

Área de consolidación Gestión de la Producción de Agroalimentos



**Efecto de las condiciones de
almacenamiento sobre la
calidad de la semilla de maní.**

**Ramirez, Dianela Liz
Turco, Florencia Rocío**

2016

Tutor:

Sebastián y Pérez, Mauricio

Evaluable:

Pérez, María Alejandra

Illa, Camila

Tártara, Enzo

Nota trabajo final:

Agradecimientos:

Queremos agradecer a nuestro tutor Ing. Agr. Sebastián, Mauricio por la paciencia y el acompañamiento que nos brindó durante todo el trabajo.

A la Ing. Agr. (Doctora) Pérez, María Alejandra por la paciencia, tiempo y dedicación para que este proyecto se haga realidad.

A todos los docentes del área de consolidación que de alguna manera estuvieron participando durante este período.

No queremos dejar de agradecer a la familia Soave, por permitirnos realizar este trabajo en su establecimiento y brindarnos la información que necesitábamos.

A nuestra familia por sus aportes, su amor y su apoyo durante toda la carrera.

Y para finalizar, también agradecer a todos nuestros compañeros y amigos que siempre nos hicieron seguir adelante.

Resumen

El insumo semilla es uno de los más importantes de la cadena productiva de maní y existe preocupación en el sector por la falta de calidad de la misma.

El objetivo de este trabajo fue analizar el Criadero “El Carmen”, establecimiento privado ubicado en General Cabrera, Córdoba, Argentina, como productor de semillas de alta calidad para la zona.

Los datos fueron obtenidos mediante la realización de entrevistas semiestructuradas, visitas frecuentes a las oficinas del Criadero, a su laboratorio, planta procesadora, campo experimental y mediante comunicaciones telefónicas y vía e-mail.

Las propuestas que se sugieren en el corto plazo son la incorporación de secado artificial mediante carros secadores y la instalación de sensores de teledetección en jaulas y galpón de almacenamiento para detectar cambios bruscos en los valores de temperatura y humedad.

Con las propuestas planteadas se busca mejorar la calidad del insumo semilla, con énfasis en el almacenamiento, permitiendo tener un registro y control de las condiciones que presenta la semilla de maní en los periodos críticos de cosecha y postcosecha, logrando una excelente trazabilidad, pudiendo incorporar en un mediano plazo un sistema de ventilación o refrigeración para controlar los parámetros antes mencionados en el caso que no sean los óptimos.

Palabras clave: Maní – Almacenamiento – Calidad – Proceso - Postcosecha

Índice de contenidos

Resumen.....	2
Índice de contenidos	3
Índice de Figuras:	4
Índice de tablas	4
Introducción	5
Objetivo general.....	8
Objetivos específicos.....	8
Análisis de caso	8
Propuestas de mejora:	24
Análisis de negocio.....	25
Consideraciones finales.....	27
Bibliografía	28
Anexos.....	30

Índice de Figuras:

Figura 1: Evolución de la superficie sembrada de maní en los últimos 7 años.....	5
Figura 2: Evolución de la producción en grano y caja de maní últimos 7 años.	5
Figura 3: Cadena de producción de semillas de maní de calidad en Criadero “El Carmen”, General Cabrera, Córdoba.	7
Figura 4: Ubicación geográfica del Criadero “El Carmen”, General Cabrera, Córdoba.	8
Figura 5: Parcelas de selección pertenecientes al Criadero “El Carmen”, General Cabrera, Córdoba.	9
Figura 6: Etapas para la obtención de semillas en Criadero “El Carmen”, General Cabrera, Córdoba.	12
Figura 7: Maquinaria propia utilizada para la multiplicación de semillas de maní en Criadero “El Carmen”, General Cabrera, Córdoba.	14
Figura 8: Galpón con carros secadores de 8 toneladas en Criadero “El Carmen”, General Cabrera, Córdoba.....	16
Figura 9: Jaulas de almacenamiento temporario de maní en Criadero “El Carmen”, General Cabrera, Córdoba.....	16
Figura 10: Aglomeramiento de vainas de maní en los laterales de las jaulas de almacenamiento.	17
Figura 11: Planta procesadora de semillas en Criadero “El Carmen”, General Cabrera, Córdoba... ..	17
Figura 12: Máquina seleccionadora electrónica en Criadero “El Carmen”, General Cabrera, Córdoba.	18
Figura 13: Semillas de maní almacenadas en big bags de 1.500 Kg.	19
Figura 14: Galpón de almacenamiento en Criadero “El Carmen”, General Cabrera, Córdoba.	20

Índice de tablas

Tabla 1: Tabla comparativa de variedades de maní ofrecidas por el Criadero “El Carmen”, General Cabrera, Córdoba.	11
Tabla 2: Número de semillas por kilogramo según su granometría.	19
Tabla 3: Detalle de cultivares obtenidos en el Criadero “El Carmen”, inscritos en el INASE.	22
Tabla 4: Inversión para las propuestas sugeridas.	25

Introducción

Argentina es uno de los principales exportadores mundiales de maní junto a China y Estados Unidos, ocupando en la actualidad el primer lugar en maní confitería. En nuestro país se produce el 2 % del total mundial, exportándose en su mayoría.

La producción nacional es de 1.011.000 toneladas, de las cuales se exporta el 80 %. El 50 % con destino a la comunidad europea y el otro 50 % comercializado en 109 países. El 15 % es maní industria, queda un 3 % de stock remanente y el 2 % se lo destina a semillas, lo que significa 20.200 toneladas.

La superficie cosechada en la campaña 2015/2016 rondó las 340 mil hectáreas, el 94 % de las cuales concentradas en la provincia de Córdoba, alrededor del 3 % en el este de San Luis, cerca del 3 % en el norte de La Pampa y producciones marginales en la provincia de Salta y Jujuy (Figura 1).

En cuanto al volumen producido en la campaña 2015/2016, y de acuerdo a lo informado por INTA en el año 2016, fue de 1.188.000 toneladas en caja y 839.600 en grano (Figura 2).



Fuente: INTA, 2016.

Figura 1: Evolución de la superficie sembrada de maní en los últimos 7 años.



Fuente: INTA, 2016.

Figura 2: Evolución de la producción en grano y caja de maní últimos 7 años.

La semilla de maní (*Arachis hypogaea* L.) utilizada para la siembra es, en general, de baja calidad fisiológica, por lo que se debe sembrar una proporción mayor (20 a 25%) que el número de plantas a lograr, aunque en situaciones de campo esos valores son mayores (35 y 40%). En estos casos, los lotes de semillas no alcanzan el valor de PG (80%) establecido por la SAGyP (Resolución N° 2270/93) para su comercialización.

