



**INFORME FINAL DE RESULTADOS
Al 31 DE AGOSTO DE 2023**

Nombre del proyecto: Generación de tecnología para el desarrollo de la agricultura orgánica en el sur de Sonora. Ciclo O.I. 2022-2023
Fecha del inicio del proyecto: 16 de diciembre de 2022
Fecha de terminación del proyecto: 30 de septiembre de 2023
Responsable del Proyecto: M.C. Alma Angélica Ortiz Avalos

1. Colaboradores del Proyecto

(Hacer una lista en el cuadro de las personas que participaron en el proyecto y las actividades que realizaron)

Nombre / Correo electrónico // Institución	Actividades realizadas por cada participante
Dr. Juan Manuel Cortés Jiménez Cortes.juanmanuel@inifap-gob.mx INIFAP	<ul style="list-style-type: none"> * Establecimiento de cultivos * Seguimiento a cultivos * Análisis de suelo y gallinaza

Handwritten signature

2. Introducción

La baja rentabilidad de los principales cultivos anuales en el sur de Sonora, causado por el alto costo de los insumos agrícolas, el precio en el mercado internacional, el deterioro de los suelos y el cambio climático, han originado la necesidad de buscar alternativas que permitan hacer rentable la actividad agrícola. La producción orgánica, por su alto valor en el mercado, ofrece una alternativa de solución al problema de la baja rentabilidad actual; sin embargo, a nivel nacional, se carece de semilla orgánica certificada. En el sur de Sonora y norte de Sinaloa, existe la demanda de 20,000 toneladas de maíz orgánico (*Zea mays*), 10,000 de cártamo (*Carthamus tinctorius* L.), 5,000 de girasol (*Helianthus annuus* L.), 20 de trigo (*Triticum* spp) 3,000 de garbanzo (*Cicer arietinum* L.) y 9,000 de soya (*Glycine max* L.). En promedio, se ofrece un sobreprecio al productor de 10 a 15 % por el producto certificado.

Otra problemática no menos importante, es el uso excesivo de agroquímicos en el sur de Sonora, lo cual se torna amenazador en todas las zonas urbanas que colindan con predios agrícolas, debido a que, en el proceso de control de plagas, maleza y enfermedades en los cultivos, las aplicaciones terrestres y más las aéreas, generan una deriva de los productos que provoca un contacto indeseable de los mismos con los operadores de la maquinaria y con la población de las zonas rurales en general. Por este motivo, es importante generar, validar y transferir tecnologías que sean menos agresivas con el ambiente, pero sobre todo con la sociedad en su conjunto.

Handwritten signature



En la actualidad la agricultura orgánica es la tendencia social más importante. Nuestro país no es ajeno a ésta, ya que ocupa el tercer lugar a nivel mundial por el número de productores que se dedican a esta actividad con 210,000 agricultores, y el lugar número trece en superficie orgánica con 673,968 hectáreas. Sin embargo, en México no existe un protocolo para producir semilla orgánica en cualquiera de sus categorías, ni tampoco paquetes tecnológicos para la producción de cultivos orgánicos.

El PIEAES tiene 2.0 ha certificadas desde el 15/06/2017. En todos los ciclos y cultivos evaluados, se utilizó semilla convencional sin tratamiento, lo cual es permitido por la certificadora previa demostración de que no existe en el mercado semilla orgánica. Sin embargo, una vez que existe semilla orgánica, no se permite el uso de semilla convencional, por lo cual se debe seguir reproduciendo semilla para la siembra de cultivos orgánicos. Para satisfacer la demanda de los cultivos orgánicos en la región, se requieren 392 toneladas de semilla, lo anterior considerando la superficie necesaria para producir la demanda del mercado y la cantidad de semilla por hectárea que se recomienda en cada uno de los cultivos mencionados.

Además de lo anterior, los agricultores orgánicos de la región están solicitando apoyo para el manejo post-cosecha de suelos orgánicos y de grano orgánico de trigo, cártamo y garbanzo.

3. Objetivos

General: Contribuir a incrementar la rentabilidad y la calidad de trigo y garbanzo, así como mejorar los suelos con tecnología de producción orgánica en el sur de Sonora.

Específicos:

- ✓ Determinar la tecnología para la producción y manejo post-cosecha de trigo y garbanzo orgánico.
- ✓ Evaluar la rentabilidad de trigo y garbanzo orgánico.
- ✓ Capacitar a técnicos y productores en la utilización de insumos orgánicos.

Objetivo (Actividades) Planteado	Comentarios
1. Siembra y manejo agronómico del cultivo	Actividad realizada, se describe en primer, segundo informe de avance de resultados y en informe final.
2. Tecnología para manejo de grano en almacenamiento.	Actividad reportada en informe final.
3. Evaluar la rentabilidad de trigo y garbanzo orgánico.	Actividad reportada en informe final.
4. Capacitar a técnicos y productores en la utilización de insumos orgánicos.	Actividad realizada.



