

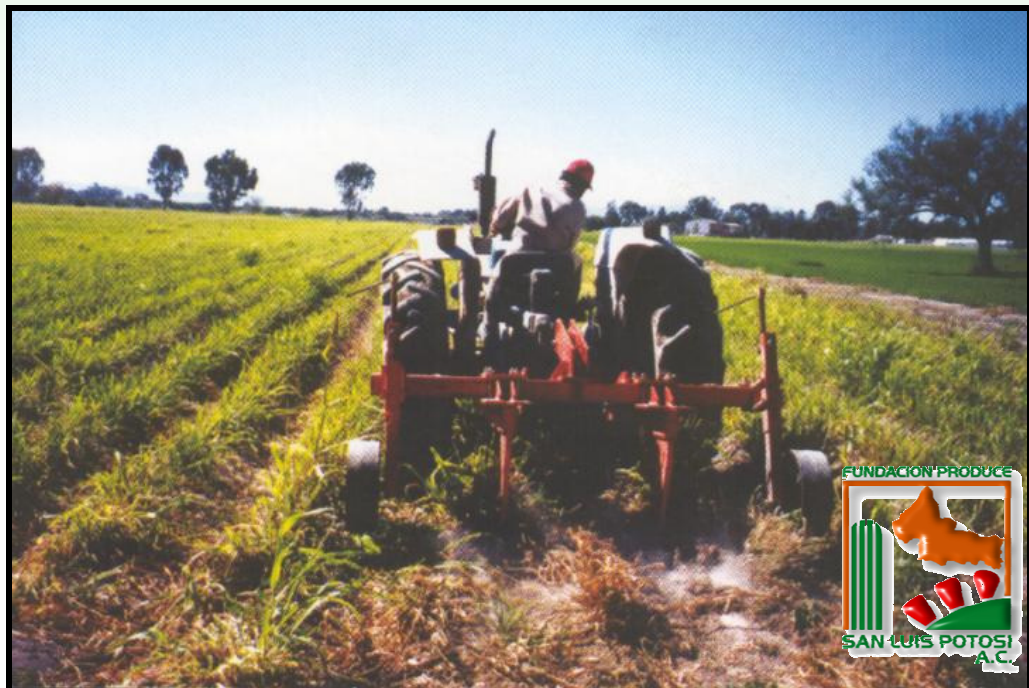


SECRETARÍA DE
AGRICULTURA, GANADERÍA,
DESARROLLO RURAL, PESCA Y ALIMENTACIÓN
SAGARPA

inifap

INSTITUTO NACIONAL DE INVESTIGACIONES
FORESTALES, AGRICOLAS Y PECUARIAS
CENTRO DE INVESTIGACION REGIONAL DEL NORESTE
CAMPO EXPERIMENTAL PALMA DE LA CRUZ