El maní es una planta autógama, lo que permite a los productores utilizar parte de lo cosechado como semilla en la próxima campaña. Como práctica recurrente, el grano destinado para semilla presenta características no acordes a las recomendadas en relación a la granometría, a la pureza varietal y grado de madurez. En relación a este tema Pedelini (2016), establece que para lograr una correcta distribución en la hilera, es necesario utilizar semillas de tamaño uniforme, comprendidas dentro de granometrías 40/50 o 50/60. Estas semillas son las que han completado la madurez, brindando buen porcentaje de germinación y rápida emergencia.

Otros aspectos que afectan negativamente la calidad de las semillas son: la mezcla de variedades y el manipuleo de la misma, ya que éstas son muy susceptibles al daño mecánico. En general la calidad de la semilla está dada por la sumatoria de diferentes atributos que condicionan su capacidad para dar origen a plantas de alta productividad. Entre ellos los más destacados son el genético, el sanitario, físico y fisiológico.

El manejo del cultivo comienza con la elección de la genética del mismo, se selecciona en base a productividad y resistencia. La calidad de las semillas (porcentaje de germinación y vigor) es esencial para establecer un adecuado stand de plantas para la producción del cultivo de maní (Ketring, 1991). Se elige correctamente el lote, se prepara el suelo respetando las exigencias del cultivo, planificando previamente las rotaciones y realizando análisis de suelo (Pedelini, 2016).

Una vez cumplido el ciclo (que oscila entre los 140 a 155 días dependiendo del cultivar), se procede al arrancado, en el que se deben considerar diversos factores que incluyen el estado de madurez de las vainas, condiciones ambientales (pronóstico de lluvias y riesgo de heladas), el estado sanitario, humedad del suelo y disponibilidad de maquinarias para llevar a cabo esta labor.

Cosechar oportunamente significa que el mayor número de vainas han alcanzado la madurez fisiológica. La mejor forma de juzgar la eficiencia de una máquina cosechadora es por la calidad del maní que llega a los acoplados y no por la cantidad recolectada en un tiempo dado, siendo los daños mecánicos la principal amenaza a la calidad del maní durante este proceso.

Posteriormente se realiza la pre limpieza para eliminar cajas inmaduras, granos sueltos, raíces, palos, restos de malezas, tierra y cualquier otro material extraño de origen vegetal.

Se realiza el secado del maní para remover la humedad de las vainas y tiene como objetivo mantener la calidad de las semillas.

Un procedimiento de secado adecuado del maní en vainas debe prevenir un excesivo desprendimiento del tegumento y partido de semillas o granos, como así también la pérdida de viabilidad.

En la Figura 3 se presenta la cadena de producción de semillas de maní donde se muestran las actividades desde la producción primaria hasta la comercialización.

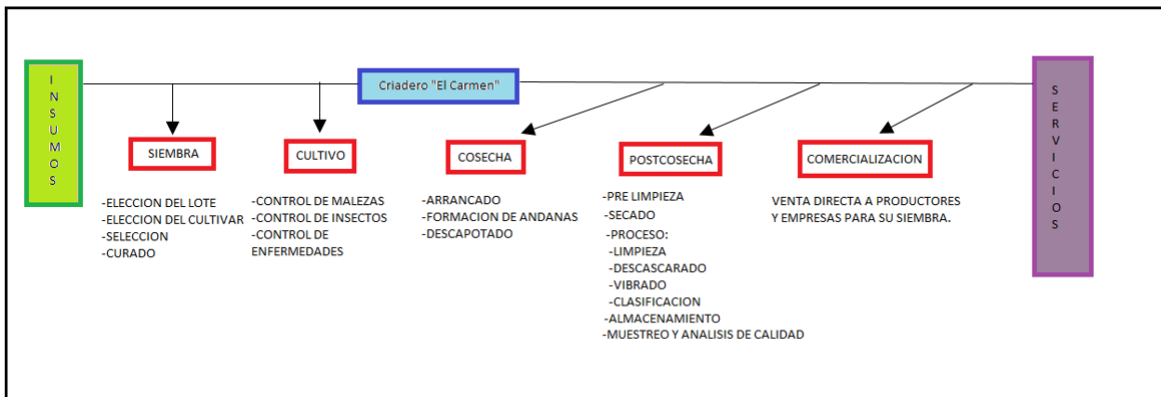


Figura 3: Cadena de producción de semillas de maní de calidad en Criadero “El Carmen”, General Cabrera, Córdoba.

El maní cuando es arrancado tiene una humedad que oscila entre 35 y 45 %. Para un almacenamiento seguro es necesario disminuir esa humedad hasta 8-10 %.

Un correcto control sanitario de plagas y una buena aireación son esenciales para el mantenimiento del maní almacenado. La pre limpieza del maní, la limpieza de la celda de almacenamiento, la correcta aireación que evite condensación en el techo y posterior goteo y el control de plagas son factores que contribuyen a evitar la formación de focos con alto contenido de humedad y aumentos de temperatura. Estos aspectos deben ser especialmente tenidos en cuenta cuando empiece a elevarse la temperatura ambiente en la primavera.

Objetivo general

-Analizar el establecimiento “El Carmen” como productor de semillas de alta calidad fisiológica.

Objetivos específicos

- Identificar los puntos críticos en la cadena de producción de semilla de maní.
- Identificar las causas de pérdida de calidad, con énfasis en el almacenamiento.

Análisis de caso

El Criadero “El Carmen” está ubicado en la localidad de General Cabrera, al Sur de la Provincia de Córdoba, región en la que se encuentra el clúster manisero (Figura 4). Es una empresa familiar, dedicada a la producción de semillas de maní de calidad para el mercado argentino.



Fuente: Google Earth, 2016

Figura 4: Ubicación geográfica del Criadero “El Carmen”, General Cabrera, Córdoba.

Cuenta con profesionales idóneos y un vínculo directo con centros tecnológicos y universidades, lo que le permite generar nuevos conocimientos acerca del cultivo para fortalecer la cadena manisera argentina.

La metodología seguida para el relevamiento de datos fue la realización de entrevistas semiestructuradas, con visitas a las oficinas del criadero, su laboratorio, planta procesadora, campo experimental, y luego mediante comunicaciones telefónicas y vía e-mail.

Los propósitos y objetivos del Criadero se orientan desde su fundación a la obtención de cultivares de maní con características diferenciales, agrónomicamente superiores y que respondan a las exigencias, siempre cambiantes, de productores, procesadores, industriales y consumidores tanto en el ámbito nacional como internacional. En el año 1982, comienzan a dar los primeros pasos en el mejoramiento genético, quedando en el año 1992 formalmente registrado como criadero de maní ante el Instituto Nacional de Semillas de la República Argentina (INASE).