4. Productos-Entregables (alimentar con fotografías)

Producto /Entregable	Comentarios
Informe de 2 eventos demostrativos	Actividad concluida y reportada en SIGI con No. 010206147700191596 y No. 010201147700191612
Recomendaciones para el manejo post-cosecha de trigo y garbanzo orgánico.	En evaluación, se describen resultados previos en este informe.
Informe de avances	Se entregaron dos informes de avance de actividades.
Informe final (Técnico y financiero)	Se envía el presente documento para revisión.

5. Resumen de los eventos y/o capacitaciones (alimentar con fotografías)

Días demostrativos

En terrenos con certificación orgánica, se llevó a cabo una demostración de campo de cultivos orgánicos, para estudiantes de nivel superior (ITSON). La demostración se realizó el 06 de marzo del 2023 y contó con la asistencia de 12 estudiantes (Figura 1).



ELR

(Signature)

Figura 1. Demostración de campo a estudiantes de nivel superior (ITSON).
Marzo 06, 2023.



AGRICULTURA

SECRETARÍA DE AGRICULTURA Y DESARROLLO RURAL

AGRICULTURA



EL CAMPO EXPERIMENTAL NORMAN E. BORLAUG
PROYECTO: "GENERACIÓN DE TECNOLOGÍA PARA EL DESARROLLO DE LA AGRICULTURA
ORGÁNICA EN EL SUR DE SONORA"

PROGRAMA:

"DEMONSTRACIÓN DE CAMPO DE CULTIVOS ORGÁNICOS Y TRIGO CONVENCIONAL"

FECHA	ACTIVIDAD
04/03 - 05/03	RECORDAR LAS ASISTENCIAS
06/03 - 07/03	ANÁLISIS DE INVESTIGACIÓN DEL CENEB, FUENTES DE FINANCIAMIENTO DE PROYECTOS Y REALIZACIÓN DE REUNIONES VERTICALES CON LOS PRODUCTORES DEL SUR DE SONORA
08/03 - 09/03	PREPARACIÓN DE CAMPO POR CULTIVOS ORGÁNICOS Y TRIGO CONVENCIONAL
10/03 - 11/03	MONITOREO DE CAMPO
12/03 - 13/03	PREPARACIÓN DE CAMPO
14/03 - 15/03	PREPARACIÓN DE CAMPO

RECIBIDO EN INIFAP, SUR DE SONORA, EL 15/03/2023



Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias



PATRONATO PARA LA INVESTIGACIÓN Y EXPERIMENTACIÓN AGRÍCOLA DEL ESTADO DE SONORA S.C.

FECHA	ACTIVIDAD	FECHA	FIRMA O NOMBRE
04/03/2023	RECORDAR LAS ASISTENCIAS	05/03/2023	[Firma]
06/03/2023	ANÁLISIS DE INVESTIGACIÓN DEL CENEB, FUENTES DE FINANCIAMIENTO DE PROYECTOS Y REALIZACIÓN DE REUNIONES VERTICALES CON LOS PRODUCTORES DEL SUR DE SONORA	07/03/2023	[Firma]
08/03/2023	PREPARACIÓN DE CAMPO POR CULTIVOS ORGÁNICOS Y TRIGO CONVENCIONAL	09/03/2023	[Firma]
10/03/2023	MONITOREO DE CAMPO	11/03/2023	[Firma]
12/03/2023	PREPARACIÓN DE CAMPO	13/03/2023	[Firma]
14/03/2023	PREPARACIÓN DE CAMPO	15/03/2023	[Firma]

Figura 2. Documentos soporte para el entregable "Instructor de curso o taller de capacitación para profesionistas, productores, industriales u otros usuarios del sector productivo".

No. SIGI. 010201147700191612.

Se presentaron resultados de investigación en agricultura orgánica en el Día del agricultor 2023, realizado el día 23 de marzo de 2023 en las instalaciones del Campo Experimental Norman E. Borlaug (Figura 3). Se capacitó a un total de 771 productores, 248 técnicos, 146 académico/investigador, 551 estudiantes, 144 comercializador/industrializador, según consta en lista de asistencia extendida por el CENEB-INIFAP.



Figura 3. Demostración de agricultura orgánica. Marzo 23, 2023. Día del Agricultor 2023.

[Handwritten signature]

[Handwritten signature]



En el mes de octubre de manera manual se realizó limpieza de canal de riego, sacando principalmente frutos de meloncillo para evitar la propagación de esta maleza (Figura 6). Se llevaron a cabo dos rastreos más para la incorporación de la maleza de verano. Se consiguió presupuesto para la compra de composta, la cual se aplicó con esparcidor de estiércol el sábado 22 de octubre del 2022. En la semana del 24 al 28 de octubre del 2022 se rastreó para incorporación de la composta, se tablonó y surcó para la siembra.



