureste en primer término, los suelos de buena aptitud agrícola, pero encharcables y luego, hacia el sur-sureste los suelos ganaderos anegables.

A modo de síntesis los suelos de lomas altas, con buen desarrollo de horizontes, buena profundidad efectiva y texturas limosas, con buen contenido de materia orgánica y buena fertilidad natural y retención de humedad, tienen buena aptitud agrícola y a veces con gradiente de pendiente más marcado, suelen presentar susceptibilidad a la erosión hídrica.

Las áreas de lomas o lomas medias tendidas, con escaso gradiente de pendiente, de buena a regular fertilidad natural, pero con escasa estabilidad estructural en superficie, de texturas limosas, con buena aptitud agrícola, pero que por presentar porosidad alta y escasa retención de humedad, suelen verse afectados por estrés hídrico pocos días después de la ocurrencia de precipitaciones.

Los sectores de lomas medias, ocupadas por suelos de buena fertilidad natural, que pueden presentar horizontes lavados subsuperficialmente y subsuelos arcillosos, con aptitud agrícola o mixta, suelen estar sometidos a encharcamientos o anegamientos de moderada a ligera frecuencia que afectan espacialmente de manera irregular impidiendo el ingreso de maquinarias para labores culturales de los cultivos.

En sectores de lomas medias bajas, con suelos de texturas medias en superficie y arcillosas en profundidad, con concentraciones elevadas de sales y/o sodio, o sea condiciones químicas adversas, son de aptitud ganaderas con presencia de especies forrajeras adaptadas

En áreas de lomas medias bajas, existen suelos de condiciones físicas adversas, presentan horizonte superficial lavado y subsuelo arcilloso, con dificultades para el desarrollo de pasturas y/o cultivos, pobres de materia orgánica, presentando encharcamientos durante las épocas de grandes precipitaciones, siendo su aptitud preferentemente ganadera.

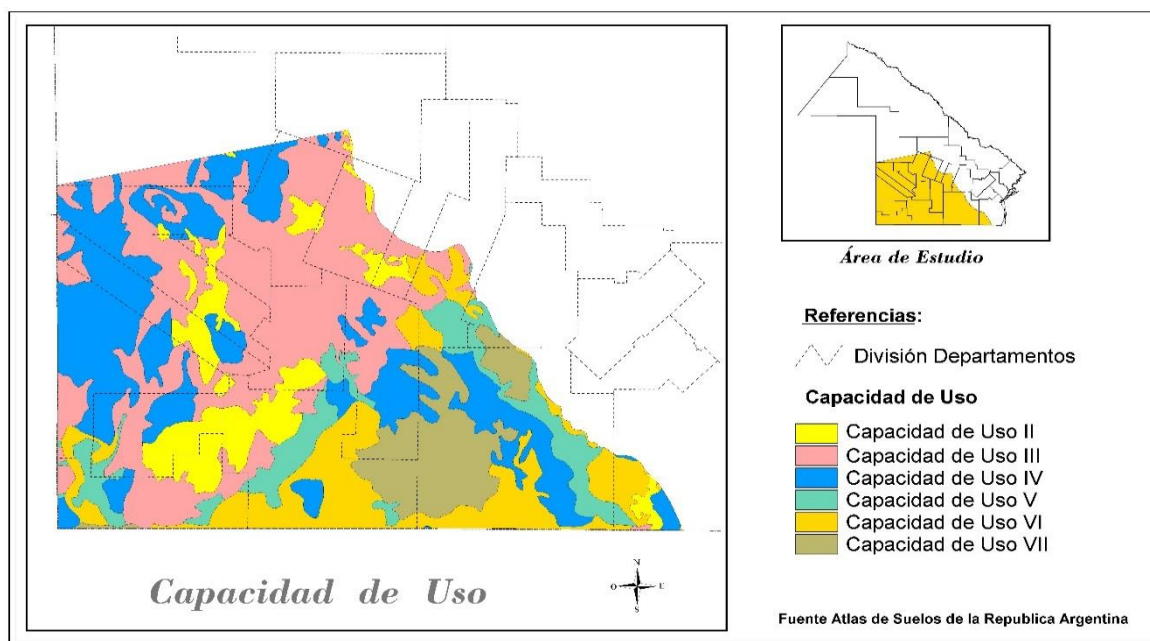
Es el caso de los bajos extendidos con vegetación de pajonales salpicados de palmares o bosque bajo abierto de leñosas invasoras, en ambientes anegadizos, los suelos presentan horizontes lixiviados o lavados en superficie o subsuperficialmente y subsuelo de textura arcillosa, el relieve es plano a cóncavo, en algunos casos poseen tenores elevados de sales y sodio, siendo éstos de aptitud ganadera ya que se encuentran expuestos a anegamiento, en épocas de precipitaciones

medias o superiores a las medias y condicionan el desarrollo de cultivos y pasturas, ya que pueden destruirlos no permitir el uso del suelo en determinados momentos e incluso en tiempos prolongados.

En el próximo mapa, se detalla la clasificación de suelos del área, según su capacidad de uso.

Figura 7.

Capacidad de uso de los suelos de Bajos Submeridionales de la Provincia del Chaco



Capacidad de Uso de los suelos Bajos Submeridionales	Superficie en hectáreas
Clase II	296.170
Clase III	1.008.146
Clase IV	750.260
Clase V	257.564
Clase VI	427.230
Clase VII	286.700

➤ LAS CULTURAS PRODUCTIVAS DOMINANTES

Es importante señalar algunos aspectos que son prevalentes en el área analizada y que son parte de la cultura productiva, tales como:

- Hay una muy baja percepción del riesgo climático, como componente necesario de valorar en el diseño de los sistemas productivos.
- La baja percepción implica que se tomen pocas medidas para minimizar el riesgo climático.
- También es necesario decir que hay muy poca disponibilidad financiera, en la mayoría de los productores de la región, para afrontar los cambios necesarios.
- Un detalle clave es la escasa o nula valoración y uso de los recursos naturales, más concretamente del bosque nativo, componente que se visualiza como un obstáculo para el

desarrollo productivo de la EAP; por ende, no se aprecia el bosque como un activo susceptible de generar renta y mucho menos como un activo ambiental.

- En la mayoría de los segmentos productivos, no sólo en los más pequeños, hay escasa o nula aplicación de BPA.
- En esta región, donde se concentran la mayoría de los pequeños y medianos productores de la Provincia, es necesario pensar que toda intervención requiere a la vez, un plan de capacitación, para facilitar los procesos de cambio posibles y necesarios que se promuevan.

A fin de contextualizar los modelos y la cultura productiva planteada en la región, es interesante describir la distribución de las EAPs, en los departamentos puestos a la consideración del presente estudio, según datos del último Censo Nacional Agropecuario (CNA 2018).

En el cuadro a continuación, se describe la distribución de los distintos segmentos productivos, de los 9 departamentos cuya superficie se halla involucrada en el 100% de su área; surge de manera manifiesta que la zona analizada, es un área del desarrollo agropecuario provincial, en el que es dominante la presencia de pequeños y medianos productores.

Cuadro 7.

DEPARTAMENTO	N° EAP	≤ 50	≤ 500	≤ 1.000	> 1.000	Σ/Dpto.
CHACABUCO	142	14	81	26	21	142
12 de OCTUBRE	234	47	116	21	50	234
2 de ABRIL	196	29	104	31	32	196
F.J.S.M.de ORO	437	95	276	32	34	437
Gral. BELGRANO	117	4	72	20	21	117
M.J.L. FONTANA	490	52	325	62	51	490
9 de JULIO	291	31	211	20	29	291
O'HIGGINS	426	119	246	44	17	426
SAN LORENZO	526	148	334	30	14	526
Σ	2.859	539	1.765	286	269	
%	100,0%	18,9%	61,7%	10,0%	9,4%	

Para iniciar la discusión acerca de las culturas productivas, se puede decir que el análisis puede plantearse desde la perspectiva de las audiencias con las escalas productivas o desde los sistemas preponderantes en la región.

Si el abordaje es desde las audiencias según la escala, se tendría:

✓ **Pequeños Productores del segmento de agricultura familiar, hasta 50 hectáreas.**

Se trata de unidades domésticas y productivas, que involucran el 18,1% de las EAPs y 1,6% de la superficie. La gestión de la producción y el trabajo físico son realizados por la familia y/o el productor. Producciones ligadas a manejo tradicionales y agroecológico, con escaso uso de insumos externos, generando bienes agropecuarios destinados al autoconsumo y venta de excedentes.

Este segmento productivo, tiene como limitantes a su desarrollo el tratarse de sistemas que tienen o son escasas:

- posibilidades de capitalización,
- de disponer de mayor superficie,
- de tecnologías apropiadas,

- acceso a créditos, y servicios básicos (públicos y privados).

Predomina el trabajo físico sobre el mecánico, en la mayoría de los casos llevados por la mujer y/o jóvenes; el hombre realiza labores extra prediales. Pero existe baja inserción de los jóvenes.

Escasa adopción y conocimiento de tecnologías apropiadas a su escala de producción y para las actividades hortícolas, pecuarias (animales mayores y menores) y producción de maíz y forrajes.

Muy vulnerables al cambio climático. Escasa planificación de los RRNN, que definen sistemas no sustentables.

Insuficiente legislación acorde a estos sistemas. Bajos procesos organizacionales y de comercialización, les resulta difícil lograr calidad, cantidad y continuidad para ingresar a mercados formales y circuitos de comercialización.

Hay una manifiesta falta de articulación comercial que les permita acceder a ferias francas y/o mercados municipales que les permita obtener una mejora en sus ingresos prediales.

✓ ***Pequeños y medianos productores de la agricultura familiar, hasta 500 ha:***

Segmento con posibilidades de capitalización y más disponibilidad de superficie. Se trata de unidades domésticas y productivas en la misma explotación y/o fuera. Involucra al 61,7% de las EAPs y el 28,6% de la superficie.

La gestión de la producción y el trabajo físico son realizados por la familia y/o productor, con ayuda o no de personal permanente o temporario. Hay predominio del trabajo mecánico.

Generan bienes agropecuarios destinados al autoconsumo y a la venta. Se vinculan con la economía social y capitalista. Son vulnerables al cambio climático.

Estos sistemas presentan, como limitantes:

- baja posibilidad de capitalización,
- baja disponibilidad de tecnologías apropiadas, asesoramiento técnico privado,
- escaso acceso a créditos y a servicios básicos (públicos-privados).
- Falta de sistematización predial y actualización de conocimientos básicos en nuevas tecnologías de insumos y procesos, tanto en agricultura como ganadería.

Disponen de herramientas y maquinarias obsoletas, de información en el manejo de hortalizas y actividades agropecuarias. Existen brechas de rendimiento con productividad media, causada por el deterioro de los suelos, retorno a la siembra convencional, mal uso de los RRNN y falta de conocimiento de agricultura por ambiente.

Escasa participación en la cadena de comercialización, no se relacionan a sistemas organizacionales y tienen baja inserción de los jóvenes. Escaso uso de BPA.

✓ ***Medianos empresarios agropecuarios, con más de 501 ha hasta 1.000.***

Unidades doméstica y productiva en la misma explotación o en lugar diferente. Involucra casi al 10,7% de las EAPs y 18,5% de la superficie.

La gestión de la producción es llevada adelante por el productor y el trabajo físico por personal permanente y/o temporario. Ligado a la producción agropecuaria de sistemas extensivos (cereales-oleaginosas y cultivos industriales). Mayor posibilidad de capitalización, disponibilidad de superficie y parcelas arrendadas.

Hacen uso de tecnologías de insumos y procesos, puede acceder al asesoramiento privado, a créditos y servicios básicos (públicos-privados). Mayor posibilidad de adaptarse al cambio climático, adoptando prácticas de manejo apropiadas. Relacionado con la economía capitalista, generando bienes agropecuarios destinados a la venta.

Para este grupo, las limitaciones se plantean en:

- Baja información para la toma de decisiones
- Brechas de rendimiento en algunos casos superiores al 50%, esto ligado a la no adopción de manejos adecuados,
- Deterioro en la calidad de los suelos y de sus RRNN (lo que lleva a sistemas no sostenibles).
- Por poca de rentabilidad retorno a la siembra convencional (especialmente por malezas resistentes).
- Falta mayor ajuste en la sistematización de los predios, sean para manejo de la agricultura (curvas de nivel) o pastoreos intensivos que permitan mayores resultados económicos.

Este tipo de sistema requiere mayor información para adoptar agricultura por ambiente. Baja disponibilidad de mano de obra especializada.

Al tratarse de productores genuinos, radicados con las primeras colonias sufren la degradación de los suelos. Para mejorar el crecimiento faltaría una ley de arrendamientos que permita mejorar los suelos y achicar brechas.

Escasa participación en la cadena de comercialización y acceso a los mercados de futuros y opciones. No se relaciona a sistemas organizacionales y baja inserción de los jóvenes. Baja aplicación de BPA y Valor agregado.

✓ ***Empresarios agropecuarios, a partir de 1001 ha.***

Unidades domésticas y productivas generalmente en lugares diferentes y parte de la superficie que trabaja es arrendada.

Involucra al 9% de las EAPs y ocupan el 40% de la superficie regional. Hace uso de tecnologías de insumos y procesos, puede acceder al asesoramiento privado, a créditos y servicios básicos (públicos-privados).

La gestión de la producción y la administración es realizada por el empresario, o por profesionales contratados, el trabajo físico por operarios permanente o temporario y hace uso de servicios externos.

Generación de bienes agropecuarios destinados a la venta y en menor escala agregado de valor de la primera transformación (fibra de algodón y granos en carnes).

Mayor posibilidad de adaptarse al cambio climático. Relación directa con la economía capitalista, ligados a la producción de cultivos extensivos (soja-girasol-algodón-trigo-maíz) y pecuarios (bovinos con suplementación, tecnificados con gran uso de insumos externos (transgénicos, agroquímicos, agricultura de precisión).

Como limitantes de este grupo, se plantean:

- Demanda de tecnologías de procesos, manejo, y conservación de los RRNN, para sostener los mismos.
- Necesitan mayor información y aplicación de tecnología para adoptar sistemas agropecuarios por ambiente.
- Baja disponibilidad de mano de obra especializada.

- Productividad media con brechas tecnológicas en algunos casos del 30%.

Poseen relativa participación en la cadena de comercialización y acceso a los mercados de futuros y opciones. No se relaciona a los sistemas organizacionales y baja inserción de los jóvenes.

Mediana aplicación de BPA, necesita información de procesos de valor agregado adaptadas a la región.

El cuadro siguiente resume un conjunto de características típicas de cada uno de los grupos descriptos precedentemente, valorando el uso de BPA, la capacidad de articular medidas de mitigación ante el riesgo proveniente del Cambio Climático, la valoración y uso de los Recursos Naturales (con particular énfasis en el aprovechamiento del Bosque nativo), y segmentados según los datos provenientes del último CNA 2018; donde

- PP-AF: son Pequeños Productores de Agricultura Familiar
- P-MP: son Pequeños y Medianos Productores
- ME: son Productores Medianos Empresarios
- Empresarios: Productores Empresarios que se insertan en modelos de escala

Cuadro 8.

GRUPO	EAP			Riesgo Cambio Climático	Uso de BPA	Uso de RRNN	Disponibilidad		
	Segmento	% EAP	% Superficie				Tech *	\$\$\$ **	Capacitación
PP-AF	≤ 50 ha	18,1	1,6	Muy Vulnerables					
P-MP	≤ 500 ha	61,7	28,6	Vulnerables					
ME	≤ 1.000 ha	10,7	18,5	Moderadamente Adaptables	Limitado Uso	Escaso o Nulo			
EMPRESARIOS	>1.000 ha	9,5	51,3	Adaptables					

*Tech: Tecnología

**\$\$\$: Financiamiento

SISTEMAS PRODUCTIVOS IDENTIFICADOS EN LA REGIÓN

Se caracteriza por sistemas agrícolas puros en mayor escala, sistemas mixtos principalmente con ganadería bovina (cría-recría-invernada y ciclo completo) con baja participación de animales menores y sistema ganaderos puros, con mayor porcentaje animales mayores y baja participación de animales menores.

1) Sistema agrícola puro:

Este sistema se caracteriza por diferentes manejo y aplicación de tecnología de insumos y procesos. Las principales actividades son soja-maíz-trigo-algodón-sorgo-girasol-alfalfa de corte.