Actualmente, además de seguir en el mejoramiento y obtención de cultivares, un nuevo objetivo es la búsqueda de una semilla de maní de excelente calidad, ya que es una necesidad imperiosa que tienen los productores (Figura 5). En este contexto el Criadero realiza una cuidadosa planificación de tareas previas y durante el cultivo que describiremos a continuación.



Figura 5: Parcelas de selección pertenecientes al Criadero “El Carmen”, General Cabrera, Córdoba.

Manejo del cultivo que se destina a producción de semillas

Elección del lote, tipo de suelo y manejo del cultivo:

Criadero “El Carmen” dispone de campo propio de 70 has y trabajan 1.500 has en total. Anualmente se destinan de manera rotativa entre 1 a 1,5 has para investigación básica.

Desde 1999 dispone de invernáculo que permite realizar dos multiplicaciones por año, permitiendo acelerar y acortar los tiempos del mejoramiento.

El tipo de suelo en General Cabrera, responde al tipo haplustol éntico (Carta de suelos, año 2014). Los suelos se caracterizan por ser profundos, bien drenados, de textura franco a franco arenosos, mostrando susceptibilidad a la erosión eólica, con capacidad de uso clase III_{sc}.

La rotación de maní con otros cultivos, especialmente gramíneas, como sorgo, maíz o pasturas, es determinante en la obtención de un buen rendimiento, mayor eficiencia en el control de malezas y menor presión de enfermedades.

En el Criadero “El Carmen” se incluye maní cada 4 años, y en la etapa previa se siembra maíz o sorgo.

Elección del cultivar:

Las variedades que se producen en el Criadero son:

VARIEDADES TIPO RUNNER ALTO OLEICO:

GRANOLEICO

Tiene un alto contenido de ácido oleico con elevado potencial de rendimiento. En cuanto a sus granos tienen una extensa vida útil con excelente rendimiento de maní confitería. Posee buena adaptabilidad a todas las regiones agroecológicas del país y de otros países (Brasil, Nicaragua). Su ciclo es de 150-175 días (Tabla 1).

EC-98(AO)

Tiene una excelente calidad de grano con piel suave, tamaño y formas uniformes y altísimo potencial de rendimiento con mayor estabilidad bajo condiciones de estrés hídrico. Su ciclo es de 145-165 días (Tabla1). Se caracteriza por una extensa vida útil de sus granos y elevada relación grano/caja.

PRONTO (AO)

Ciclo más corto que granoleico de 140-155 días (Tabla 1), mostrando una emergencia rápida y plántulas vigorosas, con un inicio de la floración uniforme, abundante y una gran uniformidad en la maduración de sus vainas. Con respecto a sus granos, tienen una extensa vida útil. Es tolerante a Scl. Sclerotiorum. Tiene un mayor contenido de ácido oleico que granoleico.

VARIEDADES TIPO VIRGINIA:


GUASU (AO)

Primer maní tipo Virginia alto oleico obtenido en Argentina, con un excelente potencial de rendimiento. Ciclo de 145-160 días. Alta producción de vainas con granos grandes y de larga vida útil. Especial para el mercado de maní en caja.

Tabla 1: Tabla comparativa de variedades de maní ofrecidas por el Criadero “El Carmen”, General Cabrera, Córdoba.

CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES ⁽¹⁾	GRANOLEICO	EC-98 (AO)	PRONTO (AO)	GUASU (AO)
Hábito de crecimiento	Rastrero	Decumbente	Rastrero	Rastrero
Ciclo de cultivo (DDS)	150-175	145-165	140-155	145-160
Tipo de ramificación	Muy ramificada	Muy ramificada	Poco ramificada	Ramificada
% Ácido Oleico ⁽²⁾	76-80 %	77-81 %	78-81 %	78-81 %
Color de grano	Rosa pálido	Rosa pálido	Rosa pálido	Rosa pálido
Forma del grano	Ovalado	Ovalado/redondeado	Ovalado	Alargado
Eje central	Marcado	Poco marcado	Bien marcado	Marcado
Peso de 100 semillas (gramos)	75	78	77	115

(1) Evaluaciones realizadas en Gral. Cabrera (32°49' Lat. Sur; 63°52' Long. Oeste - 295 MSNM)
(2) DDS (Días después de la siembra)



Fuente: Criadero El Carmen (2016)

Método de selección

La selección está basada en el método genealógico en las especies autógamias (Figura 6). Consiste esencialmente en la aplicación práctica de los métodos mendelianos, en la que se elige los progenitores teniendo en cuenta sus caracteres favorables, con el fin de cruzar entre sí líneas progenitoras, posteriormente se seleccionan plantas individuales en la población segregante de un cruzamiento, tomando como base sus buenas características agronómicas juzgadas individualmente y los datos de su genealogía. El principio de este método es que en cada generación se debe seleccionar las mejores plantas presentes en las mejores familias y luego sembrar sus descendencias.

En la generación F2 se anotan las características de todas las plantas y se seleccionan las adecuadas. Las plantas F2 seleccionadas producen semillas por autofecundación, las semillas de una planta de la F2 forman una familia de la generación F3, que será una línea.

Para realizar los cruzamientos se necesita realizar la técnica de emasculación, que consiste en eliminar las anteras antes de que ocurra la apertura floral ya que una vez abierta la flor esta ya ha sido fecundada, dicha acción debe ser ejecutada en horas de la tarde.

La planta madre será la que se le haya eliminado el órgano masculino.

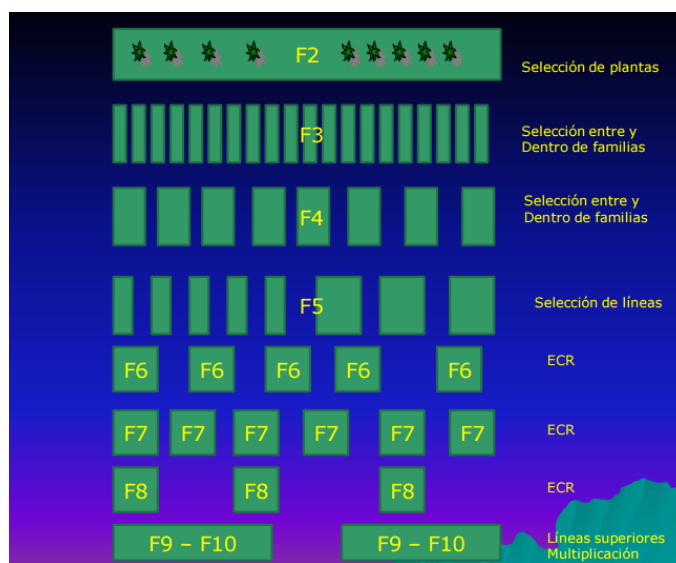
Con flores totalmente abiertas, se eligen las que van a ser usadas como padres. El polen se toma con una pinza y luego se fecunda la flor a la que se le elimino el órgano masculino.