BCR

Figura 6. Aspecto del canal de riego el 17 de octubre de 2022.

Durante noviembre, se solicitó de nuevo un préstamo de diésel para las siguientes labores: rastreo de cabeceras, pegado de bordos, arado para canal y canalera (Figura 7). Se realizó el riego de presiembra el 03 de noviembre de 2022 (Figura 8).

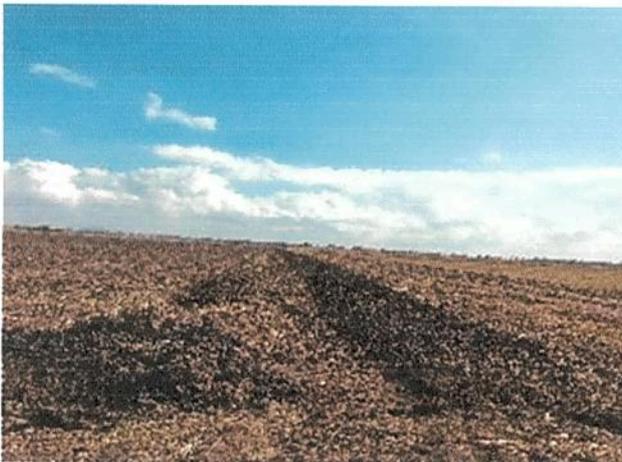


Figura 7. Aspecto del canal de riego el 31 de octubre de 2022.



Figura 8. Riego de presiembra el 03 de noviembre de 2022.

BCR

En la semana del 22 al 25 de noviembre se revistió para la siembra, se sembró trigo orgánico, las variedades DON LUPE C2020, CIRNO C2008 y Baroyeca ORO C2013. Se establecieron las barreras de



maíz al inicio y término de lote orgánico, se sembró garbanzo (Blanoro) y cártamo (Chey OL). En todos los casos la semilla utilizada fue producida en el lote orgánico el ciclo anterior. Ante la incertidumbre de la aprobación de proyecto sometido a la fuente financiera PIEAES, A.C., originalmente el proyecto incluía tres cultivos a evaluar (trigo, cártamo y garbanzo), se establecieron los tres cultivos con las variedades señaladas anteriormente. El trigo se sembró el 23 de noviembre (Figura 9), el maíz, cártamo y garbanzo el 24 de noviembre de 2022.



EUR

Figura 9. Siembra de trigo orgánico el 23 de noviembre de 2022.

El trigo, maíz y cártamo tuvieron la germinación esperada, sin embargo, en el caso de garbanzo la germinación no fue buena, se asumió a una alta humedad en el terreno, que llevó a la semilla a pudrición, ya que no se encontró semilla sin germinar, por lo cual el cultivo se tuvo que rastrear. Se hizo una prueba de germinación en charola germinadora, sin embargo, también hubo exceso de humedad en la siembra, ya que se observó presencia de moho blanco en las cavidades donde no nació el garbanzo (Figura 10).



EUR

Figura 10. Presencia de moho blanco en cavidades de charola donde no germinó la semilla de garbanzo. 14 de marzo de 2023



Por lo expuesto anteriormente, además por la reducción del 50.7% del presupuesto solicitado al otorgado, se solicitó cambiar el cultivo de garbanzo por cártamo (Figura 11). Sin embargo, en cártamo se evaluó únicamente el rendimiento con una sola dosis de composta (Figura 12).



Figura 11. Oficio sobre cambio de cultivo (cártamo por garbanzo). CENEB-INIFAP, Ciclo O-I 2022/2023.



Figura 12. Cártamo orgánico. CENEB-INIFAP, 23 de marzo de 2023.

Los tratamientos evaluados en trigo y cártamo se describen en el Cuadro 1. En el experimento “Evaluación de variedades de trigo en producción orgánica”, se establecieron en terrenos con certificación orgánica, las variedades comerciales Don Lupe C2020 y Baroyeca Oro C2013, con su



respectivo testigo CIRNO C2008. Las labores de preparación de suelo consistieron en tres pasos de rastra, nivelación y surcado a 80 cm de separación, se fertilizó con 6 t ha⁻¹ de composta de gallinaza granulada marca BIDA^R, aplicada con esparcidor de estiércoles. La siembra se realizó el 23 de noviembre de 2022, con 100 kg ha⁻¹ de semilla a doble hilera de plantas por surco. Se aplicó un riego de presembrado y cuatro riegos de auxilio. El diseño experimental utilizado fue bloques al azar con cuatro repeticiones. La unidad experimental fue de dos surcos de 110 metros de longitud y la parcela útil de un surco de un metro de largo. No se presentaron problemas de plagas y enfermedades, por lo cual no fue necesario aplicar ningún producto. Para el control de maleza se realizaron dos deshierbes manuales. La cosecha se realizó de manera manual con hoz, las muestras recolectadas se desgranaron en trilladora estacionaria tipo Pullman. La variable a evaluar fue el rendimiento de grano al 12% de humedad. Los resultados se reportan en los Cuadros 2 y 3.