- Sistemas con aplicación de siembra directa, uso de rotaciones con incorporación de gramíneas en un 30 a 50%, se ha comenzado en el uso de cultivos de servicio, aunque aún se conservan los barbechos largos. Incipiente aplicación de sistematización de suelo.

Esta agricultura continua, a pesar de uso de prácticas de manejo adecuado, trae deterioro de los suelos con pérdida de materia orgánica, compactación sub-superficial, aumento de la densidad aparente, lo que trae como consecuencia principalmente erosión hídrica.

- b) Sistema con aplicación de siembra directa, con escasa rotación y bajo porcentaje de uso de gramíneas, con barbechos largos, difícil manejo del suelo, malezas y baja capacidad de retención de agua, que trae como consecuencia exceso y déficit continuos, con sus consecuencias
 - c) Sistemas con aplicación de siembra tradicional (uso de herramientas) bajo porcentaje de rotación e incorporación de gramíneas. Esto trae como consecuencia alta erosión hídrica y eólica, pérdida de suelo sin retención de agua de lluvia. Monocultivo de girasol y algodón que predomina en la región. Deterioro de los parámetros físicos-químicos y biológico de los mismos, anegamiento ante condiciones de altas precipitaciones y baja reserva del agua de lluvia. Pérdida de MO a niveles muy bajos.
- 2) Sistemas mixtos**
- Se caracterizan por ser sistemas mixtos como actividad, pero baja rotación de lotes agrícolas – ganaderos.
- Incorporan en forma paulatina praderas mega térmicas; la alfalfa no se pastorea en forma directa se comercializa en rollos. Uso de suplementación de la propia producción de granos y semilla de algodón.
- Son sistemas mixtos pero la agricultura se maneja como sistema agrícola puro, con las consecuencias del deterioro de los RRNN, principalmente el recurso suelo.
- 3) Sistemas ganaderos puros**
- Son sistemas de ganadería bovina en diferente escala, bajo uso de tecnología de insumos y procesos, uso de pasturas naturales, e incorporación paulatina de pasturas megatérmicas, la de mayor uso es el Gatton panic. Hay incorporación de Brachiarias y Grama.
- Generalmente presentan problemas de agua de calidad para ganadería bovina. Escasa infraestructura, deficiente manejo del rodeo con problemas de alimentación y sanidad.

PROPUESTAS PARA EL DESARROLLO SUSTENTABLE PARA LA REGIÓN DE LOS BBSS CHAQUEÑOS

El área que comprende a los BBSS involucra a 18 de los 25 departamentos de la Provincia del Chaco, considerando la cuenca de los BBSS según se indicó en la Figura 2 del presente documento y que excede a la delimitación establecida por el CIRHBAS.

En estos 18 departamentos, según los datos del CNA 2018, desarrollan su actividad productiva 6.937 EAP; es significativo señalar que en la Provincia se registraron (para el mencionado CNA) 10.877 EAP; es decir que los BBSS reúnen en su geografía el 63,7% de la totalidad de EAP provinciales. En la misma línea corresponde decir que en los 9 departamentos alcanzados en el 100% de su superficie, dentro de los BBSS, se encuentran 2.859 EAP (CNA 2018), es decir que esos nueve departamentos contienen el 26,3% de las EAP de la Provincia; poco más de una de cada 4 EAP provinciales.

Estos datos, sirven para subrayar el valor estratégico de la región, tanto sea en términos sociales como productivos o económicos; por lo tanto, es imprescindible a la hora de pensar soluciones, integrar y comprometer esfuerzos a todos los niveles del Estado, desde los municipios, la Provincia y la Nación.

El abordaje, debe plantearse como un proceso de fuerte intervención estatal, para atender de manera integral las necesidades que la región plantea, dentro de un plan que establezca con claridad:

- Objetivos
- Plan de actividades
- Plazos y metas parciales
- Líneas de financiamiento
- Seguimiento y control

Puestos a la consideración los distintos factores concurrentes, ambientales y antrópicos, en la región de los BBSS, se requieren instancias de intervención que permitan promover y desarrollar prácticas culturales que posibiliten:

- Concientizar y capacitar en el desarrollo de las BPA
- Asegurar la sustentabilidad de la actividad agropecuaria, en cualquiera de sus formas.
- Mitigar o minimizar el riesgo ambiental promovido por prácticas culturales desacertadas.
- Mitigar o minimizar el riesgo por el Cambio Climático
- Desarrollar nuevos sistemas productivos que promuevan:
 - Modelos contextualizados por su ambiente (agricultura por ambiente)
 - Uso y manejo del Bosque Nativo
 - Manejo de suelo y agua
 - Manejo del fuego
 - Manejo de subcuencas
 - Uso y manejo de servicios ambientales
 - Capacitar en procesos organizacionales a los actores intervinientes
- Comprometer a las instituciones estatales para desarrollar y validar proyectos que permitan reducir la vulnerabilidad de los segmentos productivos más necesitados.
- Promover un marco regulatorio que desaliente prácticas o procesos productivos reñidos con las BPA y el ambiente.
- Diseñar líneas de financiamiento que permitan el desarrollo de obras

- Intraprediales
- extraprediales

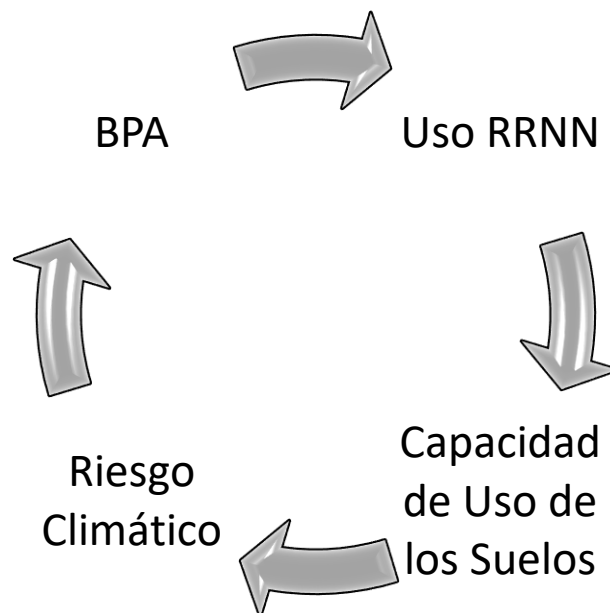
Establecidos estos enunciados, que son conceptuales para definir un horizonte de mayor certeza y predictibilidad en las comunidades rurales y sus actividades productivas, se hace valioso diseñar una matriz que permita visualizar y cuantificar el efecto de los factores de riesgo que interaccionan en la región y desde allí, comprender e identificar las mejores herramientas para intervenir en los distintos escenarios ambientales en los que se deba trabajar.

Según se planteara inicialmente, los factores limitantes de la actividad agropecuaria, en los BBSS tienen que ver con:

- SUELOS: expresada por la Capacidad de Uso como factor de alta incidencia.
- CLIMA: Las características típicas del mismo más el aporte que el Cambio Climático supone en una región donde no se ha desarrollado una cultura preventiva del riesgo climático.
- FACTORES ANTRÓPICOS: esencialmente basado en el uso y aplicación de BPA y uso y manejo de los Recursos Naturales.

Esta coexistencia de factores desarrolla un proceso que, según el temperamento positivo o negativo del componente o del conjunto, condiciona la fragilidad o resiliencia del proceso productivo.

Gráfico 7.



Caracterizando a cada factor y asignándole un valor, según su grado de impacto, se puede definir un mapa situacional de cada caso analizado y desde allí, evaluar las intervenciones necesarias para minimizar el impacto del o de los factores de riesgo dominantes, estableciendo una transición hacia modelos productivos más sustentables y amigables con el contexto ambiental.

A continuación, se presenta una matriz operativa, como Modelo de Análisis e Intervención para cada caso, en el ámbito de los BBSS, en el que intervienen los distintos factores críticos o de riesgo, caracterizando a cada uno de ellos, según su nivel de criticidad sobre el proceso productivo y cuantifican su participación en el mismo, según el nivel de presencia o ausencia que tienen.

Cuadro 9.

1	II				1
0,5	III				0,5
0	IV				0
-0,5	V				-0,5
-1	VI				-1
	VII				
	CAPACIDAD DE USO DE LOS SUELOS	ADAPTACIÓN AL RIESGO CLIMÁTICO	USO DE LAS BPA	USO Y MANEJO DE RRNN	

1 Status óptimo de sustentabilidad y resiliencia con uso de BPA

0,5 Con prácticas adecuadas se puede mejorar la resiliencia y sustentabilidad

0 Se requiere adecuar actividades e incluir BPA

-0,5 El factor limitante condiciona el tipo de actividad

-1 Es necesario intervenir activamente para minimizar los factores limitantes

Situación no deseable para desarrollar actividad agropecuaria

En esta matriz, cada uno de los factores enunciados, adquiere una ponderación de impacto cuantitativa entre 1 y menos 1, que ha de permitir una valoración del factor y del conjunto, para cada caso analizado.

Así “Capacidad de Uso” toma la ponderación que reúne, sabiamente, cada una de las limitantes que califican los distintos tipos de suelo de la porción chaqueña de los BBSS.

Del mismo modo, los usos de las BPA aportan, ponderación positiva, en distinto grado, según el nivel de intervención; y en el caso de no incorporación de esta variable, dentro del proceso, su ausencia suma negativo en la ponderación final.

En igual medida responden, a los fines de la matriz las dos variables restantes consideradas, “Adaptación al Riesgo Climático” y “Uso y Manejo de los RRNN”.

Este modelo es una simple aproximación que se propone a fin de caracterizar y analizar los casos en los que sea necesario pensar intervenciones que apunten a asegurar la resiliencia y sustentabilidad de los modelos productivos en el área de los BBSS chaqueños.

PROPUESTAS DE PRODUCCIÓN EFICACES PARA LA SOSTENIBILIDAD Y ADAPTACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO

Las propuestas de producción eficaces para la sostenibilidad y adaptación al cambio climático deben cumplir con algunos requisitos críticos para asegurar que éstas reconozcan la problemática en la región, la relación directa con los modelos productivos actuales e históricos y presentar lineamientos y componentes sustentados en información actualizada y fundamentalmente, aceptación de los actores para que las acciones tiendan:

- a recuperar situaciones de degradación,
- permitan prevenir otras y
- aportar para el mejoramiento de la productividad agropecuaria y forestal,
- así como de nuevas alternativas productivas.

Por estos requisitos se entiende la necesidad del *convencimiento* de las autoridades nacionales, provinciales y zonales de la importancia de la incorporación de propuestas de mitigación de déficit y excesos hídricos y de algunos modelos productivos convencionales y el compromiso para enfrentar la problemática con acciones sostenidas a mediano y largo plazo; *participación* de los productores para asegurar la necesidad de un esfuerzo conjunto y planificado para enfrentar los problemas; *información* básica adecuada sobre el área de intervención sobre las áreas de producción, actividades productivas, rendimientos y tendencias en el tiempo, tecnología empleada, servicios públicos y privados concurrentes de apoyo a la producción y a la sustentabilidad; *tecnologías* disponibles validadas y ajustadas a las condiciones y necesidades de las diversas áreas, *asistencia* técnica y extensión rural competente y motivada para su ejecución y *recursos económicos* para implementar líneas de apoyo financiero, destinados a promover la adopción de las medidas recomendadas en la estrategia técnica y que financien obras intraprediales en los segmentos más comprometidos por la vulnerabilidad.

A los fines del presente trabajo, este documento aporta cuatro líneas de intervención, esenciales a la resiliencia y sustentabilidad de los modelos productivos a desarrollar en el área geográfica de los BBSS, que se exponen e incorporan como ANEXOS al documento; éstos son:

- ✓ ANEXO I: Técnicas de Manejo Forestal
- ✓ ANEXO II: Manejo del Fuego
- ✓ ANEXO III: Servicios Ambientales
- ✓ ANEXO IV: Recomendaciones para mitigar el riesgo climático.

TIPS ADICIONALES A CONSIDERAR

1. Manejo del agua superficial en bajos anegables

El manejo del agua superficial es una práctica eficiente para la retención y empleo del agua con fines productivos y conservacionistas en pastizales de los bajos, esteros o cañadas en la Provincia del Chaco, que para el caso del área de Bajos Submeridionales es de 863.618 hectáreas.

Los pastizales naturales de los bajos anegables brindan diversos servicios al hombre y la naturaleza, ya que proveen el espacio para el transporte y purificación del agua, la recarga de los acuíferos y también el hábitat para la vida silvestre.

Las principales funciones ecológicas de los pastizales anegables están comprendidas por el rol en la disipación de la fuerza que trae el agua de escurrimiento, reduciendo su poder erosivo; filtran los sedimentos y mejorar la calidad del agua; aumentan la retención del agua y contribuyen a la

recarga de los acuíferos; desarrollan fuertes sistemas radicales que previenen la acción erosiva del agua y sostienen la producción ganadera y la biodiversidad.

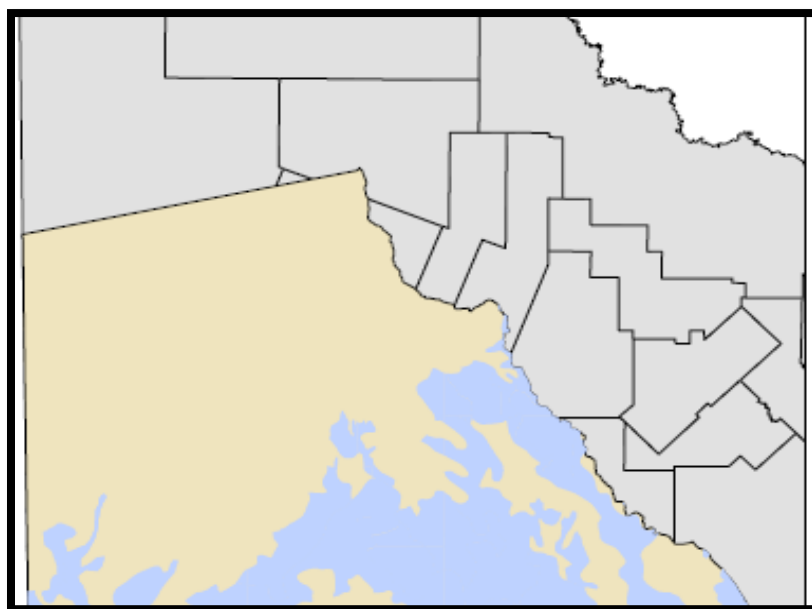
El manejo habitual de estos pastizales que forman parte de los sistemas productivos ganaderos, suele ignorar estas funciones y genera la aparición de problemas, como es la acumulación de sedimentos que provienen de la erosión de los suelos de estos ambientes o de áreas cultivadas en los sectores topográficamente más altos; anegamientos de otras áreas ante situaciones de altas precipitaciones; pérdida de capacidad de almacenaje de agua en el suelo; desecación mediante la construcción de canales de dudosa planificación basada en estudios técnicos, que afectan negativamente sus funciones y aceleran el avance de especies leñosas y hierbas de menor calidad forrajera.

El manejo adecuado de estos ambientes produce mejoras en la calidad y volumen de forraje producido; en la conservación de la materia orgánica del suelo y la eficiencia de uso de nutrientes (como el nitrógeno y el fósforo) y en el hábitat para numerosas especies propias de los pastizales de bajos.

Manejar grandes volúmenes de agua en áreas extensas con pendiente casi nula (20 a 30 centímetros por kilómetro), suelos poco permeables por la alta presencia de arcilla en su composición textural y napas freáticas superficiales, indudablemente es una tarea compleja.

Figura 8.

Área de Bajos Submeridionales y sector comprendido por bajos anegables de 863.618 hectáreas (destacados en color celeste)



Sin embargo, existen técnicas de manejo basadas en la retención y uso de los excedentes de agua, por las cuales los pajonales típicos de áreas anegables, compuestos por pajonales (*Panicum prionitis*) y pastizales (*Elionurus muticus*) de baja oferta forrajera, se van cubriendo por pastos más palatables y nutritivos para el ganado, compuestos fundamentalmente por “canutillos” (*Oplismenopsis najada*, *Hymenachne mplexicaulis* y *Echinochloa helodes*) y hasta pastos de agua (*Leersia hexandra* y *Luziola peruviana*)

Para aplicar estas técnicas de manejo es indispensable conocer y comprender la cuenca y el movimiento del agua, en la zona en general y en los campos en particular.

La cuenca es el territorio donde se colecta el agua y dentro del cual su movimiento ocurre en forma ordenada hacia un punto de salida, más bajo y definido y el movimiento del agua es el conjunto de recorridos o circuitos que sigue el agua, los cambios que experimenta en su recorrido, como la forma en la que afecta al terreno.