ALTERNATIVAS DE PREPARACION DEL SUELO PARA CULTIVOS DE RIEGO EN LA ZONA MEDIA POTOSINA



**SECRETARIA DE AGRICULTURA, GANADERIA,
DESARROLLO RURAL, PESCA Y ALIMENTACION**

SECRETARIO

C. Javier Bernardo Usabiaga Arroyo

SUBSECRETARIO DE AGRICULTURA Y GANADERIA
Ing. Victor Villalobos Arámbula

SUBSECRETARIO DE DESARROLLO RURAL
Ing. Antonio Ruiz García

SUBSECRETARIO DE PLANEACION
Lic. Juan Carlos Cortes García

SUBSECRETARIO DE PESCA
C. Jerónimo Ramos Sáenz

**INSTITUTO NACIONAL DE INVESTIGACIONES
FORESTALES, AGRICOLAS Y PECUARIAS**

DIRECTOR GENERAL

Dr. Jesús Moncada de la Fuente

COORDINADOR GENERAL DE INVESTIGACION Y DESARROLLO
Dr. Ramón A. Martínez Parra

DIRECTOR GENERAL DE INVESTIGACION AGRICOLA
Dr. Rodrigo Aveldaño Salazar

DIRECTOR GENERAL DE INVESTIGACION PECUARIA
Dr. Carlos A. Vega y Murguía

DIRECTOR GENERAL DE INVESTIGACION FORESTAL
Dr. Hugo Ramírez Maldonado

DIRECTOR GENERAL DE ADMINISTRACION
Dr. David Moreno Rico

CENTRO DE INVESTIGACION REGIONAL DEL NORESTE

DIRECTOR REGIONAL

Dr. Luis Angel Rodríguez del Bosque

DIRECTOR DE INVESTIGACION
Dr. Jorge Elizondo Barrón

DIRECTOR DE ADMINISTRACION
C.P. Manuel A. Ortega Vieyra

DIRECTOR DE COORDINACION Y VINCULACION ESTATAL
EN SAN LUIS POTOSI
M.C. José Luis Barrón Contreras

JEFE DEL CAMPO EXPERIMENTAL PALMA DE LA CRUZ
M.C. Victor Maya Hernández

**INSTITUTO NACIONAL DE INVESTIGACIONES
FORESTALES, AGRICOLAS Y PECUARIAS**

**CENTRO DE INVESTIGACION REGIONAL DEL
NORESTE**

CAMPO EXPERIMENTAL PALMA DE LA CRUZ

**ALTERNATIVAS DE PREPARACION
DEL SUELO PARA CULTIVOS DE
RIEGO EN LA ZONA MEDIA POTOSINA**

Dr. Miguel Angel Martínez Gamiño
Investigador en Labranza de Conservación y
Ferti-riego

Folleto Técnico Núm. 17
San Luis Potosí, S.L.P., México. Enero de 2002

CONTENIDO

	Página
INTRODUCCIÓN	1
ANTECEDENTES	2
DESARROLLO METODOLOGICO	4
RESULTADOS	4
Densidad aparente e infiltración	4
Humedad del suelo	6
Materia orgánica y relación carbono/nitrógeno	6
Rendimiento	8
Relación beneficio/costo	10
CONCLUSIONES	11
LITERATURA CITADA	12

INDICE DE CUADROS Y FIGURAS

Figura 1. Densidad aparente del suelo con diferentes métodos de labranza en la Zona Media Potosina.	5
Figura 2. Velocidad de infiltración con diferentes métodos de labranza en la Zona Media Potosina.	5
Figura 3. Materia orgánica con diferentes métodos de labranza en la Zona Media Potosina.	7
Figura 4. Relación carbono / nitrógeno con diferentes métodos de labranza en la Zona Media Potosina.	8
Cuadro 1. Rendimientos en la rotación maíz-frijol-avena forrajera de riego con diferentes métodos de labranza en la Zona Media Potosina.	9
Cuadro 2. Relación beneficio/costo (B/C) en la rotación maíz-frijol-avena forrajera de riego con diferentes métodos de labranza en la Zona Media Potosina.	11

ALTERNATIVAS DE PREPARACION DEL SUELO PARA CULTIVOS DE RIEGO EN LA ZONA MEDIA POTOSINA

Miguel Angel Martínez-Gamiño¹

INTRODUCCION

La preparación del suelo tradicional, en la Zona Media de San Luis Potosí, consiste en barbechar y dar uno o dos pasos de rastra. El uso generalizado de este sistema de preparación del suelo no contempla el tipo de suelo, condición climática, tipo de cultivo, así como la intensidad y oportunidad de la labranza. Lo anterior genera un marcado deterioro de las propiedades físicas y químicas del suelo. Por otra parte el barbecho más rastra es una práctica cuyo costo es elevado para cualquier sistema productivo, ya que requiere el uso de grandes cantidades de energía mecánica y volúmenes de combustible para su realización.

Una opción en la preparación de la cama de siembra es la labranza de conservación, en donde se combina la siembra directa de los cultivos con un 30% de la superficie cubierta con residuos del cultivo anterior. Para los productores de la Zona Media, este método de preparación del suelo presenta dos fuertes inconvenientes: i) el rastrojo es empleado como forraje del ganado y ii) la labranza cero no contempla la remoción del suelo para formar surcos que faciliten el riego por gravedad.