Cuadro 1. Tratamientos evaluados

Tratamiento	Experimentos	Descripción
T1 a T2	Evaluación de variedades de trigo en producción orgánica	Se evaluaron las siguientes variedades: T1: CIRNO C2008 T2: DON LUPE C2020
T1 a T2	Evaluación de variedades de trigo en producción orgánica	Se evaluaron las siguientes variedades: T1: CIRNO C2008 T2: BAROYECA ORO C2013
T1 a T2	Evaluación de la variedad DON LUPE C2020 con diferente dosis de composta BIDA ^R	Se evaluaron los siguientes tratamientos: T1: 0 kg ha ⁻¹ T2: 120 kg ha ⁻¹
T1	Evaluación de cártamo en producción orgánica	Se evaluará el rendimiento de cártamo en producción orgánica

Cuadro 2. Rendimiento de las variedades CIRNO C2008 y Don Lupe C2020, en producción orgánica certificada. Ciclo O-I 2022/2023. CENEB-INIFAP.

Variedad	Rendimiento 12 % humedad t ha ⁻¹
Cirno C2008	7.299 a
Don Lupe C2020	6.742 a



Cuadro 3. Rendimiento de las variedades CIRNO C2008 y Baroyeca Oro C2013, en producción orgánica certificada. Ciclo O-I 2022/2023. CENEB-INIFAP.

Variedad	Rendimiento 12 % humedad t ha ⁻¹
Cirno C2008	8.056 a
Baroyeca Oro C2013	6.904 b

DMS=1.071

En el experimento “Evaluación de Don Lupe C2020 con diferente dosis de composta”, se fertilizó una parte con 120 kg ha⁻¹ de composta BIDA^R, la cual fue aplicada en banda al momento de la siembra y se dejó una parte sin aplicar.

Cuadro 4. Rendimiento de Don Lupe C2020, en producción orgánica certificada con dos dosis de composta BIDA^R. Ciclo O-I 2022/2023. CENEB-INIFAP.

Dosis composta BIDA	Rendimiento t ha ⁻¹
0 kg ha ⁻¹	5.459 a
120 kg ha ⁻¹	5.997 a

En el experimento “Evaluación de cártamo en producción orgánica” se estableció la variedad CHEY OL liberada por INIFAP. Las labores de preparación de suelo consistieron en tres pasos de rastra, nivelación y surcado a 80 cm de separación, se fertilizó con 3 t ha⁻¹ de composta de gallinaza granulada marca BIDA^R, aplicada con esparcidor de estiércoles. Se llevó a cabo un riego de presembrado y dos riegos de auxilio. Se obtuvo un rendimiento de 2.677 t ha⁻¹.



Figura 13. Primer riego de auxilio en cártamo orgánico en CENEB-INIFAP. Ciclo O-I 2022/2023



La trilla de esquilmos de trigo y cártamo, se realizó con trilladora comercial, los mismos fueron pesados en carro báscula y entregados a la fuente financiera.

Trilla de trigo orgánico (cristalino y trigo harinero). Se llevó a cabo el 1 de junio de 2023, en las Figuras 14 a la 16, se muestran fotografías de la trilla, así como los recibos de esquilmos entregados.



Figura 14. Trilla y pesado de trigo orgánico en CENEB-INIFAP.
01 de junio de 2023.



Cd. Obregón, Sonora a 01 de junio de 2023.

R E C I B O

Recibí del CENEB 2,542 kilos de esquilmos de trigo, correspondientes al proyecto "Generación de tecnología para el desarrollo de la agricultura orgánica en el sur de Sonora. CICLO O.I. 2022-2023", el cual fue financiado por PIEAES, AC.

Nombre gabriela cate valero

Firma gabriela cate valero

Figura 15. Recibo de entrega de esquilmos de trigo cristalino a la fuente financiera.
01 de junio de 2023.

Dentro del proyecto, se contemplaron solo actividades con trigo cristalino, sin embargo, dentro del área orgánica certificada se estableció trigo harinero, esto con el fin de conservar el grano



para futuras evaluaciones. De trigo harinero se obtuvieron 750 kilos de esquilmos, los cuales fueron entregados a la Jefatura de Campo del CENEB (Figura 12).