En áreas planas, como en los pastizales de los bajos, el movimiento del agua es diferente al de otras cuencas con mayores pendientes, el agua se mueve siguiendo los desniveles propios, llenando primero los sectores de mayor concavidad y luego los otros donde se ubican los pastizales.

Por ejemplo, un manto de agua de 15 centímetros de altura es incapaz de trasladarse de un área baja a otra si entre ambas existe un bordo de 20 centímetros, sólo una lluvia intensa podría lograr que el manto crezca y las áreas bajas se unan, por lo que la cuenca depende entonces de cuanto llueva.

El agua se mueve en grandes volúmenes lentamente, por lo que las obras de infraestructura de dimensiones reducidas, como son retenciones proyectadas adecuadamente de acuerdo a la topografía, pueden producir un efecto notable en su comportamiento que impactan en la disponibilidad de forraje de calidad nutricional.

Las retenciones de agua basadas en bordes no más altos de 40 o 50 centímetros, compactados, con vertederos o compuertas para permitir el paso de los excedentes, con un ancho adecuado para el tránsito de maquinaria agropecuaria para mantenimiento y otros usos propios de los campos, así como “dormideros” de la hacienda, son pequeñas obras de infraestructura que provocan buenos resultados en los campos bajos ya que aumentan la producción por la mejora de la calidad del forraje, mediante la acumulación sistematizada del agua precipitada en cada predio.

Es importante no provocar almacenamiento de más de 50 centímetros de profundidad porque si no, proliferan especies vegetales flotantes, como camalotes (*Eichornia crassipes*), repollitos de agua (*Pistias stratiotes*) y helechos de agua (*Azolla caroliniana*) que no son palatables para el ganado.

Estas pequeñas obras planificadas y ejecutadas correctamente generan impactos positivos notables como los citados anteriormente, pero también pueden provocar impactos negativos en el ambiente y problemas con los vecinos si no son bien realizadas, ya que pueden alterar el escurrimiento aguas abajo y/o anegar áreas no previstas.

En síntesis, manejar el agua superficial con los criterios expuestos se propicia un ambiente ideal para especies forrajeras nativas de alta calidad y con eso la liberación de nutrientes que potencian la producción del pasto natural.

Esta práctica genera mejoras en la producción agropecuaria, el ambiente y la conservación, porque se incrementan las funciones ecológicas de estos ambientes de bajos anegables cubiertos por pastizales.

Las retenciones mejoran la eficiencia del uso del agua, ante períodos húmedos retienen el agua necesaria precipitada en el lugar y los excedentes siguen su flujo natural y en el caso de períodos de seca, retiene el agua favoreciendo la infiltración en el suelo y el aprovechamiento de esta humedad por los pastos.

Los suelos con pulsos de anegamiento acumulan materia orgánica dado que la degradación anaeróbica de los restos vegetales (broza o mulch) se produce con menores tasas de respiración microbiana, eliminando menos carbono a la atmósfera; los principales minerales del suelo quedan

disponibles fácilmente en la solución del suelo, permitiendo grandes producciones de forraje de alta calidad; en casos de presencia de suelos de diferentes pH (ácidos o básicos), luego de varios días de saturación de agua se estabilizan en un punto cercano al pH neutro, facilitando la disponibilidad de los nutrientes para las plantas.

Los pastizales propios de estas áreas ofician de “oasis” para numerosas aves silvestres en los momentos de sequía, congregándolos y ofreciéndoles alimento abundante (insectos y larvas) y sitios de nidificación, así como el canutillo estimulado con esta práctica y los gramillares húmedos (pastos cortos y tiernos), son óptimos para la terminación de novillos por su alta palatabilidad, producción y proteína disponible.

2. Pastoreo controlado, herramienta para el manejo sustentable de los pastizales naturales en sistemas ganaderos extensivos.

El pastoreo continuo, que se practica en muchos predios desde hace años en esta área, ha causado el deterioro de estos pastizales, tanto en la distribución estacional, en la accesibilidad y en la calidad de la oferta de forraje, así como en la diversidad de la flora, la fauna propia de estos ambientes y en las propiedades físicas y químicas de los suelos.

El pastoreo continuo deteriora la condición de los pastizales porque el consumo de forraje por parte del ganado no acompaña la producción de forraje a lo largo del año.

Bajo pastoreo continuo, sin ajuste estacional de carga, se produce una drástica disminución de la proporción de pastos, lo que da lugar a la invasión de plantas indeseables y poco aprovechables para el ganado.

El ganado pastorea de manera selectiva cuando no se controla el tiempo de ocupación, ya que todos los herbívoros consumen selectivamente la oferta disponible, la selectividad animal ocurre a distintos niveles (entre ambientes, entre sitios dentro de un mismo ambiente, entre especies y aún entre individuos de la misma especie) y en forma muy marcada en estos pastizales tan diversos, esto conduce a la disminución de la proporción de especies más preferidas y, concomitantemente, al aumento de las especies poco palatables, de bajo valor forrajero y rechazadas por el ganado.

También provoca cambios en la dinámica del agua y de las sales, ya que en las medias lomas y bajos, al disminuir la densidad de pastos se incrementa la proporción de suelo desnudo y, en consecuencia la evaporación del agua contenida en el suelo, particularmente en verano y como los horizontes sub-superficiales contienen sales, el ascenso del agua por capilaridad también lleva las sales disueltas hacia la superficie, provocando la salinización del suelo y la disminución de la productividad forrajera.

El pastoreo continuo tiene impactos sobre la flora y fauna nativa como consecuencia de los cambios generados principalmente en la estructura de la vegetación, algunas especies de plantas nativas, especialmente pastos, han sufrido una importante disminución y actualmente sólo se los encuentra en relictos muy protegidos del pastoreo.

Asimismo, la fauna nativa se ve también afectada, tal es el caso de algunas poblaciones de insectos benéficos para la polinización de plantas del pastizal, que además disminuyen drásticamente su presencia debido a la compactación del suelo producida por la presencia continua del ganado.

Las aves, por su parte, tienen respuestas diversas a los cambios en la estructura de la vegetación en función de los distintos requerimientos de alimento, refugio y nidificación y en el caso de algunos mamíferos nativos, la presencia constante de ganado pastoreando en un sistema de pastoreo continuo, afecta las áreas de acción de éstos.

El pastoreo controlado básicamente consiste en adecuar la carga ganadera y los períodos de tiempo que los animales permanecen en cada ambiente, a las características y épocas de crecimiento de las principales especies de valor forrajero del pastizal.

Para su implementación se recomienda subdividir el campo en áreas homogéneas de vegetación (en cada potrero debe predominar una sola comunidad vegetal/ambiente); concentrar los animales en uno o pocos rodeos numerosos; ordenar el rodeo, con el servicio estacionado en los meses de mayor tasa de crecimiento y calidad del forraje; determinar el tiempo de ocupación (pastoreo); determinar el tiempo de descanso de cada potrero y determinar la intensidad de pastoreo en cada situación particular.

La intensidad, la duración y el momento adecuado de pastoreo, así como la duración del período de descanso, se determinan según el objetivo perseguido, que puede ser recuperar el vigor de las plantas preferidas por los animales, mediante descansos; minimizar la selectividad obligando al ganado a consumir también las plantas menos preferidas, mediante pastoreos intensos cuando los requerimientos animales son mínimos; evitar el sobrepastoreo de las plantas más preferidas controlando el tiempo de ocupación; provocar el sombreado de las especies planófilas y rastreras durante los descansos para disminuir su cobertura; favorecer la floración y fructificación de especies que se desean promover y que se reproducen por semilla, mediante descansos en la época adecuada; promover la germinación y el establecimiento de las especies anuales, mediante la combinación de pastoreos al comienzo del ciclo y descansos posteriores y permitir el envejecimiento hasta la senescencia del material para aumentar la broza y cubrir el suelo desnudo y así reducir la evaporación y la salinización y/o aumentar la materia orgánica del suelo.

Para implementar el pastoreo controlado, es necesario establecer la cantidad de subdivisiones (potreros) que se necesitan para cumplir con el tiempo de ocupación y el tiempo de descanso que consideramos apropiado para cada época del año y el tiempo de ocupación.

Respecto del tamaño de los potreros, la principal consideración es que su superficie permita satisfacer los requerimientos del rodeo durante el tiempo de ocupación que se le asigne, por lo tanto, la superficie del potrero dependerá del tamaño del rodeo y de su consumo individual y del tiempo de ocupación, y del tipo de ambiente predominante en el potrero.

Es importante tener en cuenta que por ejemplo la superficie calculada para el momento de mayor productividad de un potrero (primavera), puede resultar insuficiente para cubrir los requerimientos del mismo lote en invierno.

Puede ocurrir, por ejemplo, que en invierno se necesite una mayor superficie, esto señala la importancia de utilizar alambrado eléctrico, ya que es imposible variar la superficie de pastoreo de otra manera.

Se puede tener potreros muy grandes divididos con alambrado fijo, pero lo importante es subdividirlos con alambrado eléctrico, que permite fácilmente ir copiando la heterogeneidad de la vegetación y modificando la superficie a pastorear o a descansar según las condiciones climáticas y las necesidades de los animales y hacer un uso eficiente del pastizal.

El pastoreo controlado mejora la condición y el valor forrajero del pastizal ya que disminuye la proporción de suelo desnudo y aumento de broza, reduce los pastos rastreros estivales y malezas planófilas; incrementa la densidad de pastos erectos (estivales e invernales) y de leguminosas; aumenta la densidad de pastos palustres estivales en los bajos dulces; promueve el establecimiento de especies nativas valiosas, a partir de semillas existentes en el suelo y de pastos y leguminosas



naturalizadas de elevado valor forrajero y disminuye la alcalinidad y/o salinidad y aumenta el contenido de materia orgánica en el horizonte superficial de los bajos alcalinos.

Estos cambios beneficiosos están relacionados con un aprovechamiento más racional de la oferta forrajera, utilizando cada ambiente en el momento oportuno.

La aplicación del pastoreo controlado generalmente permite un incremento inmediato de la carga en un 30 % como consecuencia de la mejor distribución de los animales y del aprovechamiento del forraje remanente.

A los pocos años, el incremento de la producción de forraje invernal y de la calidad de la oferta forrajera permite un nuevo aumento de la carga, del orden del 50 al 70%.

El manejo del pastoreo por ambientes permite contar con una mayor heterogeneidad espacial que a su vez cambia en el tiempo por el esquema rotativo que se plantea para el manejo, distintas edades de rebrote de distintos ambientes bien manejados bajo pastoreo controlado, permiten a la fauna y flora nativas encontrar las condiciones que se ajusten a sus requerimientos de hábitat.

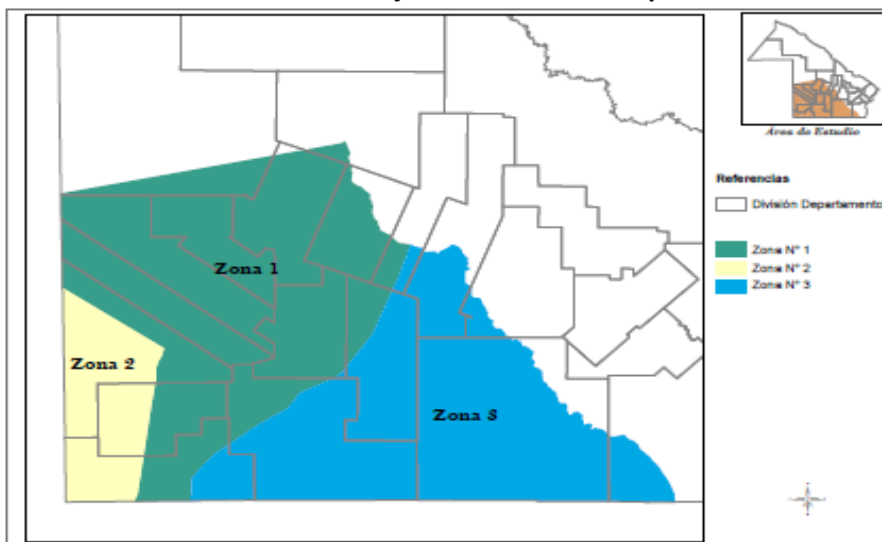
Esto no ocurre cuando el pastoreo continuo homogeneiza todo el tapiz, ni cuando el sobre y el sub-pastoreo degradan diferentes ambientes debido a la posibilidad de elegir el forraje que tiene la hacienda en potreros en los que no se separaron los ambientes.

3. Desarrollo Forestal para la región de los BBSS chaqueños

Para el propósito de desarrollo forestal del área que comprende los Bajos Submeridionales, se divide en tres zonas, en concordancia al uso actual del suelo, condiciones sociales, económicas y ambientales y a las formaciones forestales presentes

Figura 9.

Zonas de los Bajos Submeridionales para el desarrollo forestal



Zona 1: comprende una superficie de 1.580.000 hectáreas, es parte de la región agrícola central de la provincia del Chaco de 3.041.000 hectáreas, en las cuales se ubican 495.000 hectáreas de bosques nativos.

En general, está conformada por predios con tenencia de la tierra de propiedad privada, dedicados a la producción agropecuaria intensiva, fundamentalmente agrícola, rotando en cultivos de soja, maíz, girasol, trigo, sorgo, entre otros.

Los suelos presentes tienen buena aptitud agrícola, conjuga con un régimen hídrico adecuado a estas actividades, por lo que las actividades actuales, de persistir las condiciones económicas y sociales, más el manejo adecuado de los suelos, generan a largo plazo en estas mismas condiciones de uso.

Fundamentación: Dentro de la reglamentación provincial de Ordenamiento Territorial, todos estos predios deben mantener como cobertura boscosa nativa, en un mínimo de 10 por ciento de su superficie, siendo que este porcentaje aumenta de acuerdo al tamaño de cada propiedad.

En toda esta región se encuentran diseminadas una cantidad de superficies boscosas que van desde pequeñas isletas hasta extensiones más o menos grandes de bosques nativos caracterizados como bosque de los tres quebrachos.

Si bien en esta zona la tendencia es mantener o aumentar la superficie agrícola, las áreas de bosque nativo conservados actualmente cumplen una función importante en cuanto a servicios sociales y ambientales, inclusive para consolidarlos con sistemas agroforestales y aun mejorando la potencialidad de los cultivos intensivos, a través del refugio para polinizadores y depredadores naturales etc.

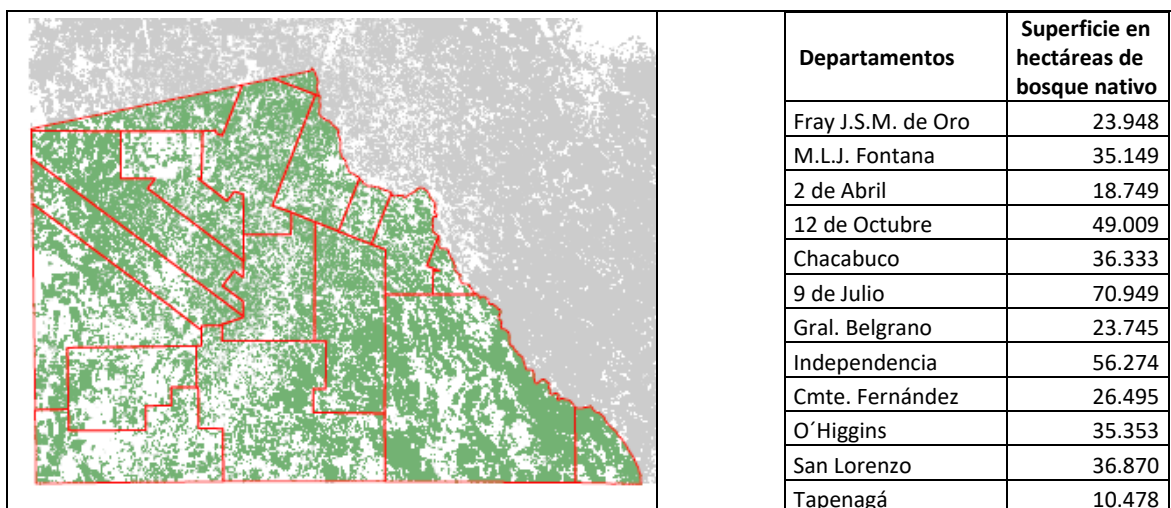
Esta propuesta se fortalece ante lineamientos de mitigación del cambio climático de preservar áreas ante los avances de los cambios de uso del suelo y/o combinado con áreas de reservas o restauración del bosque nativo, que adquiere mayor posibilidad ante acuerdos entre productores y Organismos No Gubernamentales de la región, para mejorar la relación entre sistemas productivos y áreas de reservas.