Para solventar estas dos dificultades se consideró un sistema de producción agrícola con una rotación maíz-frijol-avena forrajera con la finalidad de diversificar las opciones de producción e incrementar la cantidad y calidad de forraje y de esta forma el productor pueda dejar al menos dos toneladas de rastrojo por hectárea como cobertura. Para

¹ Dr. Investigador del C. E. Palma de la Cruz. CIRNE-INIFAP.

solucionar el problema del riego por gravedad se construyeron camas de siembra, las cuales no solo ayudan para dar los riegos, sino que también sirven como líneas de tránsito para la maquinaria al realizar labores como siembra, fertilización, escardas, aplicación de químicos y cosecha.

En este documento se presentan los resultados de las características del suelo, rendimiento y análisis financiero, obtenidos con diferentes métodos de preparación del suelo en una rotación maíz-frijol-avena forrajera en condiciones de riego en la Zona Media Potosina.

ANTECEDENTES

La labranza de conservación se define como toda acción que tiende a conservar el recurso suelo, previniéndolo de los agentes erosivos agua y viento. La práctica más común y que ha tenido una gran aceptación en diferentes partes del mundo es la de combinar labranza cero con una cubierta de residuos del cultivo anterior en la superficie del suelo (Mannering y Fenster, 1983 y Allmaras y Dowdy, 1985).

Las bondades de este sistema en el suelo son: incremento de la materia orgánica, reducción de la evaporación del agua, protección de la superficie contra la lluvia y viento y estabilidad de los agregados (Gantzer y Blake, 1978; Lal et al., 1990 y Figueroa y Morales, 1992). Sims et al., (1982), mencionaron que con el uso del método de labranza cero, las plantas de cultivo forman gradualmente un mejor sistema de canales naturales y estructura para el desarrollo de las raíces, mientras que el paso de rejas de los implementos utilizados en labranza convencional, siempre tienden a destruir este sistema natural.

El método de labranza de conservación además de mejorar las propiedades físicas, químicas y biológicas del suelo, y favorecer la retención de humedad, reduce el uso de maquinaria y por lo tanto el consumo energético, así

como los costos de producción, pudiéndose mantener e incluso superar los niveles de producción obtenidos con la labranza convencional (Unger y Parcker 1976, Steiner 1989 y Sims et al., 1982).

Tiscareño-López et al., (1999), concluyeron que la labranza de conservación es una opción para reducir la erosión y aumentar la productividad de los suelos a través de un mayor reciclaje de nutrientes. Además se disminuyen las pérdidas de agua por evaporación directa, siendo esto de gran ventaja para climas calientes y secos.

En otros estudios realizados por Pérez y Velázquez (1997), se observó que la labranza cero con una cobertura del 66% de residuos mantuvo porcentajes de humedad entre 5 y 13%, superiores en comparación con los registrados en la labranza convencional. Narro (1994), mencionó que la cobertura vegetal promueve una disminución en la pérdida de agua por evaporación, favoreciendo así el almacenamiento de agua aprovechable y el humedecimiento del perfil del suelo a mayor profundidad.

Con las bondades de la labranza de conservación, se logra un aprovechamiento más eficiente del agua de lluvia, al reducir los escurrimientos, consecuentemente, se reduce la erosión hasta niveles técnicamente aceptables y se reducen los costos de producción de manera significativa. En condiciones de riego se incrementa la velocidad de infiltración, reduciendo las pérdidas por evaporación (Valdéz, 1997).

Pérez y Velázquez (1997), no encontraron diferencias estadísticas en la densidad aparente del suelo entre los métodos de labranza cero con 2, 4 y 6 ton/ha de rastrojo y la labranza convencional; sin embargo, notaron una clara tendencia de que a menor intensidad de labranza mayor porosidad en el suelo, razón por la cual los valores de densidad aparente tuvieron una tendencia a disminuir.

Valdéz (1997) reportó que la labranza cero sin residuos fue la que opuso mayor resistencia del suelo a la penetración. Al comparar la labranza cero más 100% de

cobertura, con la labranza mínima (un paso de rastra) y el tradicional (barbecho + rastra), encontró que la labranza cero con 100% de cobertura presentó una disminución en la compactación del suelo del inicio de la etapa vegetativa a la cosecha.