Cd. Obregón, Sonora a 02 de junio de 2023.

R E C I B O

Recibí de la M.C. Alma Angélica Ortiz Avalos 750 kilos de esquilmos de trigo harinero, correspondientes al proyecto "Generación de tecnología para el desarrollo de la agricultura orgánica en el sur de Sonora. CICLO O.I. 2022-2023", el cual fue financiado por PIEAES, AC.

Nombre M.C. EDGAR ADALBERTO COMBES RUIZ

Firma 



Figura 16. Recibo de entrega de trigo harinero a la Jefatura de Campo del CENEB. 02 de junio de 2023.

Trilla de cártamo orgánico. Se llevó a cabo el 21 de julio de 2023, en las Figuras 17 a 19, se muestran fotografías de la trilla, así como los recibos de esquilmos entregados.



Figura 17. Trilla de cártamo orgánico en CENEB-INIFAP. 21 de julio de 2023.





Figura 18. Evaluación de cártamo orgánico en CENEB-INIFAP.
21 de julio de 2023.



Cd. Obregón, Sonora a 21 de julio de 2023.

R E C I B O

Recibí del CENEB 410 kilos de esquilmos de cártamo, correspondientes al proyecto: "Generación de tecnología para el desarrollo de la agricultura orgánica en el sur de Sonora. CICLO O.I. 2022-2023", el cual fue financiado por PIEAES, A.C.

Nombre: Juan Ernesto Hernández Sandoval

Firma: JES

Figura 19. Recibo de entrega de cártamo orgánico a la fuente financiera.
21 de julio de 2023.

En trigo harinero se presentaron problemas de incidencia a pulgón del follaje (*Schizaphis graminum*), en RSM Norman F2008 en etapa final de amacollamiento y en la variedad Borlaug 100, en la etapa de embuche. La infestación se dio de forma natural, en manchas de aproximadamente cuatro metros en ambas variedades. No se aplicó ningún producto para su control, ya que fue parte de un estudio para evaluar la magnitud del daño de pulgón en variedades de trigo harineras. El follaje del



trigo en el área afectada por el pulgón adquirió un color oscuro (Figura 20), ocasionado por la fumagina (Sooty mold), nombre que recibe el conjunto de micelios negros de un grupo de hongos saprófitos que viven sobre las gotas azucaradas excretadas por los áfidos al alimentarse, de esa parte se recolectaron las muestras “con pulgón” y, en donde no se observó presencia de fumagina, se recolectaron las muestras “sin pulgón”. El mayor daño por pulgón se reportó en la variedad RSM Norman C2008, la incidencia al pulgón reportó una disminución del 75.7% de su rendimiento respecto al rendimiento obtenido en las muestras “sin pulgón”, y de 12.9% la disminución en Borlaug 100.



Figura 20. Aspecto del trigo harinero al momento del corte para muestreo de parcela útil.
A) NRS Norman F2008 y B) Borlaug 100

Handwritten signature in blue ink.

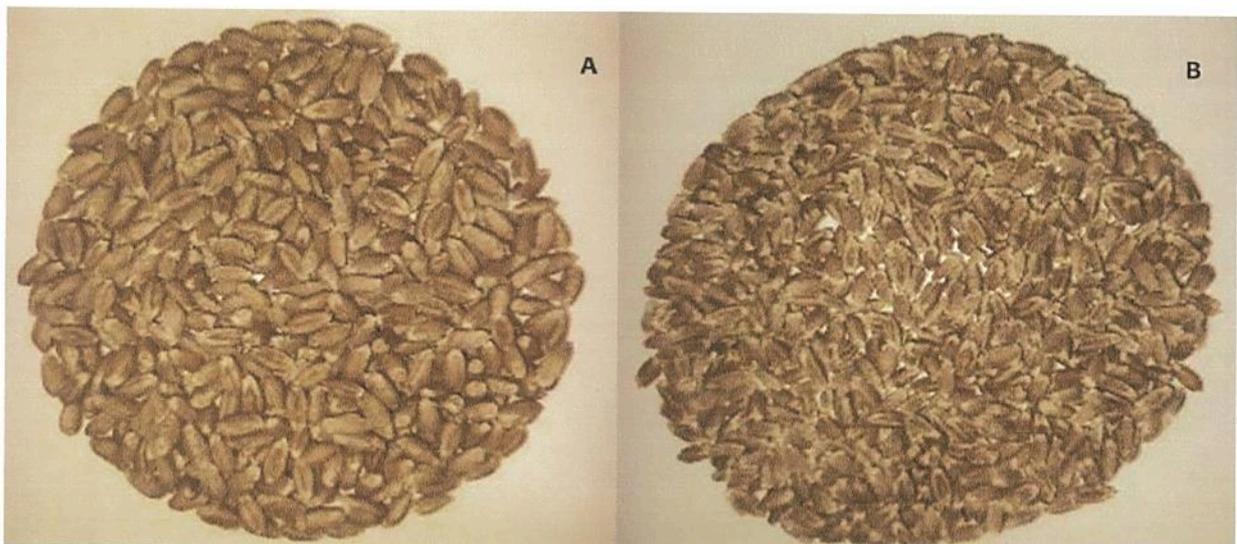


Figura 21. Apariencia del grano RMS Norman C2008. A) Sin Pulgón, B) Con Pulgón

Handwritten signature in blue ink.