Luego, cada flor que va apareciendo va siendo eliminada porque lo que se busca obtener son de 8 a 10 vainas para la obtención de la nuevas cruza. Estas vainas son las que serán sembradas para obtener la F2 y empezar con la presión de selección.

Las semillas que se obtienen en la F2, se siembran en cuatro surcos con una máquina a chorrillo, obteniéndose al final del ciclo la pre-básica 1.

En el próximo ciclo se lleva a cabo el mismo procedimiento, realizándose en cada uno de ellos, selección purificadora (entre y dentro), obteniéndose la pre-básica 2.

Para obtener la semilla pre-comercial nos falta un paso. La semilla pre-básica 2 se siembra en surcos largos de 100 metros. Luego se obtiene la semilla comercial sembrando a chorrillo a campo, y esta es la que nos interesa en este trabajo ya que nos centraremos en la multiplicación de la semilla.



Fuente: Cátedra de mejoramiento vegetal UNC, 2016

Figura 6: Etapas para la obtención de semillas en Criadero “El Carmen”, General Cabrera, Córdoba.

Siembra

Para la siembra utilizan semillas de granometría 50/60 respaldado según Pedelini (2016) en la Guía Práctica para el cultivo de maní.

La siembra la realizan en base a la humedad y temperatura del suelo. La semilla de maní necesita un suelo cálido y húmedo para germinar y emerger rápidamente. Toman mediciones de temperatura del suelo durante tres días consecutivos, y cuando es mayor o igual a 16°C durante tres días consecutivos a la profundidad de siembra, se realiza esta labor. Esto coincide con las recomendaciones de la Guía Práctica para el cultivo de Maní (Pedelini, 2016).

Las semillas son tratadas previo a la siembra con fungicidas, cuyos principios activos son Captan, Metalaxil, Carbendaxim, logrando de esta forma un control de enfermedades fúngicas.

El tratamiento de semillas con fungicidas en mezclas con polímeros, brinda una cobertura uniforme y disminuye el deterioro físico de las semillas (Pedelini, 2016). Pérez y otros (2012), también han determinado que la aplicación combinada con fungicidas más polímeros en semillas de maní, disminuyo significativamente la pérdida de tegumento, mejorando la calidad física y fisiológica de las semillas. El Criadero no ha adoptado esta práctica, ya que según ensayos propios, si la semilla es de buena calidad no trae ningún beneficio extra, y si es de mala calidad el beneficio es muy pobre no justificando su costo.

Realizan la siembra en surcos distanciados 0,70 metros. La densidad utilizada es de 14/18 semillas por metro lineal, dependiendo del poder germinativo, obteniéndose entre 8 - 10 plantas por metro lineal. Pedelini (2016) en la guía práctica para el cultivo de maní establece que la densidad óptima es 10 a 12 plantas por metro lineal de surco.

La semilla debe tener un mínimo de 80 % de poder germinativo para ser sembrada, corroborándolo en el laboratorio propio que posee el criadero.

Manejo de plagas y enfermedades:

Control de malezas

Una vez sembrado, de ser necesario, realizan un tratamiento pos-emergencia con 2,4 DB para el control de malezas de hojas anchas.

El control de malezas es muy importante, ya que estas compiten con el cultivo por el agua, luz, nutrientes, interfieren en las aplicaciones de fungicida o insecticidas, y dificultan el arrancado y trilla, permanecen como material extraño en el maní recolectado y dificultan el secado (Pedelini, 2016). Los tratamientos preventivos para el control de malezas pueden ser aplicados en pre-siembra o pre-emergencia del cultivo, utilizando herbicidas residuales selectivos (Pedelini, 2016).

Control de insectos

Preocupa la presencia de la "arañuela" (*Tetranychus telarius*). Los ataques de este ácaro aparecen en focos bien delimitados. Realizan monitoreo y si es necesario hacen tratamientos localizados para que no se propague por todo el cultivo. Usan abamectina o clorpirifos.

Control de enfermedades foliares y del suelo

La enfermedad con más incidencia es la "viruela del maní" producida por *Cercospora arachidicola*. Realizan monitoreo y aplicaciones con estrobilurinas y triazoles cuando es necesario. En General Cabrera los inviernos son fríos por lo que no tienen presencia de aflatoxinas (*Aspergillus*) que puedan contaminar las semillas.

Arrancado, descapotado:

El Criadero “El Carmen” cuenta con un parque de maquinaria propia para realizar todas las tareas que requiere el cultivo de maní (Figura 7).

La oportunidad de arrancado no sólo está relacionado con la madurez del cultivo, sino con las condiciones ambientales durante ese período, especialmente si hay pronóstico de lluvias o de heladas.

Realizan el arrancado con arrancadora-invertidora cuando el 40% de las vainas están maduras. Para la comprobación realizan el raspado de la vaina.



Figura 7: Maquinaria propia utilizada para la multiplicación de semillas de maní en Criadero “El Carmen”, General Cabrera, Córdoba.

La andana que se forma permanece en el campo hasta que los frutos alcanzan 12 % de humedad. En ese momento pueden comenzar el descapotado.

Cuando se dispone de facilidades para secar la producción, la cosecha puede realizarse cuando el maní tiene entre 18 y 22% de humedad.

Secado:

El secado del maní es uno de los pasos más importantes en el proceso de obtención de semillas de maní de alta calidad. Un adecuado secado permite obtener un maní con buena germinación cuando se lo destina a semilla.

Actualmente el Criadero dispone de un galpón con 12 carros secadores de 8 toneladas cada uno. Con esta cantidad de carros secadores no dan abasto ya que tienen capacidad para secar 96 toneladas cada 30 horas aproximadamente, y el criadero debe secar 2000 toneladas en total para luego ser almacenadas.

El maní cuando es arrancado tiene una humedad que oscila el 30 %. Para un almacenamiento seguro que no deteriore la calidad de las semillas, se disminuye esa humedad hasta 10 % o menos.

El criadero realiza desde hace años secado natural, este secado es aconsejable solo cuando existen las siguientes condiciones climáticas: días con temperaturas elevadas, baja humedad relativa, vientos suaves y al menos una semana sin lluvias. Estas condiciones se dan solo en determinadas épocas y no permiten que todo el maní se seque en forma natural, por lo que el secado artificial con aire caliente es imprescindible.

Una combinación de secado natural y artificial es el sistema que les resultó más eficiente y económico para secar el maní antes de almacenarlo. El secado artificial comienza inmediatamente de cosechado el maní para prevenir daños.