DESARROLLO METODOLOGICO

Se compararon los siguientes métodos de labranza: labranza tradicional (B + R), labranza con inversión de los primeros 10 cm (R), labranza sin inversión de los primeros 10 cm (C), labranza cero y 0% cobertura (LC + 0% C), labranza cero y 33% cobertura (LC + 33% C), labranza cero y 66% cobertura (LC + 66% C) y labranza cero y 100% cobertura (LC + 100% C). Se utilizó un diseño de bloques al azar con dos repeticiones. Se evaluó la densidad aparente, infiltración, humedad del suelo, relación carbono / nitrógeno, materia orgánica, rendimiento y relación beneficio / costo. Para cada cultivo se aplicó el paquete tecnológico recomendado por INIFAP.

RESULTADOS

Densidad aparente e infiltración

En la Zona Media, el B+R registró una densidad aparente (D_a) de 1.49 g/cm^3 que fue relativamente mayor a 1.44 g/cm^3 obtenido en LC + 100% C en el estrato de 0-5 cm (Figura 1). Al reducir los valores de D_a se incrementó la porosidad y consecuentemente la velocidad de infiltración. En la Figura 2 se observa que la diferencia de la infiltración inicial en el B+R llegó a ser hasta de 30 mm/h favorable a LC + 33% C y menos de 10 mm/h favorable a LC + 100% C por lo que es indudable un efecto benéfico de la LC para las características hidráulicas de los suelos tipo Vertisol de la Zona Media.

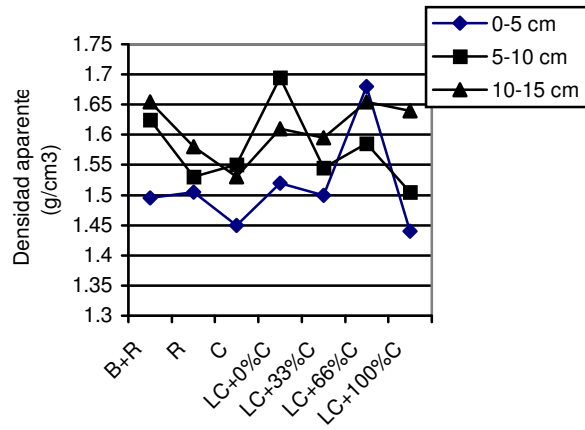


Figura 1. Densidad aparente del suelo con diferentes métodos de labranza en la Zona Media Potosina.

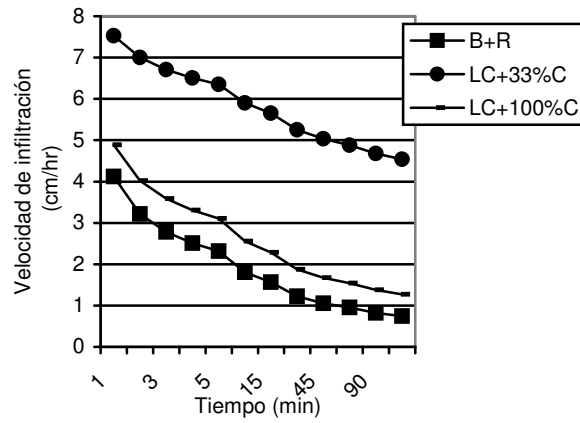


Figura 2. Velocidad de infiltración con diferentes métodos de labranza en la Zona Media Potosina.

Humedad del suelo

En la Zona Media, el contenido de humedad del suelo fue muy similar para todos los tratamientos durante el ciclo de los cultivos en la rotación maíz - frijol - avena forrajera, como una consecuencia de la mayor demanda evapotranspirativa y rápida mineralización de los residuos de cosecha en labranza de conservación (LC). Las altas temperaturas registradas, 40-45°C, durante el ciclo primavera-verano fueron la principal causa de la rápida mineralización de los residuos de cosecha. Al no mantenerse una capa constante de residuo en la superficie del suelo y las altas temperaturas registradas ocasionaron que el contenido de humedad en el suelo fuera similar en todos los tratamientos para los cultivos de maíz, frijol y avena forrajera. Lo anterior ocasionó que el número de riegos para maíz fuera de cinco y de tres en frijol y avena forrajera. Estos resultados concuerdan con lo reportado para zonas cálidas, en el sentido de no tener residuos de cosecha en el suelo después de 5 a 6 meses de su aplicación (Erenstein, 1999).