Actividad 2. Tecnología para manejo de grano en almacenamiento y/o recomendaciones para el manejo post-cosecha de trigo y garbanzo orgánico.

El trabajo se enfocó únicamente en el grano de trigo, ya que el cultivo de garbanzo se dio de baja por fallas en la germinación y se cambió por cártamo. En oficio de Figura 7 se presentan los detalles. El grano de cártamo no ha presentado problemas de plagas en el almacenaje.

La conservación apropiada de granos y semillas en un almacén depende de las condiciones ecológicas, del tipo de bodega o almacén disponible, así como el tipo grano y el tiempo de almacenamiento. Existen diferentes métodos de almacenamiento de productos, pero en todos ellos es imprescindible el empleo de lugares secos, limpios y libres de plagas, esto permitirá la conservación de granos y semillas enteras, sanas y sin impurezas. En México, uno de los métodos de almacenamiento de mayor uso en sacos de yute, henequén, fibras locales y sintéticas. Su manejo es fácil y permite el almacenaje en la casa del agricultor.

Los problemas de pérdidas por presencia de plagas de almacén se acentúan aún más en los trópicos, éstas pérdidas se asocian a altas temperaturas y la humedad presente en estas regiones. Con temperaturas promedio de 27°C se han presentado daños severos de infestación y crecimiento exponencial de poblaciones de insectos. En el Valle del Yaqui, Sonora, usando los datos de la estación climatológica del B-910 (REMAS), se tienen los siguientes valores de temperatura promedio (Figura 22).