El secado tiene que cumplir tres requisitos:

- 1) La temperatura máxima tiene que ser menor a 35°C.
- 2) A la temperatura ambiental hay que sumarle 10 °C del ambiente (teniendo en cuenta el diagrama psicrométrico del aire)
- 3) Se puede secar entre 45 y 55 % de humedad relativa.

En los acoplados secadores se produce un frente de secado, que se desplaza desde abajo hacia arriba a medida que se van secando las semillas de maní. Al finalizar el secado, debe haber una diferencia no mayor al 2% entre el estrato superior y el inferior.

La velocidad del secado es de 3 horas por punto de secado.

Ventajas del secado:

Menores pérdidas debidas al ataque de depredadores, mayor porcentaje de vigor y germinación, menor contaminación e infestación que a campo.

Desventajas y peligros del secado:

Es necesario efectuar un adecuado secado, no calentando las semillas por encima de 35° C, no secar a una velocidad de extracción de humedad superior al 0,5% por hora y terminar la operación obteniendo semillas de maní con una humedad no superior al 9%. Cualquier alteración en estos valores, deteriora la semilla (disminuyendo la calidad de la misma).

Antes de realizar el secado practican una pre limpieza. Además de disminuir los costos, esta operación permite mejorar las condiciones de las semillas de maní para la toma de muestras y disminuye la variabilidad de los análisis.



Figura 8: Galpón con carros secadores de 8 toneladas en Criadero “El Carmen”, General Cabrera, Córdoba.

Operaciones post-cosecha

Las semillas de maní llegan del campo en camiones, previamente desinfectados para que no se produzca contaminación de ningún tipo. Son descargados e identificados para evitar mezclas varietales, en jaulas de almacenamiento temporario al aire libre, las cuales tienen 10 m de ancho por 100 m de largo (Figura 9) y se tapan con lonas. No se realiza secado antes de depositar el maní en las jaulas de almacenamiento, ni controles de temperatura y humedad.



Figura 9: Jaulas de almacenamiento temporario de maní en Criadero “El Carmen”, General Cabrera, Córdoba.

Estos son silos transitorios, brindan capacidad de almacenaje a bajo costo y se adaptan a los espacios disponibles.

En estos silos, se puede visualizar que se forman pelotones de vainas de maní, en los laterales del silo, dificultando su manejo (Figura 10).

Se debe tener cuidado de no almacenar las semillas de maní con un tenor de humedad superior al 15%. Si ese valor es superado, conviene colocar un sistema de aireación en el silo que permita ventilar al maní y secarlo con aire natural o calentado artificialmente.



Figura 10: Aglomeramiento de vainas de maní en los laterales de las jaulas de almacenamiento.

Posteriormente, cada lote ingresa a la planta de proceso (Figura 11). Esta tiene una capacidad de 50/60 toneladas de vainas por día.



Figura 11: Planta procesadora de semillas en Criadero “El Carmen”, General Cabrera, Córdoba.

Las etapas por las que atraviesan las semillas de maní, son las siguientes:

Etapas de limpieza

Las semillas de maní pasan a través de zarandas y aire previo al ingreso a la planta seleccionadora. Se busca separar toda la materia extraña (tierra, palos, piedras) de la semilla.

Etapas de descascarado

Las semillas de maní son separadas de sus vainas. Para esto, son transportadas mediante cintas a la maquina descascaradora. La cáscara producto de este tratamiento es retirada del proceso.

Etapas de vibrado

Esta etapa se realiza para sacar impurezas (cuerpos extraños, restos de vainas, semillas partidas, polvo).

Etapas de clasificación y selección electrónica de granos

Se realiza a través de una maquina electrónica que separa las semillas que presentan algún tipo de daño (Figura 12).



Figura 12: Máquina seleccionadora electrónica en Criadero “El Carmen”, General Cabrera, Córdoba.

Etapa de clasificación de semillas por tamaño

Las semillas de maní son clasificadas, mediante el uso de zarandas, de acuerdo al tamaño, según estándares ya establecidos (Tabla 2).

Tabla 2: Número de semillas por kilogramo según su granometría.

Granometría (Número de semillas por onza) 1 onza: 28,35 gramos)	Semillas por kilogramo
38/42	1400
40/50	1600
50/60	1950
60/70	2300
70/80	2650

Etapa de almacenamiento

La semilla es embolsada en big bags de 1.500 Kg (Figura 13) puestos sobre racks. La cantidad de racks no alcanza a cubrir la totalidad del galpón (Figura 14). Se almacenan en un galpón situado al lado de la planta procesadora, techado con capa aisladora para que no condense el agua y gotee. No se observan sistemas de control de temperatura en este espacio.



Figura 13: Semillas de maní almacenadas en big bags de 1.500 Kg.



Figura 14: Galpón de almacenamiento en Criadero “El Carmen”, General Cabrera, Córdoba.

Los principios de almacenamiento requieren sanidad y limpieza de las instalaciones, y un buen control de la ventilación para proveer un ambiente fresco y seco.

El nivel crítico de una buena conservación a corto plazo es:

-Humedad de la semilla de maní: 9 %

-Humedad relativa: 70 %

-Temperatura ambiente: 20°C

Estos son valores máximos admitidos, por encima de los cuales comienza el desarrollo de hongos (*Aspergillus*) y se acelera el deterioro de la semilla.

El almacenaje a largo plazo requiere mayores cuidados. Es aquí, donde se manifiestan todos los defectos de manejo que tuvo la semilla de maní en las etapas anteriores.

Muchos de estos defectos, quizás no se manifiesten en el corto plazo, pero si aparecerán en el largo plazo.

El nivel crítico de una buena conservación a largo plazo es:

-Humedad de la semilla de maní: 8 %

-Humedad relativa: 60 %

-Temperatura ambiente: 5°C

Es aconsejable depositar las semillas de maní, ya acondicionadas en cámaras frías.

La calidad de la semilla se logra durante todas las etapas y operaciones del cultivo, cosecha y postcosecha, con una sola finalidad: preservar la integridad física y química, en primera instancia de la vaina y finalmente de la semilla (INTA, 2016).

Si bien no existe en el país un registro estadístico que cuantifique las pérdidas de postcosecha, estas se consideran porcentualmente tan altas como en el período de cosecha. Según INTA PRECOP (2005), se produce una pérdida del 6% sobre la producción.

Etapas de muestreo y análisis de calidad

Realizan muestreos en forma manual de los lotes y luego se realizan análisis para tener un seguimiento de la calidad de la semilla que esta almacenada.

Los análisis que se realizan son: poder germinativo, test de tetrazolio (a través del cual determinan la viabilidad de las semillas) y físico (pureza física).

Los análisis se repiten frecuentemente ya que la semilla de maní se deteriora pudiendo disminuir su calidad fisiológica.