Con lo anterior se demostró que la respuesta de los cultivos a la labranza de conservación varía en función del clima. Es un error asegurar que la labranza de conservación (labranza cero más residuos de cosecha) funciona igual en las diferentes regiones agroecológicas de México. El barbecho y rastreo han sido recomendados por más de cien años sin evidencias científicas, por lo que se debe evitar realizar lo mismo con la labranza de conservación.

Materia orgánica y relación carbono / nitrógeno

La acumulación de materia orgánica (MO) en la Zona Media fue palpable no solo en los tratamientos de LC con 33, 66 y 100% sino también con C y LC + 0% C, como consecuencia de los residuos orgánicos dejados durante la

cosecha y la maleza controlada química o mecánicamente. La preparación del suelo en el tratamiento C se realizó con un multiarado, el cual permite cortar las raíces de la maleza perenne, quedando sobre la superficie los residuos vegetales debido a que no se invierte el perfil del suelo. Dado que en ese tratamiento y los de LC no hay inversión del perfil durante la preparación del suelo como si ocurre en el B+R, el contenido de MO por debajo de los 5 cm fue relativamente similar en todos los tratamientos (Figura 3).

La acumulación de la MO en la superficie del suelo generó una mayor relación carbono / nitrógeno (C/N) en la superficie del suelo (Figura 4), causando mayor competencia por nitrógeno durante la mineralización del rastrojo, principalmente en el cultivo inmediato después de la cosecha del maíz y que en esta localidad fue frijol.

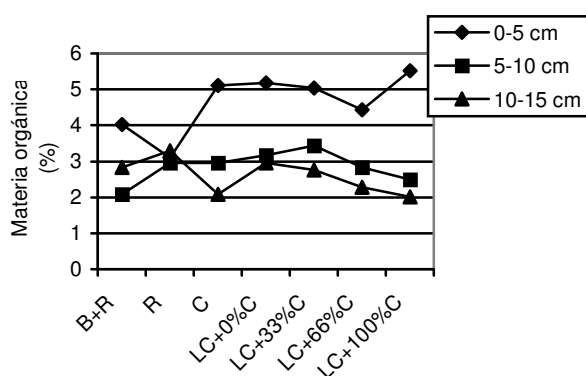


Figura 3. Materia orgánica con diferentes métodos de labranza en la Zona Media Potosina.

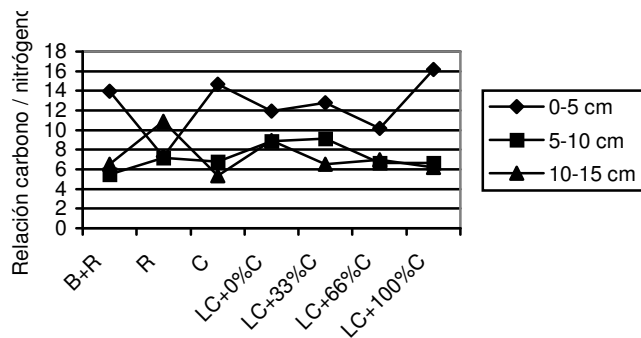


Figura 4. Relación carbono / nitrógeno con diferentes métodos de labranza en la Zona Media Potosina.

Rendimiento

El rendimiento de los cultivos de la rotación maíz-frijol-avena forrajera se presenta en el Cuadro 1. Para la avena forrajera se detectaron diferencias estadísticas significativas ($p \leq 0.05$) entre tratamientos. La mejor producción de avena forrajera se obtuvo con el tratamiento LC + 66% C con 6.838 ton/ha, aunque este rendimiento fue estadísticamente similar al obtenido por los tratamientos de B+R, LC + 33 y 100% C. En esta localidad, los tratamientos R y C obtuvieron los rendimientos más bajos con un promedio de 5.458 ton/ha, que representa una reducción del 18% en comparación con B+R.