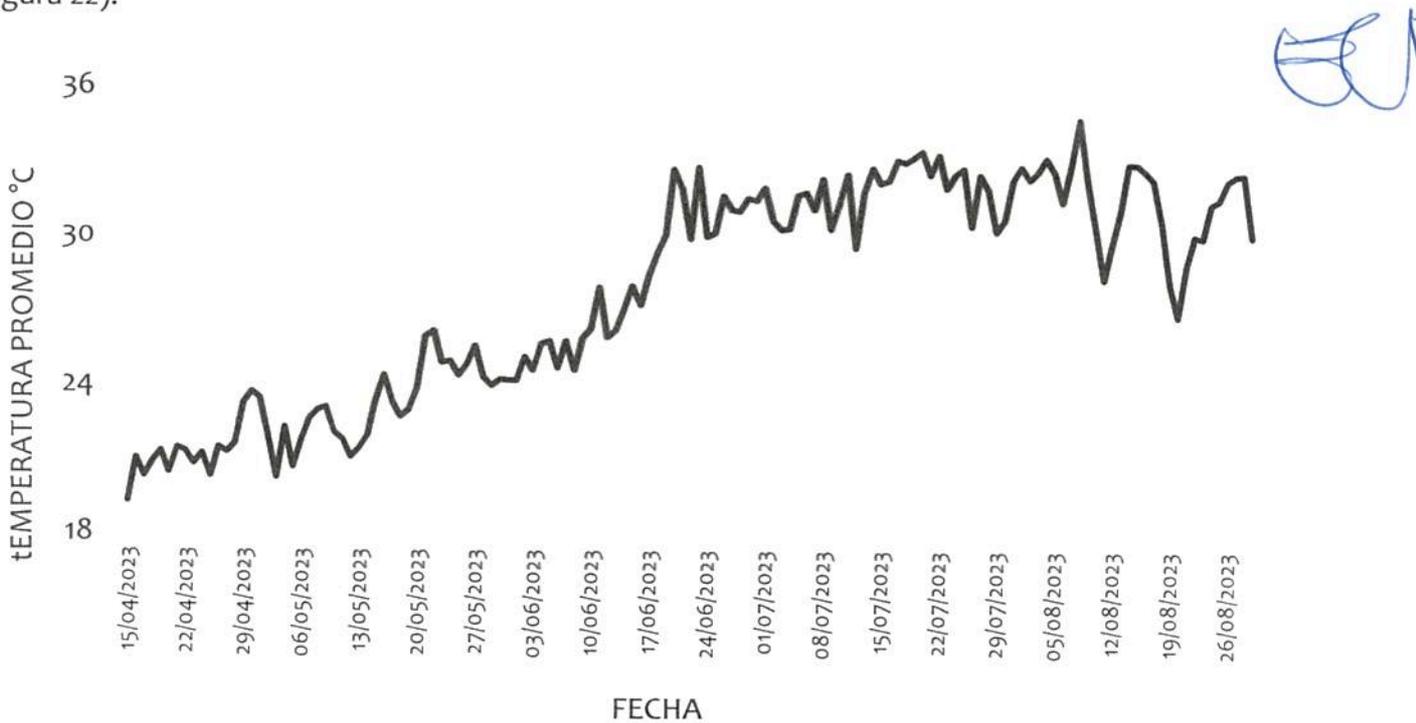


Figura 22. Temperatura promedio registrada en el B-910. Valle del Yaqui, Sonora.
Fuente: Elaboración propia con datos de REMAS (2023).

Handwritten signature or mark in blue ink.

Handwritten signature or mark in blue ink.



Como se puede observar en la gráfica anterior, a mediados del mes de junio se reportaron temperaturas promedio arriba de 27 °C, lo cual propicia la infestación y proliferación de las plagas de almacén, principalmente gorgojo.

En ciclos anteriores se han utilizado diferentes técnicas para el manejo post-cosecha de granos de trigo y garbanzo. Se establecieron dos evaluaciones para el control de gorgojo en trigo y garbanzo durante el almacenamiento. En la primera, el grano se calentó a 60 grados centígrados durante dos horas en una estufa marca TERMOLAB. En la segunda, el grano se depositó en un recipiente con tapa hermética al cual se eliminó el oxígeno. Ambos tratamientos se evaluaron contra un testigo sin tratamiento y cuatro repeticiones. El grano se mantuvo a temperatura ambiente en la bodega del programa de fertilidad de suelos y nutrición vegetal. Como línea de base, se observó la incidencia de gorgojo en muestras de trigo almacenadas sin ningún tratamiento durante un año en costales de polipropileno. La variedad CENEB mostró 8.16% de daño, Baroyeca 8.69%, CIRNO 20% y Borlaug 14.8%. En garbanzo BLANORO la incidencia fue de 65%. El almacenamiento se realizó en bodega sin refrigeración (INFORME FINAL ORGÁNICOS 2022, CortésJJM y OrtizAAA).

En el verano de 2023, se evaluaron los polvos de epazote y el bulbo de ajo como control de gorgojo (Figura 23). El epazote y el ajo, ya sea en bulbo, polvo o extractos, se han utilizado con éxito en control de gorgojo de maíz, frijol y trigo, principalmente.



EUR

Figura 23. Epazote y bulbo de ajo utilizados para el control de gorgojo en grano almacenado de trigo. CENEB-INIFAP, verano 2023.



El grano de trigo se guardó en bolsas de polietileno, la cual se anudó en la parte superior, las mismas fueron guardadas en costales de polipropileno. A cada muestra de aproximadamente 600 gramos se le puso por la parte de afuera 1 gramo de epazote (Figura 24) para después amarrar el costal por la parte superior, con un hilo de ixtle. Previo a el almacenaje del grano, cuando las muestras estaban en evaluación, se esparció de igual manera epazote (1 gramo por metro cuadrado) y se puso bulbo de ajo (medio bulbo por cada dos metros cuadrado) partido a la mitad en el área de evaluación, para prevenir una infestación de gorgojo. Hasta la fecha Don Lupe C2020 ha mostrado 5.88 % de daño por gorgojo, CIRNO C2008 4.54%, Baroyeca 0%, Borlaug 100 0%. Se repetirá la aplicación de polvo de epazote al mes de almacenaje del grano y se evaluará de nuevo previo a la siembra del ciclo 2023/2024.



EUR

Figura 24. Grano de trigo almacenado en bolsas de polietileno y costales de polietileno, con polvo de epazote para prevenir infestación por gorgojo. CENEB-INIFAP, verano 2023.



(V)

Figura 25. Grano de trigo en proceso de evaluación con polvo de epazote y bulbo de ajo cortado a la mitad. CENEB-INIFAP, verano 2023.



Figura 26. Polvo de epazote y bulbo de ajo cortados a la mitad alrededor de los costales de polipropileno con grano de trigo almacenado. CENEB-INIFAP, verano 2023.

ER

Actividad 3. Evaluar la rentabilidad de trigo y cártamo orgánico.