En ese marco y con proyección a mediano o largo plazo, es imprescindible mantener e incrementar superficies de bosque nativo, aunque sean pequeñas o fragmentadas, para contribuir a la biodiversidad, ya que el bosque es fuente de recursos genéticos invalorables, como a la recuperación de suelos degradados, mantenimiento de cuencas hídricas, factores importantes en la mitigación y adaptación al cambio climático, escenarios posibles para interesar a propietarios.

Propuesta: Promover la restauración, conservación y el manejo sustentable, según corresponda de acuerdo al estado de las masas boscosas de cada lote, ya que estas masas son remanentes del avance del cambio de uso del suelo, de acuerdo a la legislación vigente.

Figura 10.

Bajos Submeridionales, cobertura forestal en ha. por departamentos



	P. de la Plaza	3.148
	25 de Mayo	13.373
	Quitilipi	3.889
	San Fernando	15.045
	Maipú	5.333
	Almte. Brown	31.202

Zona 2: comprende 322.000 hectáreas, caracterizada por condiciones de relieve más pronunciado y salinidad de suelos, donde las actividades productivas están representadas por la agricultura intensiva y ganadería extensiva, sobre todo en predios con suelos salinos.

Fundamentación: En los últimos años que se presentaron excesos de precipitaciones, quedó en evidencia que los cambios de uso del suelo en zonas más altas generaron procesos erosivos y escurrimientos pronunciados, causando daños económicos importantes, mientras que en los suelos bajos la actividad más importante es la ganadería, aunque existen algunos lotes con cultivo de algodón, los cuales excepcionalmente generan buenos rindes.

Propuesta: promover en áreas altas la recuperación de suelos a través de implantación de especies forestales nativas y/o promover la regeneración natural.

En las áreas la regeneración natural se encuentra avanzada, especialmente del algarrobo blanco por la diseminación a través de la ganadería, que en si bien son sitios anegables, muchos sufren desecamiento por obras de desagües.

Esta situación presenta una oportunidad para implementar el manejo de estos renovales para fortalecer un sistema silvopastoril, disminuir los daños provocados por incendios rurales y generar experiencias de manejo forestal con potencial productivo de madera y frutos (chauchas) y contribuir a disminuir la salinidad de suelos. Esto no debería interpretarse como restauración hasta no determinar cuál es el ambiente natural de éstas áreas.

Zona 3: comprende 1.086.000 hectáreas, constituye la porción del área que ha mantenido de un modo menos disturbado los ecosistemas naturales, ya que se trata de suelos de baja aptitud agrícola y la producción ganadera que se ha realizado por años de un modo extensivo.

Fundamentación: Aunque es la porción mejor conservada, es imprescindible realizar todos los esfuerzos para mejorar ese estado, y de algún modo lograr la producción sustentable.

Además de la actividad ganadera, la extracción de productos forestales se anexa a la anterior y produce disturbios, aunque en menor daño; sin embargo, esto genera muchas veces, a posteriori, que éstas áreas aprovechables sean dañadas por el fuego (que es recurrente en toda la zona).

Propuesta: Para esta área, se plantea promover actividades de acompañamiento y asesoramiento, en cuanto al manejo forestal sustentable, como así también aprovechar la oportunidad que brinda la regeneración natural de quebrachales, que presentan un gran potencial de manejo en extensiones importantes.

El manejo adecuado de estas áreas podría generar una oferta maderera en menos tiempo y de más volumen por superficie.

En cuanto a la prevención y manejo del fuego es imprescindible realizar en toda la superficie, ya que es uno de los disturbios más graves, que ocasionan daños económicos y ecológicos severos.

A los fines de propender a una mejor y más amplia oferta de trabajo, en estas líneas de intervención particularmente, se afectan a este documento, los ANEXOS:

- ✓ **Técnicas de Manejo Forestal**
- ✓ **Técnicas de Manejo del Fuego**

De igual modo y en la misma perspectiva, se incorpora en el ANEXO III, un desarrollo que propone la incorporación de **Pagos por Servicios Agroecológicos** y uso de **Mercados de Carbono**, como opciones de intervención, a través de las que productores y estado (provincial y nacional), podrían desarrollar, en el marco jurídico apropiado, líneas de financiamiento que permitan incorporar como nuevas herramientas de intervención sustentables y alternativas, a los modelos de desarrollo tradicionales para el sector rural.

ANEXO I - TÉCNICAS DE MANEJO FORESTAL

Sistema tradicional de uso y manejo del bosque nativo

Este sistema que se basa en la realización de:

- Aprovechamiento forestal según diámetro mínimo de corta, por el cual se cosechan los árboles maduros que han alcanzado un diámetro mínimo determinado.
- Manejo silvopastoril, que combina el uso forestal (aprovechamiento) con el uso ganadero en la misma superficie, donde la cobertura arbórea tiene que ser igual o mayor al 50 % de la superficie total.
- Incorporación de prácticas más eficientes de uso combinado de suelos (MBGI - sistemas silvo apícolas pastoriles), para diversificar opciones productivas reduciendo el impacto económico y climático.

Todas estas variantes deben ser aplicadas considerando las pautas de un aprovechamiento de bajo impacto, minimizando los daños al bosque restante y manteniendo su potencial productivo.

Bosque en regeneración

Consiste en la existencia de más de 50 ejemplares para el Chaco semiárido y 100 para el Chaco húmedo de árboles futuros.

Los árboles futuros son aquellos presentes en un rodal que aseguran la productividad del bosque, pero menos de 5 ejemplares en el Chaco semiárido y 10 en el Chaco húmedo de árboles comerciables maduros, es una situación que se encuentra frecuentemente en regiones con anteriores sobreexplotaciones del bosque nativo.

La productividad futura del bosque está asegurada por una densidad adecuada de árboles futuros, lo que falta es el potencial actual de aprovechamiento, el volumen cosechable a corto plazo es muy limitado.

En estos bosques faltan tanto los árboles comerciables maduros como los árboles futuros, resultado de sobreexplotaciones continuas, muchas veces en combinación con una alta presión ganadera sobre la regeneración del bosque, siendo la recuperación de estos bosques es a largo plazo.

Manejo de la regeneración del bosque nativo

A fin de asegurar la sustentabilidad del bosque nativo, se debe permitir la regeneración de las especies forestales más importantes y representativas de la masa forestal, concomitantemente, se dará también oportunidad a la recuperación de las especies forrajeras herbáceas (gramíneas y latifoliadas),

para lo cual deberá realizarse el manejo de renovales en los ejemplares con diámetro menor a 5 cm (DAP).

Cuando se cuenta con regeneración natural, los renovales deben ser manejados para asegurar su buen desarrollo, con la intención de mejorar la productividad futura del bosque y la calidad de los individuos, regulando la densidad de los renuevos, la corta se realizará manualmente, eliminando los de diámetros menores y los arbustos que compiten con los individuos de la regeneración más fuertes y con potencialidad para ser árboles futuros.

Clausuras en el manejo de renovales

En los bosques nativos donde por efectos de sobre pastoreo disminuye la participación de especies susceptibles al ramoneo (especies leñosas forrajeras), la regeneración de estas especies tiene que ser protegida mediante el establecimiento de clausuras, sobre todo para las plantas jóvenes de las especies principales, entre otras, que tienen que ser protegidas hasta que logren superar la altura crítica de ramoneo.

Por medio de análisis de crecimiento, se determina que en las plantas jóvenes se necesitan hasta 7 años para superar la altura de ramoneo (2 m).

Cuando exista un buen número de plantas jóvenes con alturas variables de entre 0,10 y 2 m, se estima que son suficientes 4 años de clausura para lograr la regeneración del bosque, éstas deben asegurar un número mínimo de 100 renovales por hectárea con altura superior a los 2 m.

Complementariamente, durante estos años de clausura, se deben adoptar medidas de protección contra incendios. Es conveniente pensar, en especial, en etapas tempranas de esta práctica, programar un seguimiento periódico de la clausura, para asegurar buenos resultados.

Después del aprovechamiento forestal, el peligro de incendio es particularmente alto y será aún mayor durante el tiempo de la clausura por la acumulación de pastos secos y/u otros elementos pirogénicos. Es importante después del aprovechamiento evaluar el estado del bosque a fin de planificar una entrada puntual de animales por unos días solamente para que pastoreen y disminuyan el volumen de biomasa residual y mediante el pisoteo trituren restos de ramas facilitando su incorporación al suelo además de efectuar la extracción de modo adecuado de toda la biomasa gruesa (despunte, ramas gruesas y árboles enfermos apeados) para disminuir riesgos de incendios.

Una forma de prevención es la interrupción planificada de la clausura, cuando las plantas jóvenes de las especies arbóreas forrajeras pierden sus hojas, para evitar que el ganado provoque daños importantes, al tiempo que se disminuye la acumulación de pasto seco y el consiguiente peligro de incendio.

Estas prácticas son importantes, particularmente cuando el bosque nativo forma parte de la estructura productiva ganadera y donde el pastizal constituye la única fuente de alimentación del sistema pecuario.

En este contexto, el bosque nativo a través de las especies leñosas, arbóreas y arbustivas, aporta forrajes para la supervivencia de los animales, pero afectan seriamente, según el grado de uso, el desarrollo posterior, particularmente de los árboles, ya que modifica la forma normal de crecimiento del individuo, transformándolo en primer lugar en una planta achaparrada o “cojín” hasta que la presión de pastoreo le permita escapar al diente animal.

Si ocurre este paso, se transformará en un árbol, de lo contrario, desaparece.

Intensificación de la producción foresto-ganadera

Consiste en la intensificación de áreas productivas, que es la adecuación del sitio para la implantación de pasturas tropicales de alta producción hasta el 20% de la superficie predial, a fin de garantizar la continuidad de la producción ganadera conservando el bosque nativo, ya que difícilmente un productor se avenga a clausurar su predio por un tiempo muy prolongado, habida cuenta que esta producción en el bosque, generalmente representa la base de su ingreso económico y el sustento de su familia

Manejo silvopastoril

El objetivo es valorizar el recurso forestal, mejorar la eficiencia de los recursos (agua, energía y nutrientes), maximizar y estabilizar la producción total del sistema biológico, producir más de un producto, atenuar el efecto de las oscilaciones climáticas, neutralizar el efecto de algunas oscilaciones económicas y aportar a la biodiversidad, para lo cual deben aplicar técnicas de conducción de la masa forestal existente, basada en el manejo silvocultural e integrando las leñosas existentes (árboles, arbustos, palmeras, cactáceas, otras) con forrajeras nativas y/o exóticas y ganadería, en la misma unidad de producción, en un mismo lapso de tiempo o en tiempos diferidos, también se aplica en forestaciones y es un sistema sostenible de manejo de suelos. “Legalmente, en la Provincia del Chaco se define como “Permiso Silvopastoril” a las prácticas silvícolas a que es sometido un bosque, limpieza del sotobosque, eliminación de ejemplares indeseables – torcidos, enfermos-, aprovechamiento de las especies que diámetro de corta, raleos y podas, como resultado queda en pie un bosque con la suficiente cantidad de árboles que posibiliten la perpetuidad del monte nativo, a la vez que la apertura de la masa boscosa, favorece su crecimiento y regeneración, posibilitando un mayor desarrollo de las pasturas naturales y/o artificiales.

También es obligatorio mantener o realizar barreras forestales principales y transversales, para proteger de la acción de los vientos a la masa forestal bajo tratamiento silvícola, así como la conservación de la biodiversidad, albergue, protección y tránsito de las especies de fauna autóctona; realizar y mantener calles cortafuegos; mantener como mínimo de árboles por hectárea, distribuidos en las distintas clases diamétricas; cerrar el predio sujeto a tratamiento, contar con suficiente provisión de aguadas, utilización de maquinarias de bajo potencia, priorizando la protección de las especies de menor diámetro y la no remoción de suelo.

Incorporar sistemas de pastoreo rotativo intenso y de baja duración (tipo voisin o similar), lo cual está demostrado que no afecta la regeneración natural y su desarrollo y ayuda a incrementar las ganancias económicas ya sea evitando la pérdida de kg de carne por ha por mortalidad o bajo índice de preñez o bien incrementando la ganancia de peso.

Dentro del manejo ganadero, es importante planificar la época del servicio según disponibilidad anual de forraje.

Aprovechamiento forestal de bajo impacto

Consiste en el apeo dirigido para producir el menor deterioro al bosque, para lo cual se deben identificar los árboles señalados con anterioridad (árbol futuro, árbol a extraer, los semilleros, otros); seleccionar las trozas y bajar la copa, ya que el sitio recibe más luz y favorece la germinación de algunas especies heliófitas, no siendo necesario apilar las trozas, ya que las mismas, si no se utilizaran como leña, aportarán nutrientes y cobijarán a la micro, meso y macro fauna y el arrastre de bajo impacto, debe realizarse levantando la punta de la troza y arrastrar (medio arrastre), que tiene una gran ventaja, ya que el esfuerzo de traslado y el deterioro al suelo es mínimo.

Enriquecimiento forestal

Debe realizarse en aquellos bosques nativos donde no hay una cantidad suficiente de árboles comerciables de buena calidad, son prácticas silviculturales destinadas a la rehabilitación del bosque nativo muy deteriorado por sobreexplotación maderera extractiva y/o alta presión del pastoreo (ganado mayor y menor), debiendo desarrollar la secuencia de selección de la especie, preparación de los lugares de implantación, plantación, mantenimiento, raleo y cosecha.

El enriquecimiento es una práctica destinada a la reestructuración ecológica y productiva del bosque nativo.

Raleos

Después de la cosecha de bajo impacto, se realizarán los raleos para aumentar la productividad de los rodales y la calidad de los árboles individuales.

Mediante los raleos se eliminarán los competidores de los árboles futuros y los árboles no deseables, que en general son árboles de especies primarias de mala calidad y ejemplares de especies secundarias.

En el caso de que los árboles a ralear no tengan valor económico y/o formen parte de la conservación de la fauna, será mejor eliminarlos y/o acondicionarlos en pie, debido a que se evitará ocasionar daños al bosque restante y se mantendrá la estabilidad colectiva del rodal y será más económico que realizar las operaciones de corta o eliminar en pie.

Clausura

La clausura es una imposición física mediante el cierre al paso del componente de animales domésticos y al proceso de la extracción de madera en el bosque nativo, con el propósito de recuperar y mantener los bosques nativos en buen estado de conservación, para que cumplan con sus funciones de prestación de bienes y servicios ecosistémicos, siempre y cuando exista en el bosque nativo, suficiente capacidad de resiliencia, de lo contrario, habrá que implementar medidas correctivas tendientes a fortalecer las capacidades naturales (forrajeras y/o maderables).

En todos los casos, clausurar implica disminuir posibilidades de ingresos de recursos económicos del productor e incrementos en las disponibilidades presupuestaria para enfrentar los costos de la inversión.

Por otra parte, la clausura de un área productiva implica la previa puesta en funcionamiento de una intensificación de otra zona del predio que compense el sector clausurado, de lo contrario la viabilidad de la práctica es escasa o nula.

Manejo del ganado

Los grandes herbívoros domésticos pueden alterar drásticamente la capacidad productiva de los ecosistemas, ya que se alimentan selectivamente de los vegetales (herbáceos y leñosos).

Si se aumenta la población de un herbívoro, la biomasa de los vegetales con los que se alimenta, tienden a disminuir, en primer lugar, porque utiliza las más palatables, entonces estas tenderán a desaparecer y su lugar será ocupado por especies menos afectadas por el pastoreo, que en general son más nutritivas y productivas, así como mejores conservadoras del suelo y del agua.

La dinámica clásica es que a medida que aumenta el grado de uso, las especies deseables disminuyen en frecuencia, aumentan las intermedias, que van ocupando el lugar dejado por las anteriores hasta que, si sigue aumentando el uso, también decrecen las intermedias y aparecen las indeseables o malezas.

Por lo tanto, es necesario conocer la magnitud de la relación existente entre la disponibilidad forrajera, productividad del bosque y la producción secundaria (carne, leche, trabajo), como punto de partida para orientar el uso y obtener una producción máxima y sostenida en el tiempo y compatible con la conservación del mismo.