En maíz, los mejores tratamientos fueron LC + 66% C y R, los cuales superaron en un 60 y 38% el rendimiento de grano obtenido con B+R. El tratamiento de LC + 100% C obtuvo una reducción del 23% en el rendimiento de maíz en relación con LC + 0% C, sugiriendo una acción negativa de los microorganismos en la captura principalmente del nitrógeno durante la descomposición del rastrojo.

Cuadro 1. Rendimientos en la rotación maíz-frijol-avena forrajera de riego con diferentes métodos de labranza en la Zona Media Potosina.

Tratamientos	Avena forrajera (MS) ton/ha	Maíz grano (14% H) ton/ha	Maíz rastrojo (MS) ton/ha	Frijol (14% H) ton/ha	Forraje total (MS) ton/ha
Barbecho + rastra	6.677ab	3.935c	6.336cd	1.37a	13.013
Rastra	5.293c	5.442ab	6.025d	1.590a	11.318
No inversión del suelo	5.623c	4.672bc	7.701b	1.192a	13.324
Labranza cero + 0% de cobertura	6.002bc	4.766bc	6.255cd	0.884a	12.257
Labranza cero + 33% de cobertura	6.487ab	4.709bc	7.309bc	1.066a	14.147
Labranza cero + 66% de cobertura	6.838ab	6.309 ^a	9.718a	1.187a	16.205
Labranza cero + 100% de cobertura	6.532ab	3.647c	7.027bcd	0.985a	13.559

Medias con la misma literal son estadísticamente iguales, ($p \leq 0.05$).

Además, en esta localidad no se tuvo un efecto tan contrastante entre tratamientos en la humedad del suelo que favoreciera un incremento en el rendimiento. La producción de rastrojo tuvo una tendencia similar en su respuesta a la registrada en el rendimiento de grano, sin embargo la diferencia entre LC + 66% C y B+R fue de 3.382 ton/ha, lo que implica una ganancia superior a las 2.0 ton/ha necesarias para cubrir el 50% de la superficie del suelo.

En frijol no se detectaron diferencias estadísticas entre tratamientos ($p \leq 0.05$). Se tuvo una tendencia a incrementar en 16% el rendimiento con R en comparación con el B+R.

En esta localidad los rendimientos con R en maíz y frijol estuvieron entre los mejores, mientras que en la producción de avena forrajera y rastrojo de maíz el tratamiento de LC + 66% C fue de los sobresalientes. Este contraste en la respuesta de los cultivos indica que un método de labranza no siempre funciona mejor con todos los cultivos; sin embargo, los productores no consideran la siembra de cultivos aislados sino de sistemas de producción agrícola.

Al considerar la producción de forraje total, avena más rastrojo, el rendimiento promedio con los tratamientos de LC + 33% C y LC + 66% C sobrepasaron con 1.1 y 3.1 ton/ha al B+R. La producción total de forraje con esta rotación superó, en la mayoría de los tratamientos, en un 100% a la cantidad de rastrojo que se obtuvo con el maíz como monocultivo. Este incremento en la disponibilidad de rastrojo hace más atractivo el uso de la labranza de conservación con residuos de cosecha.

Relación beneficio/costo

En relación con los costos de producción (Cuadro 2), los menores costos se registraron en los tratamientos C (multiarado) y LC + 0% C con una reducción de 15 y 21% respectivamente en comparación con B+R. Aun cuando se obtuvo una respuesta biológica positiva del maíz para producir el rastrojo que se deja de cobertura, el costo dado al rastrojo incrementó los costos de producción hasta en un 36% en el tratamiento de LC + 100% C comparado con LC + 0% C. Sin embargo, este aumento se equilibró con la mejor respuesta en producción de los tres cultivos involucrados en la rotación y que se reflejó en la mejor relación B/C del tratamiento LC + 66% C, además de que R, C, LC + 0% C y LC + 33% C obtuvieron una relación B/C promedio de 2.36, por lo que las opciones con menor riesgo de inversión fueron C y LC + 0% C.