Para evaluar la rentabilidad de trigo y cártamo se utilizó la fórmula de ingresos totales/costos totales. Si el valor es menor a 1, indica pérdida, cuando el valor es mayor a 1 indica la rentabilidad por unidad monetaria invertida. Para obtener los costos de producción, se utilizaron los costos publicados por FIRA para el ciclo 2022/2023 para el caso de trigo y cártamo respectivamente. EL resumen de costos agrícolas se encuentra disponible en el siguiente link <https://www.fira.gob.mx/InfEspDtoXML/TemasUsuario.jsp>. Para ambos cultivos se cuantificó los costos de preparación del terreno, permiso de siembra, cantidad de semilla, número de riegos, fertilización, costo de trilla, deshierbes manuales, cultivos. Los ingresos totales es el rendimiento multiplicado por el costo de cultivo.

Rentabilidad de cultivo de trigo orgánico

El pago del trigo para el verano de 2023 se consideró a un precio de \$300 dls por tonelada, el costo del dólar a la fecha fue de \$17.80 pesos. El pago de trigo fue de \$5,520 pesos/tonelada. La rentabilidad fue mayor en CIRNO C2008, seguida por Baroyeca C2013 y Don Lupe C2020 (Cuadro 5). En el Cuadro 6 se muestran los costos de labores de campo en el ciclo O-I 2022/2023.

Cuadro 5. Rentabilidad del cultivo de trigo orgánico. Ciclo O-I 2022/2023. CENEB-INIFAP.

Variedad	Rendimiento t ha ⁻¹	pago trigo (\$)	Costo de producción (\$)	Rentabilidad (B/C)
CIRNO C2008	7.678	5,250	17,673	2.28
Don Lupe C2020	6.742	5,250	17,673	2.00
Baroyeca C2013	6.904	5,250	17,673	2.05

(Signature)



Cuadro 6. Costos de labores de campo realizadas en trigo orgánico.
Ciclo O-I 2022/2023. CENEB-INIFAP.

Labor	Costo (\$)	
3 Rastreos	1,410	(470 c/c)
1 Tabloneo	428	
1 Cinceleo	619	
1 Revestida	344	
1 Surcado	344	
1 Bordeo y canalización	123	
2 Deshierbes manuales	500	(250 c/u)
1 Riego de presiembra	264	
3 Riegos de auxilio	480	(160 c/u)
1 Permiso de siembra	306	
1 Fertilización	9,600	(6 ton de composta)
1 Costo de semilla	1,300	(13 pesos/kg)
1 Siembra	505	
1 Trilla	1,450	

Fuente: FIRA, 2023. <https://www.fira.gob.mx/InfEspDtoXML/TemasUsuario.jsp>.

ECR

Rentabilidad de cultivo de cártamo orgánico

Cuadro 7. Costos de labores de campo realizadas en cártamo orgánico.
Ciclo O-I 2022/2023. CENEB-INIFAP.

Labor	Costo (\$)	
3 Rastreos	1,410	(470 c/c)
1 Tabloneo	428	
1 Cinceleo	619	
1 Revestida	344	
1 Surcado	344	
1 Bordeo y canalización	123	
1 Deshierbe manual	250	
1 Riego de presiembra	320	
2 Cultivadas	290	(145 c/u)
2 Riegos de auxilio	528	(264 c/u)
1 Permiso de siembra	300	
1 Fertilización	4,800	(3 ton de composta)
1 Costo de semilla	650	(9 kilos)
1 Siembra	505	
1 Trilla	1,500	

Fuente: FIRA, 2023. <https://www.fira.gob.mx/InfEspDtoXML/TemasUsuario.jsp>.

(Handwritten signature)



El pago del cártamo para el verano de 2023 se consideró a un precio de \$775 dls por tonelada, el costo del dólar a la fecha fue de \$17.80 pesos. El pago de cártamo fue de \$13,795 pesos/tonelada. La relación beneficio/costo en cártamo fue de 2.98 (Cuadro 8). Lo cual indica que por cada peso que se invierte, se recuperan 2.98 pesos.

Cuadro 8. Rentabilidad del cultivo de cártamo orgánico. Ciclo O-I 2022/2023. CENEB-INIFAP.

Cártamo	Rendimiento t ha ⁻¹	pago cártamo (\$)	Costo de producción (\$)	Rentabilidad (B/C)
Chey OL	2.677	13,795	12,411	2.98

7. Conclusión general del proyecto:

- ✓ El trigo y cártamo orgánico, resultaron ser cultivos rentables. La relación beneficio/costo en promedio fué de 2.11 y 2.98 respectivamente.
- ✓ El polvo de epazote y el bulbo de ajo, resultaron favorables para el control de gorgojo en grano almacenado.
- ✓ Se logró capacitar en producción orgánica a 771 productores, 248 técnicos, 146 académico/investigador, 563 estudiantes, 144 comercializador/industrializadores.

Firmas

M.C. Alma Angélica Ortiz Avalos
Investigador Responsable del Proyecto

M.C. Edgar Adalberto Cubedo Ruiz
Jefe del Campo Experimental Norman E. Borlaug