El análisis que se le entrega al comprador es el que determina la calidad de la semilla cuando ya está en el big bag y se identifica por lote.

Etapas de comercialización

El Criadero vende la totalidad de lo que produce en el ciclo, no almacena semilla de un año para otro.

La semilla original se vende en bolsas de 50 Kg. En cada bolsa se detallan las principales características: año de cosecha, calibre, categoría, variedad, poder germinativo. Desde la primera multiplicación en adelante se comercializan en bolsones de 1.500 Kg.

En cada bolsa hay una etiqueta y tiene pegada una estampilla del INASE para la semilla de categoría original, la que constituye un certificado de calidad. En la Tabla 3, se muestra la cantidad de variedad inscriptas que posee el Criadero "El Carmen".

Para la inscripción en el INASE existen dos tipos de registros:

El Registro Nacional de la Propiedad de Cultivares (RNPC) que protege el derecho de propiedad de los creadores de nuevas variedades vegetales, como reconocimiento a su actividad fitomejoradora, mediante el otorgamiento de un título de propiedad. La inscripción de un cultivar en este Registro, no lo habilita para su comercialización.

En consecuencia, para poder proteger una variedad vegetal y a la vez poder comercializarla, se debe registrar a esa variedad en ambos Registros: Registro Nacional de la Propiedad de Cultivares y Registro Nacional de Cultivares (RNC).

Para que una variedad vegetal pueda ser inscripta en el Registro Nacional de Cultivares, ésta debe cumplir con ciertos requisitos:

- Contar con una denominación.
- Estar caracterizada mediante una descripción (morfológica, fisiológica, fenológica, de comportamiento sanitario y de características de aptitud industrial). Esta descripción es específica para cada especie.
- Debe contar con un responsable de mantener su pureza.
- Debe contar con un origen genético conocido.

Tabla 3: Detalle de cultivares obtenidos en el Criadero “El Carmen”, inscriptos en el INASE.

Listado de Cultivares - Registro Nacional de Cultivares														
Actualización cada 48 horas														
Nº Registro	Especie	Condición Genética	Nombre botánico	Cultivar	Característica	Grupo Especie	Tipo	Inscripción RNC	Inscripción RNCP	Validez RNCP	Vigencia	País	Solicitante	Representante
8874	MANI		Arachis hypogaea L.	EC-12		OL	3	2005-07-20	2005-09-30	2025-09-30	S	ARG	SOAVE JUAN HAROLDO	SOAVE JUAN HAROLDO
8837	MANI		Arachis hypogaea L.	EC-48 (AO)		OL	3	2005-07-20	2005-09-30	2025-09-30	S	ARG	SOAVE JUAN HAROLDO	SOAVE JUAN HAROLDO
14641	MANI		Arachis hypogaea L.	EC-98 (AO)		OL	3	2013-10-10	2013-10-10	2033-10-10	S	ARG	SOAVE JUAN HAROLDO	SOAVE JUAN HAROLDO
7907	MANI		Arachis hypogaea L.	GRANOLEICO		OL	3	2003-10-14	2003-10-14	2023-10-14	S	ARG	SOAVE JUAN HAROLDO	SOAVE JUAN HAROLDO
11189	MANI		Arachis hypogaea L.	GUASU		OL	3	2009-06-09	2009-06-09	2029-06-09	S	ARG	SOAVE JUAN HAROLDO	SOAVE JUAN HAROLDO
14642	MANI		Arachis hypogaea L.	GUASU (AO)		OL	3	2013-10-10	2013-10-10	2033-10-10	S	ARG	SOAVE JUAN HAROLDO	SOAVE JUAN HAROLDO
7544	MANI		Arachis hypogaea L.	MANIGRAN		OL	3	2001-11-29	2001-11-29	2021-11-29	S	ARG	SOAVE JUAN HAROLDO	SOAVE JUAN HAROLDO
3774	MANI		Arachis hypogaea L.	NAHUEL		OL	3	1995-06-23	1995-06-23	2015-06-23	N	ARG	SOAVE JUAN HAROLDO	SOAVE JUAN HAROLDO
11190	MANI		Arachis hypogaea L.	PRONTO (AO)		OL	3	2009-06-09	2009-06-09	2029-06-09	S	ARG	SOAVE JUAN HAROLDO	SOAVE JUAN HAROLDO
2684	MANI		Arachis hypogaea L.	TEGUA		OL	3	1995-05-05	1995-05-05	2015-05-05	N	ARG	SOAVE, JUAN HAROLDO	SOAVE JUAN HAROLDO

Fuente: Instituto Nacional de Semillas - Catálogo Nacional de Cultivares, 2016.

FODA:

Fortalezas:

- Equipo profesional con amplia experiencia, laboratorio propio, infectario, colección y maníes silvestres para la obtención de nuevas variedades.
- Importantes desarrollos científicos-tecnológicos para la producción de semillas de alta calidad.
- Estándares establecidos por el INASE. Inscripción en Registro Nacional de la Propiedad de Cultivares (RNPC) y Registro Nacional de Cultivares (RNC).

Oportunidades:

- Tendencia a planificar acciones conjuntas, que hagan más eficientes los recursos disponibles, que fomente la participación de jóvenes investigadores.
- Desarrollo de marcadores moleculares para asistir al proceso de selección en la obtención de genotipos agronómicamente superiores.

Debilidades:

- Falta secado de las semillas de maní previo a ser almacenadas en las jaulas de almacenamiento.
- Ausencia de controles de temperatura y humedad en jaulas y galpón de almacenamiento.
- Inexistencia de cultivares que ofrezcan un potencial genético que brinde respuesta a los problemas limitantes sanitarios y ambientales o de ciclo más corto que permitan escapar a esos condicionantes.
- Nulo apoyo desde el gobierno a una actividad que necesita una gran cantidad de puestos de trabajo.

Amenazas:

- Avance de la frontera de producción de soja, con la consecuente competencia en el arrendamiento de lotes destinados a la producción de semillas de maní.
- La cantidad de semillas de maní que el distribuidor de la máquina deposita en la línea de siembra sigue siendo la variable de ajuste para el logro de un determinado número de plantas.
- Las condiciones ambientales desde hace algunas campañas han perjudicado la producción de semillas de alta calidad.
- Incremento de productores que usan su propia producción como semilla, sin realizar controles de calidad.

Propuestas de mejora:

De acuerdo al análisis de caso llevado a cabo en el Criadero “El Carmen”, se plantean las siguientes propuestas de mejora que permiten asegurar una buena calidad de la semilla.