Los tres componentes principales a evaluar son:

- el pastizal, base alimentaria del rodeo,
- el componente animal y
- el componente arbóreo, para mantener el buen estado de conservación de bienes y servicios ecosistémicos.

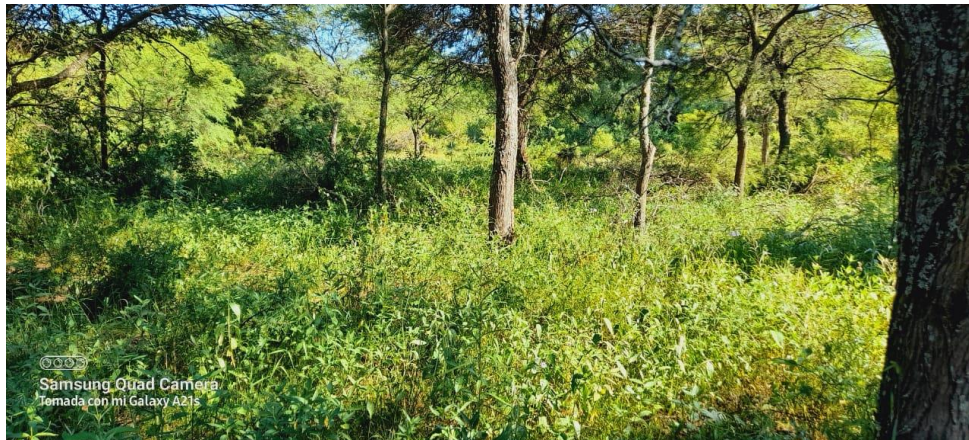
Planificando el manejo para la restauración forestal



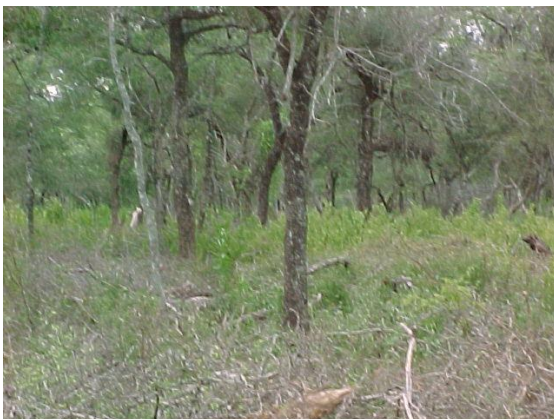
Ejecutando poda y raleo del bosque degradado



Mensurando los rezagos forestales para comercialización como leñas



Bosque intervenido para la restauración y crecimiento de pasturas



ANEXO II – MANEJO DEL FUEGO EN ÁREAS RURALES

La Provincia del Chaco y el área de Bajos Submeridionales tiene una antigua historia de quemas de pastizales, pajonales, rastrojos y bosques, muchos de los cuales han provocado impactos de relevancia, ya que la mayoría de estas quemas se convierten en incendios en las áreas rurales, generalmente son intencionales, aunque no se descarta su origen natural en ciertos casos.

El objetivo de los incendios intencionales es mejorar la disponibilidad de forraje en campos ganaderos, eliminar pastos de banquinas, residuos de la explotación forestal y cosechas, control de ectoparásitos y recirculación de nutrientes.

A veces, potenciados por condiciones ambientales instantáneas se escapan del control de sus ejecutores e invaden propiedades vecinas o espacios públicos, transformándose en un problema con los consiguientes perjuicios ambientales y económicos.

Los daños provocados son:

- riesgo de la seguridad de las personas,
- destrucción de ecosistemas,
- daños a infraestructura pública y privada,
- interferencia en la visibilidad en rutas,
- denudación del suelo y exposición del proceso erosivo,
- calcinación de suelos y materia orgánica,
- alteración de la biología del suelo,
- destrucción de rastrojos y cobertura de sistemas agrícolas,
- destrucción de propágulos (semillas y otros) de especies vegetales y
- alteración de las poblaciones de fauna silvestre y/o de sus hábitats.

El objetivo de un plan de manejo del fuego en áreas rurales es prevenir y controlar los incendios que afecten la seguridad de las personas, infraestructura pública y privada, áreas protegidas, sistemas productivos y recursos naturales.

Sus componentes necesarios deben ser la coordinación y participación del conjunto de organismos e instituciones públicas con competencia en el tema, (municipales, provinciales y nacionales) organizaciones no gubernamentales, bomberos voluntarios, asociaciones de productores agropecuarios y forestales; planificación de los roles de intervención en el control de incendios rurales a nivel local, zonal, provincial y nacional, con mando único y gestión descentralizada; concientización de la comunidad sobre la problemática del fuego en áreas rurales, técnicas de manejo y control; capacitación y formación de efectivos (combatientes) en los niveles de decisión, planificación y ejecución; participación en planes y proyectos de investigación y experimentación sobre manejo de pastizales y control de incendios rurales; adopción de un índice de peligrosidad de incendios rurales; ejecución del sistema de detección y alerta de incendios; evaluación pre y post-incendios para definir riesgos, causas, responsables y daños provocados; adecuación de la normativa municipal, provincial y nacional a la problemática de manejo del fuego; gestión de equipamiento e infraestructura operativa.

La vegetación que caracteriza a los ambientes de los Bajos Submeridionales se compone de

1. Bosques Nativos, fundamentalmente formaciones de quebrachal típico, con predominio de quebracho colorado santiagueño y quebracho blanco ubicada en los sectores más altos y mejor drenados de la planicie;

2. Bosque Alto Abierto, donde además del quebracho colorado chaqueño y del quebracho blanco, se encuentran numerosas especies como palo blanco, palo lanza y lapacho;
3. Quebrachal Degradado, como resultado de la sobreexplotación, incendios y pastoreo;
4. Quebrachal en Regeneración, con predominio de quebrachos colorados y blanco, con alta proporción de árboles de clase diamétrica bajas;
5. Bosque Alto Cerrado (correspondiente a los bosques de la región húmeda y que han sido muy explotados, que conservan las especies de su estructura original, formaciones secundarias, muy fragmentadas, alternados con bajos anegables y palmares y fuerte influencia de la actividad agropecuaria;
6. Bosque Bajo, formación arbustiva no diferenciada, con muy pocos árboles y
7. Urundaysal en Regeneración, con predominio de urunday con bajo número de árboles por hectárea de cosecha y alta proporción de árboles de clases diamétricas bajas.

Acompañando al bosque nativo en la región se encuentra el pajonal compuesto por gramíneas fasciculadas altas (pajonal de paja amarilla), el pastizal compuesto por gramíneas fasciculadas bajas (pastizal de espartillo) y el gramillar compuesto por gramíneas rizomatosas o estoloníferas (gramilla forestal); dentro de los pajonales se encuentran los inundables compuesto por peguajozales, carrizales, pajonales de paja techadora, pajabobales, pirizales y totorales; los pajonales semi-inundables formado por paja amarillares y simbolares; los pastizales de suelos pesados como canutillar, flechillar y espartillar, de suelos limosos a arenosos el espartillarchajapesal, aibal de pampas y aibal de cauces colamatados o caños; el gramillar en suelos inundables de pasto dulce y de Luziola y de suelos semi-inundables de gramilla forestal y eragrostis.

El fuego se sigue usando como una herramienta barata en el manejo de pastizales en sistemas productivos de baja incorporación tecnológica, especialmente en épocas acotadas durante el año.

Todos los años inexorablemente se producen quemaduras de pastizales en tierras bajas inundables de uso ganadero, con el objeto de eliminar pastos secos y duros, estimular rebrotes para mitigar el bache invernal y en algunos casos como control de leñosas invasoras y ectoparásitos.

Es reconocido que el potencial a quemar en esta área es de 863.618 hectáreas, que son las ocupadas por pastizales y pajonales, gran parte de estos corresponden a áreas inundables, siendo estos ambientes de uso ganadero y que, en temporada seca, por ausencia de un manejo apropiado, son quemadas.

Algunos productores de la zona realizan siembra de pasturas, hacen un aprovechamiento intensivo del pastizal, desmalezan con máquina, pasan rastras junto a alambrados para eliminar combustible, realizan calles cortafuegos internas e incluso quemaduras controladas, todas técnicas de manejo que contribuyen a evitar o controlar el fuego en esos campos.

Existe generación de fuegos por parte de cazadores, pescadores, acampantes, transportistas y otros que también influyen en gran medida en el problema.

El fuego originalmente, como pulso natural drástico jugó un importante rol en la estabilidad y comportamiento de ecosistemas ya que contribuye a seleccionar la composición florística de éstos, así como su dinámica, posteriormente el uso del fuego inducido con otra frecuencia, intensidad y ubicación estacional no cumple el mismo objetivo y en muchos casos contribuye a la degradación de los ambientes, además de los otros efectos antes mencionados.

Las técnicas del manejo del fuego, que contribuyen a evitar, controlar y usar esta herramienta de manejo son:

Análisis de riesgo

Se entiende por riesgo de incendios rurales a la probabilidad de ocurrencia de los mismos, así como los problemas o daños consecuentes de los mismos.

En ese marco el riesgo está compuesto por la actitud de quema de pastizales buscando eliminar pastos secos y duros y estimular rebrotes para mitigar el bache invernal, que está dado por la época de menores precipitaciones y bajas temperaturas.

La distribución bimodal de las precipitaciones evidencia la alternancia de periodos secos y húmedos, característicos de la región, el primero abarca los meses invernales, con un pico de mínima en julio y a partir de septiembre-octubre se incrementan rápidamente los montos de lluvias, que alcanzan hasta el mes de abril, en resumen y basando el criterio en años medios, el periodo de seca invernal es entre mayo y octubre.

Esta manifestación de las lluvias en dos periodos diferentes genera frecuentes situaciones extremas de inundaciones o sequías, que se convierten en traumáticas para el desarrollo de la agricultura y la ganadería, observándose una fluctuación anual de lluvias que llega al valor de 2,5, es decir, que el año más lluvioso, en una larga serie de observaciones, es dos veces y media superior al año más seco, siendo más marcada la fluctuación intermensual, ya que durante el año puede haber compensaciones que no se producen en el periodo mensual.

Otros elementos de análisis son la temperatura que si bien las medias oscilan entre 28°C y 14°C, las máximas medias oscilan entre 36°C y 23°C y máximas absolutas superiores a 45°C, las heladas meteorológicas (a 1,5 m de altura) y agrometeorológicas (a 0,05 m de altura) que se presentan desde el mes de abril y hasta el mes de octubre en algunos años y con valores extremos de -10,5°C y los vientos que si bien las medias son de 8 km/h (con predominancia del sector este, noreste y sur) hay 27 registros de más de 120 km/h en el término de 60 años, por lo que la conjugación de estos elementos puede incrementar o decrecer la generación de fuegos.

Para el análisis de la peor situación o de más alto riesgo se evalúa la duración del periodo de seca invernal y las bajas temperaturas que provocan la generación de los altos volúmenes de materia vegetal seca y sumado a ello, con el inicio de primavera que significa aumento de temperatura y vientos.

Estas condiciones crean otras propicias para las quemazones de campos y su propagación a lugares no deseados cuando no se toman las medidas adecuadas.

Análisis de peligro

El análisis de peligro de incendios rurales se basa en un índice de peligro diario que se sustenta fundamentalmente en los datos meteorológicos y en este caso en el proporcionado por el Servicio Meteorológico Nacional, datos meteorológicos del Ministerio de Producción, Industria y Empleo del Chaco y de estaciones meteorológicas del INTA-Chaco Formosa.

Descripción de los valores amenazados

Los valores amenazados son en primer lugar las personas, de las cuales cerca del 20 % de la población reside en áreas rurales, el 80 % restante residen en los ejidos urbanos de municipios, los bienes e infraestructura pública y privada, las áreas protegidas nacionales y provinciales, el patrimonio cultural protegido por Ley N° 4.076, los medios de producción tales como bosques, pastizales, cultivos, rastrojos y cobertura de suelos y los recursos naturales (suelos, flora nativa, fauna).

Objetivos de la protección – Priorización

Seguridad de las personas; infraestructura pública (redes eléctricas de alta media y baja tensión, escuelas, centros de salud, plantas de distribución eléctrica, plantas de agua potable); condiciones de accesibilidad y tránsito; bienes particulares: viviendas, infraestructura; medios de producción (bosques, pasturas naturales, cultivos, rastrojos de cobertura de suelos); áreas protegidas públicas y privadas y patrimonio cultural y recursos naturales (fauna, suelos, flora).

Prevención

A través de educación y difusión desarrollada por los organismos municipales, provinciales, nacionales, organizaciones de productores y ONGs, a través de mensajes radiales y televisivos, recomendaciones, reportaje a técnicos, productores y funcionarios; cartelera en rutas con recomendaciones; reuniones técnicas para comunicar conceptos, información, gestión de acciones de acción y asistencia técnica para motivar y favorecer la aplicación de propuestas.

Normativas

Código Penal. Ley Nacional Nº 11.179, establecida por Ley Nacional Nº 23.077, que en su artículo Nº 186 establece que el que causare un incendio de bosques, viñas, olivares, caña vegetal, algodónales, yerbales o cualquier otra plantación de árboles o arbustos en explotación, ya sea con sus frutos o en pie o cosechados, de ganado en los campos o de sus productos amontonados, de leña, carbón, de alfalfares o cualquier otro cultivo de forraje será reprimido con prisión; Código de Faltas de la Provincia del Chaco. Ley Provincial Nº 4.209. En su artículo Nº 98 establece que será sancionada toda persona que produjere, provocare o favoreciere un incendio, quedando prohibida en toda la provincia la quema intencional de vegetación, cualquiera sea su tipo y motivo, sin la previa autorización de la autoridad competente; Legislación de Bosques de la Provincia del Chaco, Nº 2.386 y modificatorias Leyes Nº 3.534 y 5.285, en su artículo Nº 43 establece que sin perjuicio de las infracciones derivadas del incumplimiento de las obligaciones específicas de los contratos o de los instrumentos que autoricen el aprovechamiento forestal se consideran infracciones al régimen el provocar incendios de bosques y omitir denuncias de incendios forestales; Decreto Nº 1.461/96 por el cual la Provincia del Chaco adhiere al Plan Nacional de Manejo del Fuego, que mediante este decreto la Provincia se compromete, en caso de ser requerida y bajo la coordinación de la Delegación Regional Norte, a brindar el máximo apoyo en materia de recursos humanos y materiales para la implementación del Plan Nacional; el Plan Nacional asume el compromiso de brindar el máximo apoyo y colaboración a la Provincia en los términos de las responsabilidades que le competen; a través de la Delegación Regional Norte, la Provincia será receptora de las investigaciones, resultados y conclusiones que obtenga del Plan Nacional; Ley Nacional Nº 13.273 de Defensa de la riqueza forestal, el capítulo VI trata acerca de la prevención y lucha contra los incendios forestales; la Administración de Parques Nacionales Se rige por la Ley 22.351 de los Parques, Monumentos y Reservas Nacionales, la que en su Título VI Art. 85 establece que las normas relativas a la “prevención y lucha contra incendios forestales”, previstas en la Ley Nacional 13.273, serán de aplicación en su jurisdicción.

Reducción de probabilidades

Las probabilidades de generación de incendios se reducen a través de instalar en la comunidad la necesidad de aviso ante avistaje de humos o fuegos, intervención inmediata si está en las posibilidades, colaboración con las autoridades competentes y evaluación de daños y responsabilidades; realizar tareas de prevención en campos tales como limpieza de vegetación-combustible en la línea de alambrados, calles cortafuegos, siembra de pasturas, desmenuzado del pastizal, manejo de agua predial en bajos para prolongar la presencia de humedad en el suelo y

estimular el crecimiento de pasturas hidrófilas; aplicar técnicas de manejo del pastizal y bosques tales como: aprovechamiento racional del pastizal y bosques, siembra de pasturas, manejo del bosque nativo (podas, raleos, enriquecimiento, forestación, extracción planificada), desmenuzado y desmalezado de pasturas, desmenuzado de rastrojos de cosechas, aumento de apotreramiento, quemas controladas y planificadas, capacitación en prevención y control de quemas, equipamiento adecuado para control de incendios.