Cuadro 2. Relación beneficio / costo (B/C) en la rotación maíz - frijol - avena forrajera- de riego con diferentes métodos de labranza en la Zona Media Potosina.

Tratamientos	Costos de producción (\$/kg)			Costos totales	Ingresos brutos (\$/kg)	B/C
	Avena	Maíz	Frijol			
Barbecho + rastra	0.57	1.07	3.52	12,893	25,796	2.00
Rastra	0.69	0.68	2.74	11,726	27,431	2.34
No inversión suelo	0.69	0.73	3.33	11,012	26,292	2.39
Labranza cero + 0% de cobertura	0.56	0.66	4.19	10,200	23,826	2.34
Labranza cero + 33% de cobertura	0.56	0.76	3.62	11,268	26,541	2.36
Labranza cero + 66% de cobertura	0.66	0.63	3.62	12,576	31,604	2.51
Labranza cero + 100% de cobertura	0.72	1.22	4.81	13,898	23,955	1.72

CONCLUSIONES

Los resultados obtenidos en este trabajo permiten resaltar las siguientes conclusiones: la rotación maíz-frijol-avena forrajera con labranza de conservación generó mejores condiciones de densidad aparente e infiltración; sin embargo, las altas temperaturas registradas en esta localidad evitaron obtener resultados positivos en la humedad del suelo, la cual fue similar en todos los tratamientos. Con el tratamiento LC + 66% C se registró un incremento del 60% en el rendimiento del maíz en relación con el B+R.

En avena la mejor producción se obtuvo con el tratamiento LC + 66% C con 6.838 ton/ha, aunque este rendimiento fue estadísticamente similar ($p \leq 0.05$) al obtenido por los tratamientos de B+R y en frijol no se registraron diferencias entre tratamientos. El análisis financiero reportó que las opciones de labranza con menor riesgo financiero fueron C y LC + 0% C.

LITERATURA CITADA

- Allmaras, R. R y R.H. Dowdy. 1985. Conservation tillage systems and their adoption in the United States. *Soil Tillage Res.* 5:197:222.
- Erenstein, O. 1999. La conservación de los residuos en los sistemas de producción de maíz en Ciudad Guzmán y San Gabriel, Jalisco. Documento del NRG 99-01. México, D. F. CIMMYT. 35 p.
- Figueroa, S.B. y F.J. Morales F. 1992. Manual de producción de cultivos con labranza de conservación. CP-SARH. Colegio de Postgraduados. Montecillos, México; 273 p.
- Gantzer, C.J. y G.R. Blake. 1978. Physical characteristics of LeSueur clay loam soil following no-till and conventional tillage. *Agron. Journal.* 70: 853-857.
- Lal, R., D.J. Eckert, N.R. Fauser y W.M. Edwards. 1990. Conservation tillage in sustainable agriculture systems. Soil and Water Conservation Society. Ankeny Iowa.
- Mannering, J.V. y C.R. Fenster. 1983. What is conservation tillage. *Soil and Water Conservation.* 38:141-143.
- Narro, E. 1994. Composición del suelo. *In* Física de suelos con enfoque agrícola. Ed. Trillas. México, D.F. Pp 26-27.
- Pérez, .J.P. y J. Velázquez. 1997. Interacción labranza-fertilización-residuos en maíz de temporal en la Región Centro de México. *In* Avances de Investigación en Labranza de Conservación I. Centro Nacional de Investigación para Producción sostenible. INIFAP. Libro técnico No.1. Pp 123-135.
- Sims, B., R.D. Moreno, y S. J. Albarrán. 1982. Conceptos y prácticas de cero labranza para el pequeño agricultor. Campo Experimental Cotaxtla, CIAGOC, INIA, SARH. Veracruz, Ver. México. 27 p.