Sugerencias a corto plazo:

- Incorporar el secado artificial para la semilla de maní, mediante carros secadores, previo a ser depositadas en las jaulas de almacenamiento temporario.
- Instalación de sensores de teledetección en las jaulas de almacenamiento que puedan ser visualizadas desde la oficina del Criadero, detectando incrementos de temperatura y humedad, facilitando su control (anexo).
- Añadir un sistema de refrigeración en el galpón de almacenamiento. Controlando a través de sensores, los incrementos de temperatura (anexo). Para lograr autonomía en casos de cortes de energía eléctrica, se sugiere contar con equipos generadores de energía (pantallas solares, grupo electrógeno).

Sugerencias a mediano plazo:

- Construcción de un galpón celda, para almacenar el maní bajo condiciones controladas, que permita evitar el deterioro de la semilla, sobre todo teniendo en cuenta que el criadero “El Carmen” es un abastecedor de semillas de alta calidad.
- Uso de polímeros, para incorporarle valor agregado a la semilla, mediante la creación de una planta tratadora propia, para mantener la calidad sanitaria, evitando contaminaciones externas.

Sugerencias a largo plazo:

- Apostar a la genética del maní promoviendo la investigación y desarrollo de marcadores moleculares para asistir al proceso de selección en la obtención de genotipos agronómicamente superiores.

Análisis de negocio

Teniendo en cuenta las propuestas de mejora sugeridas para el establecimiento, es que se lleva a cabo un análisis económico para su implementación.

La inversión incluye el aumento de la capacidad de secado a través de más carritos secadores, y la implementación de sensores de control de temperatura y humedad en las jaulas y galpón de almacenamiento (Tabla 4).

Tabla 4: Inversión para las propuestas sugeridas.

INVERSIÓN	12 carros con gomas	12 secadoras	Tinglado para carritos	Sensores para jaula de almacenamiento	Sensores para galpón de almacenamiento
		-Marca "cieco" -21 pie -1 HP por tonelada	-180 m2 -calles -gas -luz	-4 cables -52 sensores semiconductores -software -módulo de relay.	- 12 sensores semiconductores dispuestos en 4 grupos de 3 sensores cada uno. -módulo de relay. -software -instalación.
Total en pesos	840.000	384.000	1.440.000	59.200	46.400

Después de varios intentos de realizar un cálculo económico preciso, llegamos a la conclusión que no podemos calcular la VAN ni la TIR debido a que son muchos los datos ciertos que nos faltan para poder hacerlo, y realizándolo con todos supuestos el resultado no es lógico, por lo que a continuación se presenta una comparación económica del ingreso que se obtendría implementando las propuestas de mejora sugeridas versus el ingreso que obtiene el establecimiento actualmente considerando un 6 % de pérdidas.

2000 toneladas de semillas:

- 1600 Tn Granoleico
- 350 Tn EC98
- 50 Tn pronto

ANALISIS DEL ESTABLECIMIENTO

ACTUALMENTE:

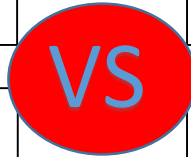
$$2000 \text{ Tn} \times 6 \% = 120 \text{ Tn}$$

$$2000 \text{ Tn} - 120 \text{ Tn} = 1880 \text{ Tn}$$

$$1.880.000 \text{ kg} / 50 \text{ kg/bolsa} = 37.600 \text{ bolsas}$$

$$37.600 \text{ bolsas} \times 110 \text{ US\$} = 4.136.000 \text{ US\$}$$

$$4.136.000 \text{ US\$} \times 16 \text{ \$/US\$} = \text{\$ } \underline{\underline{66.176.000}}$$



ANALISIS DEL ESTABLECIMIENTO CON LAS

PROPUESTAS SUGERIDAS:

2000 Tn de semillas de maní.

$$2.000.000 \text{ kg} / 50 \text{ kg/bolsa} = 40.000 \text{ bolsas}$$

$$40.000 \text{ bolsas} \times 110 \text{ US\$} = 4.400.000 \text{ US\$}$$

$$4.400.000 \text{ US\$} \times 16 \text{ \$/US\$} = \text{\$ } \underline{\underline{70.400.000}}$$

Consideraciones finales

-El establecimiento "El Carmen" es la principal empresa Argentina reconocida por la creación de variedades de maní y la producción de semillas de categoría original, garantizando su calidad y pureza varietal a través de su propio laboratorio.

-La calidad de la semilla está definida por una serie de atributos que de manera individual con efectos aditivos permiten su desempeño. Así, características tales como pureza física y botánica, viabilidad (germinación y vigor), sanidad y peso, determinan cómo y en qué medida se producen los mecanismos que conducen a la obtención de una plántula normal en el campo.

-Los puntos críticos dentro del proceso de producción de semillas de maní están visualizados en cosecha y postcosecha.

-El momento de cosecha es el factor determinante del potencial de conservación. Si no se cosecha en el momento óptimo las semillas de maní serán susceptibles al deterioro, al ataque de insectos, y a la contaminación con aflatoxinas durante el almacenamiento. Una vez cosechadas las semillas, deben ser retiradas del campo lo antes posible para disminuir el riesgo climático.

-El secado artificial es necesario para complementar el oreado natural, brindando una mayor posibilidad de conservar el maní con alta calidad.

-En el almacenamiento las causas que originan pérdida de calidad son temperatura y humedad. Necesitando un buen control de estos parámetros y si se requiere ventilación para proveer un ambiente fresco y seco.

-Las condiciones actuales de almacenamiento en el establecimiento "El Carmen", implican un riesgo ya que perjudican la calidad de las semillas de maní, por más que estas estén durante poco tiempo almacenadas.

-Se propone un manejo de los factores ambientales, tales como temperatura y humedad que garanticen el óptimo de conservación de las semillas, ya que no se sabe cuáles son las condiciones dentro del galpón de almacenamiento actualmente.

-Durante el desarrollo del trabajo se hizo énfasis en el almacenamiento, y las propuestas realizadas son mejoras en el almacenamiento, ya que hay pérdidas estimadas por INTA PRECOP (2005) del 6 %. Las pérdidas reales se están midiendo, ya que son un aspecto que no se midió hasta el momento.

Bibliografía

Bongiovanni, R. 2012. Buenas prácticas agrícolas para la producción de maní.

Disponible en: http://inta.gob.ar/sites/default/files/script-tmp-manual_-_buenas_prcticas_agrcolas_para_la_produccion_d.pdf

Bragachini, M.; Casini, C.; Peiretti, J. 2005. Proyecto Eficiencia de Cosecha y Postcosecha de Granos (PRECOP). Estación experimental INTA Manfredi.

Disponible en: <http://cosechaypostcosecha.org/data/gacetillas/200506/cita.asp>

Bragachini, M. y Casini, C. 2007. Conservación de Granos. Publicaciones PRECOP. Estación experimental INTA Manfredi.