Pre-supresión

Elaboración de un índice de peligrosidad contra incendios rurales, a través de carteles y rutas y difundido además por los medios masivos de comunicación, que se identifique por color y resulte técnicamente estandarizado, estos carteles indicadores estarán a cargo de combatientes de incendios rurales, personal de la Unidad Especial de Bomberos más próxima o Policía de la Provincia; elaboración de pautas y criterios básicos que orienten el uso y manejo del fuego en la producción agropecuaria y forestal; implementación de un Sistema de Información Geográfica, aplicado a la prevención y lucha contra incendios rurales que contenga información climática, de vegetación, de fuentes de agua, infraestructura, caminos, población, recursos disponibles para el combate, personal capacitado, aeropuertos, comunicaciones, equipamiento, aeronaves y otros; organización de un mecanismo de detección y Alerta de Incendios Rurales; estudio de la legislación existente sobre el manejo del fuego para consensuar con los sectores de la producción, gobiernos locales, organizaciones de la comunidad y otros, mecanismos normativos y ejecutivos de control, evaluación y régimen sancionatorio; formulación de proyectos de investigación aplicada sobre ecología del fuego, manejo del fuego prescripto, el fuego y la relación con las condiciones climáticas, impacto ambiental de los incendios rurales, recuperación de áreas quemadas, entre otros; para desarrollarlos con la participación de profesionales locales, universidad, centros de investigación estatal y no gubernamental; coordinación general en la provincia, en todo lo inherente a la problemática del fuego en áreas rurales; relevamiento de equipamiento y recursos humanos existentes en la provincia y necesarios para el combate del fuego; realización de reuniones de trabajo para la adopción del Parte de Novedades de Incendios, particularmente con las Unidades Especiales de Bomberos de la Policía Provincial, de manera que las comunicaciones sean fluidas, de aceptación común, y provean más elementos para el diagnóstico, investigación, prevención y lucha contra incendios rurales; coordinación de tareas y acciones con el Plan Nacional de Manejo del Fuego a través de su Delegación Regional Norte; contratación de Brigadistas para prevención y lucha contra incendios rurales; evaluación de la posible ocurrencia de incendios rurales de acuerdo a las condiciones ambientales imperantes, apoyo con el índice de evaluación de peligro de incendios seleccionado y en vigencia basado en la información meteorológica, época, estado vegetativo de pastizales y bosques; determinación de sistemas de detección en sitios que eventualmente puedan ser afectados con el fin de observar, ubicar e informar a la brevedad los focos que se originen; determinación de la movilización de los recursos requeridos en un primer ataque o ampliado

Supresión

Ante el aviso de incendio se realiza la tarea de avisos a vecinos, pobladores o probables damnificados y/o participantes en el control, además de evaluación de la magnitud del hecho; intervención de la Unidad de Bomberos de la Policía Provincial que corresponda a la Jurisdicción; aviso a otras Unidades por alerta y a la Coordinación del Plan Provincial y Regional del Plan Nacional de Manejo del Fuego; en el combate se prioriza la vida humana, bienes, infraestructura pública y privada y medios de producción; combate y control del fuego; evaluación de daños; investigación de causas.

En caso de incendios de magnitud la Unidad de Bomberos interviniente solicita apoyo de otras y del Plan Provincial y alerta al Plan Nacional. Si son sobrepasados los medios disponibles en la provincia se solicita la intervención del Plan Nacional.



Incendios de pastizales, bosques, banquinas de rutas



Camino cortafuego para evitar propagación del fuego y defensa de alambrados



Capacitación de brigadistas de lucha contra incendios rurales



Momento de control de incendio rural



ANEXO III – PAGOS POR SERVICIOS AMBIENTALES

El Pago por Servicios Ambientales o Ecosistémicos consiste en la obtención de una compensación económica por parte de los productores (generadores de servicios ambientales) proveniente de los demandantes de servicios ambientales (generadores de gases efecto invernadero o contaminantes de agua).

Los ecosistemas naturales proporcionan servicios ambientales, los bosques brindan servicios hidrológicos como retención de agua de escorrentía, regulación de flujos, captura de carbono, reducción de sedimentos previniendo daños al suelo por erosión hídrica y eólica, prevención de desastres como inundaciones y conservación de la biodiversidad.

Estos servicios son raramente valorados hasta que la deforestación se hace palpable en forma de inundación o sequía, pérdidas de suelos y fauna entre otros.

Estas propuestas de intervención permiten analizar y plantear dos modalidades operativas:

1. Pagos por Servicios Ecosistémicos
2. Mercados de Carbono Forestal

Los sistemas de Pago por Servicios Ecosistémicos (PSE)

Son mecanismos directos de conservación en que los proveedores de estos servicios (en este caso, productores agropecuarios y forestales) reciben un pago por los servicios ecosistémicos generados en sus tierras por parte de los beneficiarios de esos servicios.

La lógica del mecanismo de PSE consiste en que los mismos, a través de una compensación financiera a los usuarios de la tierra, hacen marginalmente más rentables los usos conservacionistas de la tierra, lo cual induce su adopción.

La estructura de los PSE consiste en:

- un mecanismo de financiamiento,
- un mecanismo de pago y
- un mecanismo de administración.

Los servicios más comúnmente compensados por los PSE son la captura de carbono, la conservación de la biodiversidad, los servicios hídricos y la belleza escénica.

El diseño de los pagos se basa sobre pagos por unidad de área, y parte del principio que cada unidad de superficie genera cierta cantidad de SE, o sobre pagos a prácticas certificadas.

Cuánto pagar por los SE surge de la negociación entre proveedores y beneficiarios, considerando los costos de producción de los primeros y la disponibilidad de pago de los segundos.

Los pagos pueden ser en efectivo, compensaciones no monetarias o combinación de ambas; esto depende del contexto en que se implemente el PSE.

La efectividad del PSE depende de la relación costo-beneficio para generar SE frente a la capacidad de otros instrumentos de intervención.

Los principales efectos ambientales de la implementación de PSE han sido la recuperación de áreas degradadas, la recuperación de cobertura forestal y la reducción de la deforestación.

En términos generales, la aplicabilidad de los esquemas de PSE como herramienta de conservación depende de la relación costo-beneficio para generar el SE.

Puede plantearse cuando se intentan conservar áreas de baja importancia en términos de generación de servicios ambientales, pero que poseen un alto potencial productivo y pueden ser transformadas a usos de la tierra altamente rentables.

Por otro lado, puede presentarse la oportunidad en que se tenga un área donde el beneficio de destinarla a conservación sea muy alto, pero los costos de oportunidad de la conservación también sean muy altos.

Los casos de PSE en vigencia indican que los efectos ambientales más importantes producidos por los PSE han sido:

- la recuperación de la cobertura forestal,
- la recuperación de áreas degradadas,
- la reducción en la conversión de bosques a áreas agrícolas y de pasturas, y
- la implementación de usos de la tierra amigables con el ambiente.

Se ha detectado que quienes reciben PSE tienden a tener coberturas boscosas mayores y a implementar usos de la tierra amigables con el ambiente que quienes no los reciben.

La mayoría de los sistemas de PSE han establecido estrictos esquemas de contralor y monitoreo del cumplimiento de las condiciones del contrato de pago, no obstante, algunos esquemas de PSE han realizado estimaciones de la “cantidad” de servicios ambientales generados por los usos de la tierra pagados, donde había un módulo de monitoreo de las cantidades de carbono capturado y de biodiversidad generada, y de los efectos sobre la calidad de agua que la incorporación de sistemas silvopastoriles en los predios de los productores participantes.

A medida que los ambientes naturales son degradados y transformados, los servicios ecosistémicos provistos en forma gratuita por la naturaleza comienzan a ser progresivamente escasos.

La escasez emergente de los SE que resulta de dicha situación los ha hecho sujetos potenciales de comercialización, y han hecho que los PSE aparezcan como un instrumento de política, atractivo para financiar la conservación de la naturaleza y el manejo adecuado de los recursos naturales.

En ese contexto, las posibilidades de mantener o de incrementar la oferta de servicios ecosistémicos en tierras privadas están influenciadas, en gran medida, por los incentivos económicos que puedan recibir los usuarios de las tierras con potencial para la generación de esta oferta.

Los sistemas de PSE, entonces, reconocen explícitamente esa influencia e intentan conectar los intereses de los usuarios de la tierra con el resto de la sociedad.

En los últimos años se ha avanzado de manera considerable en la temática de PSE, a juzgar por los resultados de las iniciativas desarrolladas en el mundo; en particular, por aquellas llevadas adelante en América Latina.

La lección más importante que se desprende de las iniciativas existentes para que los PSE sean instrumentos efectivos de conservación es que su diseño e implementación requiere de un enfoque flexible, sistémico y estratégico.

Este enfoque debe contemplar las condiciones sociales, económicas, ambientales e institucionales bajo las cuales se aplicará el PSE, como también la voluntad de adaptarse a las lecciones aprendidas y a las circunstancias cambiantes del entorno.

El presente modelo podría aplicarse en una escala reducida, a modo de experiencia piloto y tomando como protagonistas, productores de segmentos vulnerables y que tengan la posibilidad de ofrecer este tipo de servicios.

Sería necesario (y absolutamente posible) diseñar los protocolos y establecer los 3 mecanismos requeridos:

- financiamiento
- pago
- administración

y, en una primera instancia a cargo del estado, tomando éste el crédito por el carbono inmovilizado para usarlo cuando el sistema tenga una mayor inserción y desarrollo en la región y en el país.

Mercados de Carbono Forestal

Desde hace más de dos décadas, tanto gobiernos como organizaciones no gubernamentales, organismos internacionales y actores del sector privado han explorado esquemas de financiamiento innovadores para combatir el cambio climático, uno de estos esquemas son las transferencias de efectivo condicionadas al logro de reducciones de emisiones y captura de carbono. Las que normalmente se realizan en la forma de pagos por tonelada de dióxido de carbono equivalente (tCO₂e) mitigada, la cual debe haber sido previamente estimada y verificada siguiendo las reglas acordadas entre la fuente de dicho pago y el desarrollador de la actividad de mitigación.

En general, la estimación del beneficio de mitigación de las actividades desarrolladas bajo estos esquemas se realiza comparando, para un área y un período de tiempo determinados, las emisiones o captura que hubieran ocurrido en ausencia de dichas actividades (lo que se suele denominar “línea base” o “nivel de referencia”) contra el volumen de emisiones o carbono secuestrado resultante de la implementación de las mismas.

La escala de las actividades puede ir desde proyectos puntuales, con una extensión geográfica relativamente pequeña (por ejemplo, un predio o una instalación), hasta grupos de proyectos que concentran varios proyectos de pequeña escala y programas de actividades que pueden llegar a abarcar sectores enteros.

Las actividades para evitar las emisiones debidas a la deforestación y la degradación y para incrementar el carbono forestal han sido algunas de las que mayor interés han suscitado para el uso de financiamiento basado en el desempeño.

Esto se ha debido, en parte, a su costo relativamente bajo y a su potencial para producir beneficios ambientales más allá de la mitigación del cambio climático (por ejemplo, la recarga de acuíferos y la conservación de la biodiversidad) y para combatir la pobreza rural.

No obstante, la aplicación de estos esquemas en el sector forestal se ha caracterizado también por su complejidad, tanto desde el punto de vista metodológico principalmente, debido a la dificultad para garantizar la permanencia de los beneficios de mitigación a largo plazo y para evitar el desplazamiento de emisiones fuera de las áreas de implementación, como del social, puesto que muchas veces se requieren esfuerzos importantes de organización y capacitación, así como la instrumentación de salvaguardas para evitar situaciones de conflicto o abuso a consecuencia de las actividades emprendidas.

En la práctica, el financiamiento contra desempeño para la mitigación del cambio climático se ha llevado a cabo bajo varias modalidades, dependiendo principalmente del móvil de quien lo provee, a saber:

- *la compra-venta de reducciones de emisiones en mercados de carbono regulados (a);*
- *la compra-venta de reducciones de carbono en mercados voluntarios (b);*
- *el pago por resultados por reducciones de emisiones por deforestación, degradación forestal, incremento y conservación de acervos de carbono forestal y manejo forestal sostenible (REDD+)(c).*

I. Los mercados de carbono regulados surgen a partir de la adopción de regulaciones internacionales, nacionales, regionales o corporativas que establecen compromisos cuantificados de reducción de emisiones y permiten el uso de mecanismos de mercado comercio de derechos de emisión y de compensaciones (“offsets”) para lograrlos. La premisa principal para el uso de estos mecanismos es que, dado el carácter global del efecto térmico de estos gases, puede reducirse el costo total de combatir el calentamiento del planeta reduciendo emisiones de gases de efecto de invernadero (GEI), o capturando carbono de la atmósfera, en aquellos sectores o lugares en los que esto resulte más barato.

Siguiendo esta lógica, al disminuir el costo de mitigación de GEI las emisiones podrían reducirse en mayor volumen y más rápidamente (al volverse más factible la adopción de compromisos más ambiciosos) y, por ende, sería más probable evitar los impactos negativos del cambio climático.

II. Los mercados de carbono voluntarios, a diferencia de los mercados regulados, no se establecen a partir de leyes y no están vinculados a compromisos de mitigación obligatorios, sino que surgen de la voluntad de individuos y entidades de reducir emisiones o capturar carbono con una gran variedad de fines: compensar voluntariamente sus emisiones, demostrar su Responsabilidad Social Corporativa (RSC), neutralizar su huella de carbono, promover objetivos ambientales y sociales en áreas de conservación prioritarias, experimentar con el uso de compensaciones pensando en regulaciones futuras, etc.

En la práctica, esta diversidad de intereses se ha traducido en una flexibilidad que ha permitido que los mercados voluntarios funcionen como laboratorios para la experimentación de enfoques y metodologías, así como para la exploración de actividades no cubiertas por los mercados regulados y para hacer llegar financiamiento basado en desempeño a proyectos que, por su tamaño o circunstancias, no hubieran podido enfrentar los costos asociados con las mediciones de carbono requeridas en los esquemas regulados del sector forestal.

III. Los pagos basados en resultados de REDD+ tienen su origen en las negociaciones enfocadas a explorar enfoques de política e incentivos positivos para reducir las emisiones asociadas a los bosques en países en desarrollo bajo la Convención Marco de Naciones Unidas sobre Cambio Climático (CMNUCC). El “Marco de Varsovia para REDD-plus”^{8 9}, representa la culminación de un proceso de negociación que inició en 2007 y que resultó en la adopción un esquema voluntario de financiamiento para fomentar e incentivar acciones de mitigación en países en desarrollo por medio de actividades que: reduzcan emisiones por deforestación; reduzcan emisiones por degradación forestal; conserven las

existencias de carbono; el manejo forestal sostenible; y el incremento de existencias de carbono forestal.

La implementación de actividades REDD+ debe concordar con las circunstancias nacionales y capacidades respectivas de cada país en desarrollo participante, siguiendo un enfoque por fases que no son forzosamente secuenciales: el desarrollo de estrategias nacionales o planes de acción, políticas y medidas y creación de capacidades; implementación de políticas nacionales y medidas, y estrategias nacionales o planes de acción que pueden implicar la creación de capacidades adicionales, el desarrollo y transferencia de tecnología y la aplicación de actividades de demostración, basadas en resultados y en última instancia, estos esfuerzos pueden evolucionar hacia acciones basadas en resultados (reducciones o capturas de emisiones expresadas en toneladas de CO₂e) que deberán ser medidas, reportadas y verificadas.

Para poder recibir financiamiento basado en resultados, los países interesados deben establecer una serie de elementos, las acciones REDD+ deben haber sido medidas, reportadas y verificadas en su totalidad - de acuerdo con las reglas establecidas bajo la CMNUCC - y el país deberá proveer el resumen más reciente con la información sobre cómo todas las salvaguardas definidas bajo la CMNUCC han sido abordadas y respetadas.

Además, los países participantes pueden designar entidades nacionales para, entre otras cosas, obtener y recibir los pagos basados en resultados.

Las decisiones de la CMNUCC señalan a los países desarrollados como el origen de los pagos por las reducciones de emisiones e incrementos de acervos de carbono que las actividades REDD+ produzcan.

Las fuentes de este financiamiento pueden ser bilaterales y multilaterales, públicas y privadas, y puede incluir el uso de mercados de carbono, aunque hasta el momento esta opción no se ha desarrollado bajo la CMNUCC.

Hasta la fecha, los pagos por resultados por REDD+ se han limitado principalmente a fondos de Ayuda Oficial para el Desarrollo (ODA) condicionados al logro de reducciones de emisiones en el sector forestal y canalizados a través de acuerdos bilaterales y de iniciativas de organismos multilaterales (i.e. el Fondo de Carbono).