- Steiner, J.L. 1989. Tillage and residue effects on evaporation from soils. *Soil Science Society of America Journal* 53: 911.
- Tiscareño-López, A.D. Báez-González, M. Velázquez-Valle, K.N. Potter, J.J. Stone, M.Tapia-Vargas y R. Claverán-Alonso. 1999. Agricultural research for watershed restoration in central Mexico. *J. Soil and Water Conservation* (48):686-692.
- Unger, P.W., J.J. Parcker. 1976. Evaporation reduction from soil with wheat, shorgum, and cotton residue. *Soil Science Society of America Journal* 40: 938.
- Valdéz, L.E. 1997. Fertilización, labranza y cobertura con residuos de maíz: experiencias del INIFAP en la región Pacífico – Centro. *In* Avances de Investigación en Labranza de Conservación I. Centro Nacional de Investigación para Producción Sostenible. INIFAP. Libro técnico No.1. Pp. 11-21.

**La información de este folleto fue generada
con el apoyo económico de:**

**Sistema de Investigación Miguel Hidalgo del
CONACYT**

y

Fundación Produce de San Luis Potosí, A.C.

En el proceso editorial de esta publicación participó el
siguiente personal:

**Comité Editorial del
Campo Experimental Palma de la Cruz**

Dr. Miguel Angel Martínez Gamiño

M.C. Jorge Urrutia Morales

M.C. Víctor Maya Hernández

Revisión Técnica:

M.C. José Luis Barrón Contreras

Dr. Jorge Elizondo Barrón

M.C. Víctor Maya Hernández

Edición:

M.C. Humberto Gámez Torres

Tipografía: T.S. María Teresa de Jesús Castilleja Torres

Formación: Jaime L. Bautista Pacheco

Fotografía: Archivo del C. E. Palma de la Cruz

SAGARPA-INIFAP-CIRNE

Campo Experimental Palma de la Cruz

Km 14.5 Carr. San Luis Potosí-Matehuala

Soledad de Graciano Sánchez, S.L.P.

Oficinas: Av. Santos Degollado 1015 A

Col. Cuauhtémoc, C.P. 78270

San Luis Potosí, S.L.P.

Teléfono (444) 8 13 79 23 Fax (444) 8 13 91 51

e mail: funprod@prodigy.net.mx

Impresión: Enero de 2002
Tiraje: 500 ejemplares
Lugar: San Luis Potosí, S.L.P.
Clave: INIFAP/CIRNE A-213

Folleto Técnico Núm. 17

**GOBIERNO DEL ESTADO DE SAN LUIS POTOSI
GOBERNADOR CONSTITUCIONAL**

Lic. Fernando Silva Nieto

**SECRETARIO DE DESARROLLO AGROPECUARIO Y
RECURSOS HIDRAULICOS**

Ing. José Manuel Rosillo Izquierdo

**DELEGACION ESTATAL DE LA SAGARPA
DELEGADO EN SAN LUIS POTOSI**

Ing. Héctor Rodríguez Castro

FUNDACION PRODUCE DE SAN LUIS POTOSÍ, A. C.

PRESIDENTE

Ing. Antonio Juan Chemás García

SECRETARIO

M. C. José Luis Barrón Contreras

TESORERO

Ing. Carlos T. Velázquez Osuna

GERENTE

Ing. Horacio A. Sánchez Pedroza

**PRESIDENTE DEL CONSEJO CONSULTIVO
REGION ZONA MEDIA**

Sr. Antonino García Maldonado



**LA INFORMACIÓN DE ESTA PUBLICACIÓN
Y SU IMPRESIÓN FUERON FINANCIADAS
POR:
FUNDACIÓN PRODUCE DE SAN LUIS POTOSÍ, A.C., Y
SISTEMA DE INVESTIGACIÓN MIGUEL HIDALGO DEL CONACYT**

**FPSLP
FUNDACIÓN PRODUCE DE SAN LUIS POTOSÍ, A.C.
AV. SANTOS DEGOLLADO No. 1015 altos
COL. CUAUHTEMOC, C.P. 78270
TEL. / FAX (444) 813- 3972 / 811-0185
SAN LUIS POTOSÍ, S.L.P.
fundprodsl@prodigy.net.mx**

**FPSLP
COORDINACIÓN REGIONAL ZONA HUASTECA
CARR. NACIONAL SUR No. 202, Local 5, esq. 2ª. Av.
FRACC. LOMAS ORIENTE, C.P. 79090
TEL. / FAX (481) 382-4228
CD. VALLES, S.L.P.
fundapro@prodigy.net.mx**