Disponible en: <http://www.cosechaypostcosecha.org/data/folletos/conservacionDeGranos.pdf>

Bragachini, M. y Casini, C. 2016. Eficiencia de cosecha de Maní. Ministerio de Agroindustria. Presidencia de la Nación. Boletín de actualización técnica N° 93. Edición INTA.

Illa, C; Novo, R. J.; Pérez, M. A. Efectos de la aplicación de polímeros en semillas de maní sometidos a daño mecánico sobre la pérdida de tegumento y la calidad fisiológica. Revista Análisis de Semillas 7, Vol. 2, N° 26, 60 – 63.

Illa, C.; Avanzini, G; Sebastián y Pérez, M.; Olivo, A.; Cuggino, S.; Gamba, J.; Bonzano, L1.; Pérez, M.A. 2015. Efecto de tratamientos profesionales de fungicidas, polímeros, inoculantes y bacillus subtilis aplicados en semillas de maní sobre el comportamiento a campo desde emergencia hasta cosecha.

Disponible en:

http://inta.gob.ar/sites/default/files/efecto_de_tratamientos_profesionales_de_fungicidas_polimeros_inoculantes_y_bacillus_subtilis_aplicados_en_semillas_de_mani_sobre_el_comportamiento_a_campo_desde_emergencia_hasta_cosecha.pdf

INASE. Instituto Nacional de Semillas. Registro de variedades.

Disponible en: http://www.inase.gov.ar/index.php?option=com_content&view=article&id=107&Itemid=100

Marchetti, C.S.; Cerioni, G.A.; Kearney, M.T.; Giayetto, O.; Morla, F.; Fernandez, E.M. 2011. Calidad de semillas de diferentes granometrías y cultivares de maní según condiciones ambientales durante su desarrollo. ISSN On line 1851-4987 – Estación Experimental Agropecuaria Manfredi – Córdoba, Argentina.

Disponible en: <http://inta.gob.ar/sites/default/files/script-tmp-inta-calidad-de-semilla-de-diferentes-granometras-y.pdf>

Oddino, C.; March, G.; Zuza, M.; Marinelli, A.; Soave, J. y Moresi, A. 2005. Comportamiento de fungicidas curasemillas en Maní según calidad de la semilla y fecha de siembra.

Disponible en: <http://www.criaderoelcarmen.com.ar/investigaciones/Curasemillas-JNM%202005.pdf>

Pedelini, R. y Monetti, M. 2010. Evaluación tratamientos de semilla de maní con polímeros.

INTA General Cabrera. General Cabrera, Córdoba.

Disponible en: <http://www.ciacabrera.com.ar>

Pedelini, R. 2016. Maní, Guía práctica para su cultivo. Boletín de Divulgación Científica N° 2.

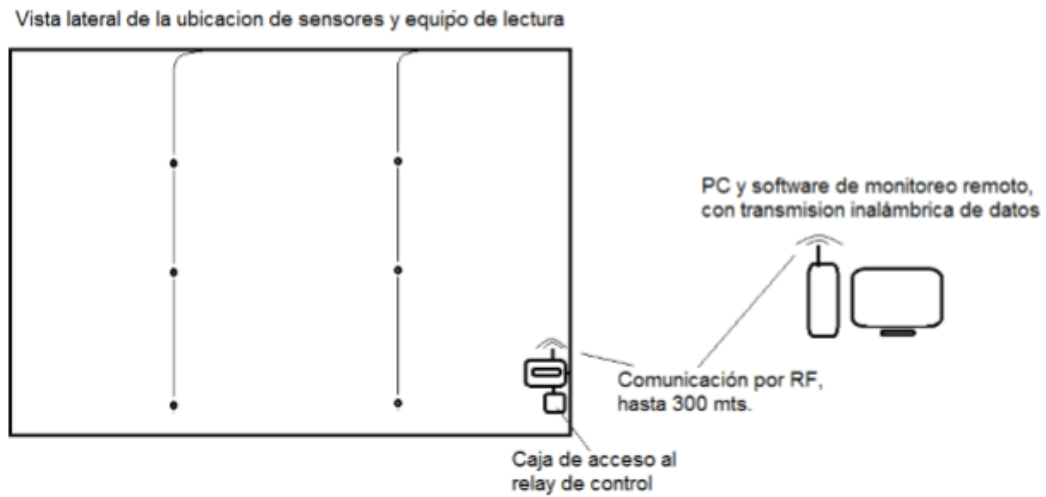
Cuarta Edición. Edición INTA. Argentina. ISSN 1851-4081.

Pérez, M.A. e Illa, Camila 2012. Respuesta fitosanitaria de semillas de maní a la aplicación de tratamientos combinados de fungicida, inoculante y bioestimulante. Análisis de Semillas. Tomo 6.

Nº 23. 32-37

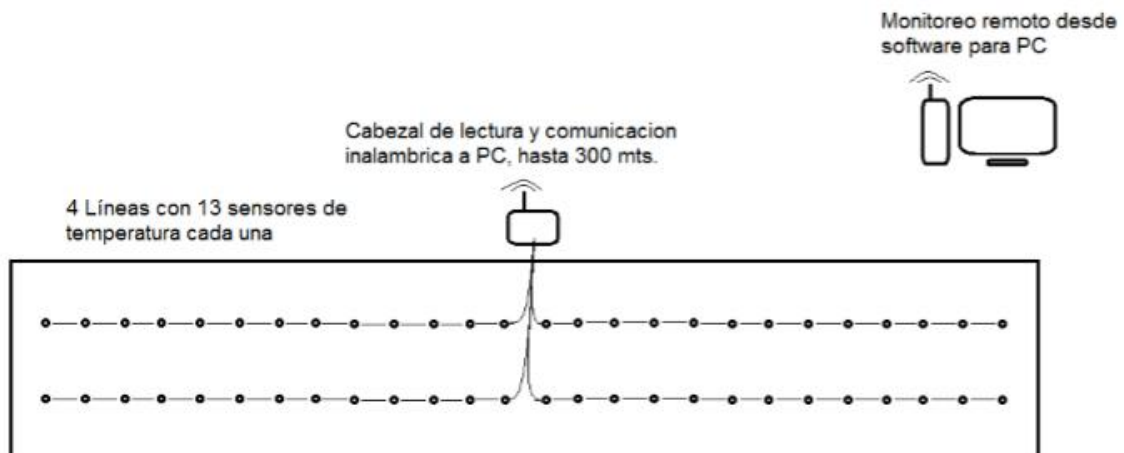
Anexos

Esquema del sistema de monitoreo y control de temperatura, para un depósito de almacenaje de bolsones de maní:



Fuente: Measure Instruments.

Esquema orientativo del sistema de control de temperatura en jaulas de almacenamiento de maní:



Fuente: Measure Instruments.