Bosque degradado por extracción forestal inadecuada y recarga ganadera



Bosque en estado de conservación intermedio



Bosque en buen estado de conservación

ANEXO IV- RECOMENDACIONES PARA LA MITIGACIÓN DE RIESGOS CLIMÁTICOS RELACIONADOS CON EL MANEJO DE LOS SUELOS Y EL AGUA

En la provincia existe una larga historia relacionada con pulsos de inundaciones y sequías, extensos y de gran intensidad, que le dan una gran inestabilidad biofísica, ocasionando que la disponibilidad de agua queda sujeta a estas variaciones, lo que deriva siempre en numerosos daños a su estructura productiva, agrícola, ganadera y forestal.

Durante años se han producido cambios en el uso y manejo de las tierras (deforestación, labranza excesiva, prácticas de manejo inadecuadas, incendios rurales, otros), lo que ha provocado degradación de los suelos (erosión hídrica y/o eólica, pérdida de la fertilidad, incremento de la escorrentía y disminución de infiltración).

Ante este panorama es necesario aumentar la aplicación de estrategias productivas sustentables, para aprovechar mejor las condiciones impuestas de agua y suelo.

Prácticas y recomendaciones

Barbechos: que tiene como objetivo brindar protección al suelo de posibles efectos erosivos, almacenar y conservar el agua en forma eficiente ya que la cobertura actúa como colchón disipador de energía y regulador del ingreso de calor al suelo y por consiguiente de la evaporación.

Entre otras funciones también moviliza nutrientes (nitrógeno y fósforo) mejorando la fertilidad actual y contribuye al control de malezas porque reduce su densidad.

El barbecho consiste en dejar descansar las tierras durante los períodos intermedios, entre cultivos o entre pastoreos, durante un tiempo variable controlando al mismo tiempo el crecimiento de malezas y resiembras espontáneas.

Manejo de los rastrojos: el objetivo es buscar proteger el suelo contra la erosión y agregar materia orgánica.

La cobertura de rastrojos disminuye la energía del impacto de la lluvia, atenúa la velocidad del escurrimiento y reduce el intercambio de energía radiante aire-suelo,

De esta manera, hay menor pérdida de agua por evaporación y disminuye la erodabilidad del horizonte superficial.

La cobertura eficaz de la superficie del suelo es un factor clave y condición necesaria para preservar la estabilidad de su estructura y mantener una alta tasa de infiltración del agua aportada por las lluvias.

Rotaciones de cultivos: El objetivo es favorecer el control de enfermedades, malezas y plagas, preservar las cualidades óptimas productivas del suelo, con la sucesión de especies vegetales que exploren diferentes profundidades y horizontes del suelo, protegiéndolo además contra los procesos erosivos y la disminución de su fertilidad potencial.

Es una práctica agronómica que consiste en diseñar una secuencia de cultivos y/o forrajeras, dentro de un mismo lote, alternando los ciclos productivos para la restitución de nutrientes a través de los rastrojos y mantener la cobertura total del suelo.

Las rotaciones de cultivos y/o forrajeras inciden favorablemente en la estructura del horizonte superficial, su contenido de materia orgánica y, por lo tanto, promueven la aireación, permeabilidad y disponibilidad de agua en el perfil.

Cultivos de cobertura: El objetivo es aportar múltiples beneficios que contribuyen a la sustentabilidad de los sistemas productivos.

Éstos se caracterizan por sus amplias funciones y multipropósitos, constituyendo una alternativa tecnológica que incluyen la reducción de las malezas, el control de plagas y enfermedades, permitiendo un menor uso de agroquímicos, mejorar las propiedades físicas del suelo, equilibrar el balance de carbono e incrementar significativamente la fertilidad, además de favorecer la eficiencia de uso del agua debido a que estabilizan el suelo, disminuyen la amplitud térmica, mejoran la captación y redistribución del agua de lluvia, permitiendo controlar y reducir las pérdidas de suelo por erosión.

Estas cubiertas vegetativas temporarias se implantan previamente a cultivos de renta y cuyo crecimiento se detiene por medio de control mecánico o químico, consistiendo en la siembra de especies forrajeras gramíneas o leguminosas, que no se destinan al pastoreo animal ni a la cosecha de granos.

Siembra directa: el objetivo más importante es la detención del proceso erosivo y el bajo costo o la disminución del trabajo realza su valor. No remover el suelo y disponer de abundante cobertura, mejora la agregación de las partículas del suelo, aumenta los tenores de materia orgánica y la retención de humedad y provoca la retracción de las malezas.

La siembra directa es un complejo de tecnologías, que tiene como principios fundamentales la cobertura del suelo, la rotación de cultivos, la remoción de suelos solo en la línea de siembra o en el lugar donde se coloca la semilla, la fertilización y el mantenimiento de los rastrojos en superficie.

Implantación de Trébol (*Melilotus alba*): el objetivo es proveer cobertura, incorporar nitrógeno, mejorar las propiedades físicas (rompe capas compactadas sub superficiales) químicas y biológicas del suelo, aumenta la infiltración; disminuye el escurrimiento; aumenta el tenor de materia orgánica y produce semillas y forraje.

El trébol o *Melilotus* es una leguminosa anual o bianual, erecta, de tallos hasta semileñosos, con folíolos oblongos y flores blancas, con un sistema radicular vigoroso. Debido a su fácil resiembra natural se comporta como perenne.

Este cultivo se destaca por su rusticidad y elevada producción de forrajes y semillas, razón por la cual se lo puede utilizar como recuperador de suelos, forraje, abono verde y cultivo de cobertura.

Cultivos asociados

- **Melilotus alba con Avena:** el objetivo es proveer cobertura; aumentar la infiltración; disminuir el escurrimiento; mejorar las propiedades físicas, químicas y biológicas del suelo; aumentar el tenor de materia orgánica y nitrógeno y producir semillas y forraje de leguminosas y gramíneas a la vez.

Se implanta asociada al trébol para mejorar las propiedades de cobertura (cultivos más compactos), la calidad de la materia orgánica a incorporar (combina residuos de gramíneas y de leguminosas) y porque balancea las propiedades alimenticias como forraje.

- **Maíz con Caupí (*Vigna sinensis*):** el objetivo es realizar grandes aportes de materia orgánica proporcionando cobertura, y en otros casos aumenta y sostiene los rendimientos del cultivo principal (maíz) agregando un rendimiento adicional de granos de caupí, un mayor y mejor aporte de masa seca al suelo; un mayor contenido de nitrógeno; aumento de la infiltración y disminución de la escorrentía; como así también ayuda en el control de malezas y aporta a mantener la biodiversidad, dentro de la parcela productiva y el predio familiar.

Abonos verdes: el objetivo es cumplir un papel semejante al que resulta de la incorporación de los residuos de cosecha. Como beneficio adicional al mejoramiento de las variables físicas del suelo, debe computarse el aumento en las probabilidades de fijar nitrógeno, en especial si se trata de un cultivo de leguminosas; en la menor infestación por malezas (sombreado y efectos alelopáticos) y en la disminución del uso de herbicidas.

Se considera abono verde a cualquier cultivo que se incorpora en el suelo en estado vegetativo de grano lechoso o poco después de su madurez con el propósito de mejoramiento del suelo

En principio, los abonos verdes no deben competir en terreno, mano de obra y tiempo con los cultivos comerciales. Sin embargo, pueden asociarse a éstos en sistemas de policultivos.

La selección de las especies más aptas, según el tipo de suelo y para el desarrollo de los cultivos posteriores, puede basarse en los siguientes requisitos:

- a) especies de ciclo largo (200 días o más), de alta productividad de masa verde, rastreras o semierectas;
- b) especies intermedias (90 a 120 días), erectas a semierectas;
- c) especies de ciclo corto (menos de 70 días), para la siembra de otoño-invierno, como antecesor de cultivos de escarda de verano.

Entre los abonos verdes de invierno se cuenta con: *Avena strigosa* Shireb (avena negra), *Lathyrus sativus* L. (chicharo común), *Lolium multiflorum* Lam (rai grass), *Vicia* spp (vicias), *Lupinus* spp (lupinos), *Raphanus sativus* var. oleífera (nabo forrajero), *Melilotus albus* Medik (melilotus o trébol de olor blanco).

Entre los abonos verdes de verano se cuenta con: *Crotalaria* spp (crotalaria), *Canavalia* spp (canavalia), *Mucuna*, *Vigna sinensis* (caupí) y *Stizolobium* spp (mucuna).

Implantación de pasturas: el objetivo es controlar la erosión evitando el impacto de las gotas de lluvia sobre el suelo, ofrecer resistencia al escurrimiento del agua, disminuir su velocidad y por ende facilitar su infiltración el suelo, mejorar la estructura del suelo, aumentar la absorción del agua de lluvia, disminuir las pérdidas del suelo por arrastre, aumentar el tenor de materia orgánica en el suelo y producir forraje para pastoreo directo.

Las especies a implantar pueden ser gramíneas de estación cálida, como por ejemplo gramma rhodes, pasto pangola, pasto salinas, sorgo forrajero, pasto colonial, siempre verde, pasto llorón, dicantio, brachiaras, setarias, otras; gramíneas de estación fría, como por ejemplo pasto romano, cebadilla criolla, avena, cebada, raigras, poa, otras; leguminosas de estación cálida como por ejemplo siratro, desmodium, soja perenne, lespedeza, otras y leguminosas de estación fría como por ejemplo alfalfa, melilotus, trébol rojo, trébol carretilla, otras.

Curvas de nivel: el objetivo es detener la erosión hídrica a través de la disminución de la velocidad de escurrimiento del agua de lluvia; facilitar la infiltración del agua y habilitar el terreno para cultivar siguiendo las curvas de nivel.

Las curvas de nivel, o líneas en contorno, son líneas que unen puntos de igual altura en el terreno que se definen con un nivel

Sobre las curvas de nivel delimitadas se marcan con pasadas de arado en ambos sentidos a efectos de formar un camellón de 15-20 cm de altura. El espaciamiento horizontal de las curvas estará dado por la pendiente del terreno, tomando como diferencia vertical práctica de 20 cm entre curvas para esta experiencia.

De esta forma las curvas y los camellones quedan marcados en sentido contrario a la pendiente y de esta manera disminuyen el escurrimiento del agua que se limitará al espacio entre curvas, deteniendo la remoción de partículas de suelo y favoreciendo la infiltración del agua.

El excedente del agua de escorrentía es conducido por canales que bordean el campo a velocidades no erosivas hacia colectores principales.

Esta técnica se aplica porque las pendientes comunes no sobrepasan el 2%, es decir 2 m de inclinación a lo largo de 100 m.

Cultivos siguiendo curvas de nivel: el objetivo es realizar el cultivo y las labores que requieran los mismos, siguiendo curvas paralelas a una curva base, perpendicular a máxima pendiente que es la dirección del agua de escurrimiento.

Se aplicará a todos los suelos con pendientes mayores del 0,5% y menores del 2%. El propósito es que tanto las irregularidades que las maquinarias dejan en el terreno como cada hilera de cultivo, sirvan de obstáculos al flujo del agua de lluvia, disminuyendo la velocidad que con que esta corre por la superficie, facilitando la infiltración y contribuyendo, por lo tanto, al control de erosión de los suelos que produce el escurrimiento.

Es condición primordial que el predio donde se aplica esta técnica, no reciba agua de un campo vecino, en tal caso será necesaria la construcción de una vía vegetada de desagüe.

Represas: el objetivo es almacenar agua en los períodos de lluvia y/o exceso para cubrir los baches de seca invernal o sequías prolongadas.

La cantidad de agua a almacenar en las represas debe ser suficiente para cubrir pérdidas por infiltración, evaporación y necesidades en períodos extremos de escasez. Las necesidades de agua deben estimarse en 60 litros x día x animal (bovinos/equinos) y/o 6 litros x día x animal (caprinos/ovinos/porcinos). El tamaño mínimo de la represa debe ser de 1.500 m² de superficie, con una profundidad promedio de 1,80 metros, con 2,40 a 3 metros de profundidad efectiva en el 25 % de su extensión.

El área de aporte de agua a la represa (cuenca) debe ser entre 6 a 20 veces mayor respecto a la superficie de la represa, a efectos de asegurar el llenado de la misma y evitar los desbordes y la colmatación.

Para disminuir las pérdidas por infiltración existen métodos tales como: seleccionar los sitios y/o profundidades donde los suelos sean arcillosos (de mayor impermeabilidad); compactar el fondo con medios mecánicos; rellenar con material arcilloso; provocar pisoteo con los animales para compactar; colocación de plásticos o membranas; adición de sales sódicas; entre otras.

Para disminuir las pérdidas por evaporación (que pueden llegar a ser equivalentes a lo que consume el ganado) se puede recurrir a técnicas tales como realizar la excavación lo más profundo posible (a efectos de tener menor superficie expuesta al sol y al viento); orientar la represa de tal manera que el largo quede de norte a sur (dirección del viento predominante); el material extraído debe acumularse de tal forma que constituya una barrera rompevientos; evitar implantar árboles en los bordes de la represa porque estos producen pérdidas por evapotranspiración; colocación de planchas flotantes de isopor (poliestireno expandido) unidas por un alambre, bidones o tambores. La vegetación flotante (camalotes o repollitos) aumenta las pérdidas de agua. Para compensar las pérdidas por evaporación y/o infiltración se debe construir la represa de mayor dimensión (el doble de la necesidad de agua).

Para asegurar el llenado de la represa deben construirse vías o pequeñas canalizaciones empastadas para que no se produzcan efectos erosivos. Para evitar desbordes de la represa y efectos de anegamiento en áreas no deseadas es importante la construcción de vías de descarga vegetadas.

Molino y tanque australiano: A efectos de facilitar el manejo del agua de la represa es recomendable usar el molino de vientos para extraer el agua de la represa y conducirla a un tanque australiano elevado, y de allí derivar a los bebederos por gravedad a través de mangueras.

Represas de infiltración: es una alternativa válida para el almacenamiento de agua lo constituyen las represas de infiltración.

Deben construirse en sitios donde el suelo superficial sea de material permeable (predominantemente arenoso) y que favorezca la infiltración de agua. Es imprescindible la presencia de un manto o capa de material arcilloso o impermeable en profundidad que actúe como hidroapoyo o retención del agua infiltrada.

Una vez logrado el almacenamiento del agua en el subsuelo se puede extraer mediante una perforación y un molino o bomba para el uso de bebida. La ventaja de esta alternativa es que el agua extraída ya sale filtrada naturalmente.

Canales de desagües vegetados: el objetivo es conducir el agua proveniente de zanjales de avenamiento que a su vez sanean el plano de inundación previniendo pérdidas excesivas de suelos y formación de cárcavas, conduciendo el agua a destinos finales sin ocasionar anegamientos.

Es un canal excavado, perfilado y nivelado a través del plano de inundación o consiste en un curso natural o artificial implantado con vegetación adecuada que elimina sin peligro de erosión o anegamiento el escurrimiento superficial.

Para el mantenimiento de estas vías de escurrimiento deben programarse los cuidados que requiere la cubierta vegetal, se incluyen las especies a implantar, siembra o resiembra de las especies, desmalezado con maquinaria y limpieza periódica del cauce.

Defensas: el objetivo es **proteger** áreas donde la inundación, erosión, escorrentía y sedimentación ocasionen daños a instalaciones, cultivos agrícolas, caminos, obstruyan o inutilicen sistemas de drenaje o almacenamiento de agua.

Son terraplenes contruidos con suelo mineral no orgánico de baja permeabilidad y compactada, se protegerán sus terraplenes con vegetación y en aquellos sectores donde sean necesarios pasajes del agua, se lo hará por medio de compuertas o alcantarillados que, complementados con cierres temporarios, permitirán el paso de los caudales para mantener el funcionamiento de ecosistemas que requieren del agua de desborde para su mantenimiento

Estructuras para el manejo del agua: el objetivo es regular el agua para mejorar la producción.

Consiste en un sistema de manejo del agua de escorrentía mediante estructuras que conduzcan y controlen la dirección y velocidad de la corriente y/o caudal, manteniendo una altura deseada en canales, cursos de agua, bajos, lagunas y reservorios.

Forman parte del sistema de manejo del agua compuertas, cierres, vertederos, alcantarillas y terraplenes.

Adecuación hidráulica de caminos: el objetivo es la construcción de las obras necesarias para el normal escurrimiento de las aguas en cursos naturales, canales artificiales o paleocauces.

La construcción de caminos no debe ser obstáculo para el normal escurrimiento de las aguas por lo que su levante no debe superar los 20 centímetros sobre el terreno natural, y se construirán

alcantarillas y badenes cuyo tamaño permite el libre paso del agua erogando el caudal que conducen las cunetas o canales previamente construidos. En condiciones de déficit hídrico permitirán el paso de agua hacia las áreas en que se acumularán volúmenes necesarios para cubrir los baches.

CUADRO DE ÁREAS HOMOGÉNEAS (AMBIENTES ANEGABLES-ENCHARCABLE-ESCASA RETENCIÓN DE HUMEDAD-CONDICIONES QUÍMICAS ADVERSAS-CONDICIONES FÍSICAS ADVERSAS-SUSCEPTIBILIDAD A LA EROSIÓN), EVENTOS CLIMÁTICOS Y PRÁCTICAS RECOMENDADAS A IMPLEMENTAR

Áreas homogéneas	Excesos hídricos	Déficits hídricos	Granizo - vientos
Anegable Estas áreas tienen anegamientos frecuentes en épocas de altas precipitaciones que generan anegabilidad durante las cuales se pueden destruir cultivos, pasturas o no permitir el uso del suelo para estos propósitos en determinadas épocas. Series de suelos modales: Biegum y Adela	✓ implantación de pasturas ✓ canales de desagües vegetados ✓ defensas ✓ estructuras para el manejo del agua ✓ adecuación hidráulica de caminos ✓ clausuras ✓ alternativas productivas no tradicionales ✓ pago por servicios ambientales	✓ represas ✓ retenciones en áreas bajas ✓ implantación de pasturas ✓ clausuras ✓ estructuras para el manejo de agua ✓ adecuación hidráulica de caminos ✓ cosecha de agua de lluvia ✓ alternativas productivas no tradicionales ✓ pago por servicios ambientales	
Encharcable Estas áreas tienen anegamientos moderadamente frecuentes, la altura del agua es de poca profundidad, que afectan de manera espacialmente irregular los suelos con cultivos agrícolas. Series modales: Defensa y Estela.	✓ Barbecho ✓ Manejo de rastrojos ✓ Labranza mínima ✓ Labranza cero ✓ Cultivos asociados ✓ Abonos verdes ✓ Implantación de melilotus ✓ Rotaciones de cultivos ✓ Cultivos protectores ✓ Implantación de pasturas ✓ Forestación ✓ Manejo del monte nativo ✓ Manejo silvopastoril ✓ Manejo agroforestal ✓ Manejo de enriquecimiento forestal ✓ Canales de desagües vegetados	✓ Barbecho ✓ Manejo de rastrojos ✓ Labranza mínima ✓ Labranza cero ✓ Cultivos asociados ✓ Abonos verdes ✓ Implantación de melilotus ✓ Implantación de pasturas ✓ Rotaciones de cultivos ✓ Cultivos protectores ✓ Forestación ✓ Manejo del bosque nativo ✓ Manejo silvopastoril ✓ Manejo agroforestal ✓ Manejo de enriquecimiento forestal ✓ Represas ✓ Clausuras	✓ Forestación (cortinas) ✓ Cultivos en bandas

	✓ Estructuras para el manejo del agua ✓ Adecuación hidráulica de caminos ✓ Pago por servicios ambientales ✓ Alternativas productivas no tradicionales	✓ Pago por servicios ambientales ✓ Alternativas productivas no tradicionales	
Escasa retención de humedad En estas áreas los suelos presentan una porosidad no capilar relativamente alta, la velocidad de percolación es mayor a 6cm/hora. Los cultivos se ven afectados por estrés hídrico pocos días después de las precipitaciones. Series modales: Límite y Flecha.	✓ Barbecho ✓ Manejo de rastrojos ✓ Labranza mínima ✓ Labranza cero ✓ Cultivos asociados ✓ Abonos verdes ✓ Implantación de melilotus ✓ Rotaciones de cultivos ✓ Cultivos protectores ✓ Implantación de pasturas ✓ Forestación ✓ Manejo del monte nativo ✓ Manejo silvopastoril ✓ Manejo agroforestal ✓ Manejo de enriquecimiento forestal ✓ Curvas de nivel ✓ Cultivos siguiendo curvas de nivel ✓ Cultivos en contorno ✓ Cultivos en bandas ✓ Canales de desagües vegetados ✓ Estructuras para el manejo del agua ✓ Adecuación hidráulica de caminos	✓ Barbecho ✓ Manejo de rastrojos ✓ Labranza mínima ✓ Labranza cero ✓ Cultivos asociados ✓ Abonos verdes ✓ Implantación de melilotus ✓ Rotaciones de cultivos ✓ Cultivos protectores ✓ Implantación de pasturas ✓ Forestación ✓ Manejo del monte nativo ✓ Manejo silvopastoril ✓ Manejo agroforestal ✓ Manejo de enriquecimiento forestal ✓ Curvas de nivel ✓ Cultivos siguiendo curvas de nivel ✓ Cultivos en contorno ✓ Cultivos en banda	✓ Forestación (cortinas) ✓ Cultivos en bandas
Condiciones químicas adversas Áreas que presentan suelos con concentraciones elevadas de sales y/o sodio en los primeros 75 cm de profundidad.	✓ Clausuras ✓ Labranza cero ✓ Implantación de pasturas ✓ Implantación de melilotus ✓ Cultivos protectores ✓ Forestación	✓ Clausuras ✓ Labranza cero ✓ Implantación de pasturas ✓ Implantación de melilotus ✓ Cultivos protectores ✓ Forestación	✓ Forestación (cortinas) ✓ Cultivos en bandas

Series modales: Pumita y Zuberbühler.	✓ Manejo del monte nativo ✓ Manejo silvopastoril ✓ Manejo agroforestal ✓ Manejo de enriquecimiento forestal	✓ Manejo del monte nativo ✓ Manejo silvopastoril ✓ Manejo agroforestal ✓ Manejo de enriquecimiento forestal ✓ Curvas de nivel	
Condiciones físicas adversas Estas áreas presentan horizontes que reúnen características que impiden el normal desarrollo del sistema radicular de cultivos comunes. Series modales: Avia Terai e Iporá Guazú	✓ Barbecho ✓ Manejo de rastrojos ✓ Labranza mínima ✓ Labranza cero ✓ Arada con cinceles ✓ Cultivos asociados ✓ Abonos verdes ✓ Implantación de melilotus ✓ Rotaciones de cultivos ✓ Cultivos protectores ✓ Implantación de pasturas ✓ Forestación ✓ Manejo del monte nativo ✓ Manejo silvopastoril ✓ Manejo agroforestal ✓ Manejo de enriquecimiento forestal ✓ Alternativas productivas no tradicionales	✓ Barbecho ✓ Manejo de rastrojos ✓ Labranza mínima ✓ Labranza cero ✓ Arada con cinceles ✓ Cultivos asociados ✓ Abonos verdes ✓ Implantación de melilotus ✓ Rotaciones de cultivos ✓ Cultivos protectores ✓ Implantación de pasturas ✓ Forestación ✓ Manejo del monte nativo ✓ Manejo silvopastoril ✓ Manejo agroforestal ✓ Manejo de enriquecimiento forestal ✓ Alternativas productivas no tradicionales	✓ Forestación (cortinas) ✓ Cultivos en bandas
Susceptibilidad a erosión En estas áreas se agruparon suelos que presentan susceptibilidad a la erosión. No presentan limitantes para el desarrollo de cultivos. Series modales: Ñaró y Paraje.	✓ Barbecho ✓ Manejo de rastrojos ✓ Labranza mínima ✓ Labranza cero ✓ Cultivos asociados ✓ Abonos verdes ✓ Implantación de melilotus ✓ Rotaciones de cultivos ✓ Cultivos protectores ✓ Implantación de pasturas ✓ Forestación ✓ Curvas de nivel ✓ Cultivos siguiendo curvas de nivel ✓ Cultivos en contorno ✓ Cultivos en fajas	✓ Barbecho ✓ Manejo de rastrojos ✓ Labranza mínima ✓ Labranza cero ✓ Cultivos asociados ✓ Abonos verdes ✓ Implantación de melilotus ✓ Rotaciones de cultivos ✓ Cultivos protectores ✓ Implantación de pasturas ✓ Forestación ✓ Curvas de nivel ✓ Cultivos siguiendo curvas de nivel ✓ Cultivos en contorno ✓ Cultivos en fajas	✓ Forestación (cortinas) ✓ Cultivos en bandas

	✓ Pago por servicios ambientales ✓ Estructuras para el manejo del agua ✓ Adecuación hidráulica de caminos	✓ Pago por servicios ambientales ✓ Estructuras para el manejo del agua ✓ Adecuación hidráulica de caminos	
--	---	---	--



Áreas bajas con pastizal-pajonal, bajo anegable



Canales de Drenaje



Curvas de nivel para control del escurrimiento en predios agrícolas y ganaderos





Ministerio de Agricultura,
Ganadería y Pesca
Argentina



Ministerio de
Producción, Industria y Empleo
Chaco Gobierno de todos



CHACO
Gobierno de todos

GOBERNADOR DE LA PROVINCIA DEL CHACO

CR. JORGE MILTON CAPITANICH

MINISTRO DE PRODUCCIÓN, INDUSTRIA Y EMPLEO:

LIC. SEBASTIAN LIFTON

SUBSECRETARIA DE AGRICULTURA

Ing. Agr. (M Sc.) Flavia V. FRANCESCUTTI

UNIDAD EJECUTORA DE PROGRAMAS ESPECIALES

Ing. Agr. Hugo FERNÁNDEZ (Coord. GIRSAR)

Lic. Edaf. (M Sc.) Roberto OLIVARES

EQUIPO TÉCNICO

DIRECCIÓN DE APOYO TERRITORIAL Y AGENCIAS

Ing. Agr. Marcelo LEYES – Sr. Gabriel GILLARD

DIRECCIÓN DE SUELOS:

Ing. Qca. Gabriela SOTO - Ing. Agr. Natalia MANSILLA

DIRECCIÓN DOCUMENTACIÓN E INFORMACIÓN:

Lic.Tec.Inf. Héctor BENÍTEZ – Téc. Fernando RODRIGUEZ

SUBSECRETARÍA DE DESARROLLO FORESTAL- DIRECCIÓN DE BOSQUES:

Lic. Marcos GIORDANO – Lic. Víctor GALEANO

CENTRO REGIONAL CHACO FORMOSA

INSTITUTO NACIONAL DE TECNOLOGÍA AGROPECUARIA (INTA):

ESTACIÓN EXPERIMENTAL AGROPECUARIA INTA SÁENZ PEÑA:

Ing. Agr. (M Sc) Ástor E. LÓPEZ – Coordinador Área Agronomía y Recursos Naturales

Ing. Agr. Oscar R. MARCÓN – Director

Ing. Agr. Juan M. MARTIGNAGO – AER Villa Ángela

Ing. Agroind. Carlos A. DERKA – Coordinador PIT

Ing. Ftal. Sebastián M. KEES – Estación Forestal Plaza

ESTACIÓN EXPERIMENTAL AGROPECUARIA INTA LAS BREÑAS:

Ing. Agr. Etelvina GESUALDO – Directora

Ing. Agr. Gerardo QUINTANA – Investigador Área Producción Vegetal

Ing. Agr. Verónica m. SAUER - Investigadora Área Producción Vegetal

Med. Vet. Walter O. CANO – Coordinador PIT

FUENTES & BIBLIOGRAFÍA

- 1) La geología estructural y la geomorfología regional como condicionantes del funcionamiento hidrogeológico de los BBSS en el Chaco Austral. XXVI Congreso Nacional del Agua, Córdoba 2017
- 2) Fotointerpretación geomorfológica e hidrográfica de detalle, aplicada al manejo de recursos hídricos – Provincias de Corrientes y Chaco. Revista Geográfica Digital. IGUNNE. Facultad de Humanidades. UNNE. Año 4- Nº 7 enero – junio 2007. ISSN 1668-5180. Resistencia, Chaco.
- 3) Caracterización de ciclos hidrológicos secos y húmedos en Villa Ángela, Provincia del Chaco. Período 1955 – 2017. Elina HOLC, Instituto Nacional del Agua (Centro de la región semiárida, Córdoba); Leticia VICARIO, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales (Universidad de Córdoba).
- 4) Estudio exploratorio de forzantes de la variabilidad en baja frecuencia de la precipitación en el Chaco, Argentina. S. Hurtado, E. Agosta y A. Godoy. Facultad de Ciencias Astronómicas y Geofísicas de la UNLP, CONICET, Servicio Meteorológico Nacional.
- 5) Proyecto “Adaptación y resiliencia de la agricultura familiar en el noreste de Argentina ante el impacto del cambio climático y su variabilidad. Lic. G. Heinzenknecht. INTA, MAGyP, UCAR
- 6) La variabilidad pluviométrica en el Chaco durante el período 1955 – 2009. Revista Geográfica Digital. IGUNNE. Facultad de Humanidades. UNNE. Año 8. Nº 16. Julio-diciembre 2011. ISSN 1668-5180 Resistencia, Chaco.
- 7) Plan de Gestión Integrada de Riesgos Agropecuarios de la Provincia del Chaco. Ministerio de Hacienda y Finanzas Públicas; Ministerio de Producción; Ministerio de Planificación, Ambiente e Innovación Tecnológica; Entidad de Enlace; CEDEI; APA; INTA; DVP.
- 8) Análisis quinquenales de promedios de precipitaciones medias anuales 1980 – 2020. Centro de Documentación e Información del Chaco (CEDEI – Subsecretaría de Agricultura, Ministerio de Producción, Industria y Empleo de la Provincia del Chaco).
- 9) Carta de Suelos de la República Argentina, Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA).
- 10) Reporte Agrícola Semanal, 2018 – 2019, Dirección de Apoyo Territorial y Agencias (DATyA – Subsecretaría de Agricultura, Ministerio de Producción, Industria y Empleo de la Provincia del Chaco).
- 11) Censo Nacional Agropecuario 2018. Resultados definitivos. Ministerio de Economía de la República Argentina, Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INDEC).
- 12) Los bajos Submeridionales tienen equipo. Ing. RRNN M. Basán Nickisch; EEA INTA Reconquista.
- 13) Órganos de gobierno que intervienen en los Bajos Submeridionales y obras a ejecutar en el corto plazo. J. Calzada, Bolsa de Comercio de Rosario.
- 14) Diagnóstico ecológico de la cuenca del Tapenagá. NEIFF J.J. PATIÑO C. y ORFEO O. 1992 Serie técnica Nº 4. CECOAL-CONICET.
- 15) Manejo del agua superficial. Instituto de Promoción de la carne vacuna y Alianza del pastizal para conservar la biodiversidad. AIELLO F. y MARINO G. 2015. Fundación Vida Silvestre Argentina- Aves Argentinas
- 16) Manual de buenas prácticas de conservación del suelo y el agua. FECIC-PROSA. 2019-INTA-MINISTERIO DE PRODUCCIÓN Y TRABAJO DE LA NACIÓN ARGENTINA.

-
- 17) Atlas de suelos de la República Argentina. INTA. 2000.
-
- 18) Inventario forestal de la Provincia del Chaco. MINISTERIO DE PRODUCCIÓN, INDUSTRIA Y EMPLEO DEL CHACO. 2011.
-
- 19) Los Suelos del Chaco. LEDESMA, L; ZURITA, J. 1995. Convenio INTA-Gobierno del Chaco.
-
- 20) Pastizales naturales de la Argentina. INTA CHACO-FORMOSA
-
- 21) Zonificación de suelos en grupos de riesgo. 2019. BREST, E., LÓPEZ, A. ZURITA, J. INTA EEA Sáenz Peña <https://inta.gob.ar/documentos/zonificacion-de-suelos-en-grupos-de-riesgo>
-
- 22) Zonificación RIAN Chaco y Formosa. ZURITA, J.; LÓPEZ A., BREST E., ROJAS J., GOYTÍA Y., BIANCONI A. 2010. INTA. https://inta.gob.ar/sites/default/files/script-tmp-zonificacin_rian_chaco_y_formosa_2010.pdf.
-
- 23) Rodríguez, Adriana Mabel Pastoreo controlado: una herramienta para el manejo sustentable de los pastizales naturales en sistemas ganaderos extensivos: buenas prácticas para una ganadería sustentable de pastizal: kit de extensión para las pampas y campos / Adriana Mabel Rodríguez y Elizabeth Jacobo; coordinado por Fernando O. Miñarro; Pablo Preliasco ; Gustavo Germán Roitman. - 1a ed. - Buenos Aires: Fund. Vida Silvestre Argentina; Aves Argentinas Aop, 2012.
-