

INFORME FINAL DE INVESTIGACIÓN AGRÍCOLA PARA NEGOCIOS INCLUSIVOS, ADAPTACIÓN COMPORTAMIENTO AGRONÓMICO Y RENDIMIENTO POR HECTAREA DE CULTIVO DE SORGO

1.- ANTECEDENTES:

- ✚ Cervecería Nacional CN S.A. es una empresa legalmente constituida bajo las leyes del Ecuador con domicilio en Guayaquil, cuyo objeto social es la fabricación y comercialización de cervezas y bebidas refrescantes.
- ✚ CN tiene como política de Desarrollo Sostenible integrar en su cadena de valor para lo cual está interesada en desarrollar nuevas materias primas para sus productores, para lo cual desea fomentar la investigación en la producción de Sorgo para uso en cerveza.
- ✚ El CENTRO DE TRANSFERENCIA Y DESARROLLO TECNOLÓGICO DE LA UNIVERSIDAD ESTATAL DEL SUR DE MANABÍ promueve y lidera la transferencia de tecnología, la capacitación, la investigación, el desarrollo de proyectos sociales y productivos con la participación de la comunidad universitaria, las organizaciones sociales, instituciones locales, regionales, nacionales e internacionales que contribuyen con el desarrollo sustentable de la Región y del País.

INTERVINIENTES

Intervienen y otorgan el presente documento, por una parte, CERVECERÍA NACIONAL CN S.A., debidamente representada por su Vicepresidente de Asuntos Corporativos, Señor Vinicio Troncóso; a esta parte la llamaremos en el presente CONVENIO, LA EMPRESA Y/O CN Y, por otra parte, el CENTRO DE TRANSFERENCIA Y DESARROLLO TECNOLÓGICO DE LA UNIVERSIDAD ESTATAL DEL SUR DE MANABÍ, debidamente representada por su Director, Ing. Ing. Cristhian Cañarte Vélez a esta parte la llamaremos en el presente convenio CTT - UNESUM.

OBJETO

Se pretende desarrollar un programa de evaluación de germoplasma para la utilización en la industria cervecera que permita a la CN disponer en los próximos años lo siguiente:

1. Material de siembra adaptado al país con alto rendimiento agronómico y con características industriales apropiadas.
2. Oferta de materia prima en cantidades convenientes, a precios razonables, para asegurar el proceso agroindustrial de CN.

A partir del último trimestre del 2008, se planificara y sembrará en la hacienda experimental del CTT UNESUM, varios lotes de investigación y con

posibilidades que se conviertan en el centro de investigación de semillas para cervezas, con la siguiente distribución inicial:

1 lote de 6 Ha, con densidad de siembra de 10 Kg./Ha, para 60 Kg. de semilla de sorgo Anzu seed, ABS4240, TIPO PRECOZ. (80 DÍAS)

1 lote de 6 Ha, con densidad de siembra de 10 Kg./Ha, para 60 Kg. de semilla de sorgo Anzu seed, ABS4540, TIPO TARDIO.(120 DÍAS)

1 lote de 2,0 Ha, con densidad de siembra de 10 Kg./Ha, para 20 Kg. de semilla de sorgo Pampa Triunfo BMR, TIPO DULCE.

1 lote de 0,5 Ha, con densidad de siembra de 10Kg./Ha, para 5 Kg. de semilla de sorgo Pampa E, TIPO ETANOL.

Para evaluar el comportamiento agronómico, costos de producción y rendimiento, mediante diferentes condiciones y variables bióticas y abióticas, de los materiales de sorgo arriba descritos.

CTT UNESUM realizara alianzas estratégicas necesarias para la inspección y recopilación de información agronómica necesaria para el país con el SESA e INIAP.

Por su parte CERVECERÍA NACIONAL CN S.A. se compromete a lo siguiente:

1. Entregar la semilla requerida para realizar la investigación agrícola.
2. Proveer los lineamientos sobre las características requeridas en uso de cervecería, para que se realicen las adecuaciones futuras del programa, basado en los resultados de los ensayos a realizar.
3. Proveer de los recursos necesarios y suficientes para la correcta ejecución a tiempo de las labores de investigación, según cuadro adjunto, que forma parte del presente documento, y que es una base referencial de los costos de investigación.

VALOR DEL PROYECTO:

Las partes acuerdan que para el desarrollo del programa objeto de este convenio, detallado en la cláusula tercera, se requiere de US\$ 47.701 (cuarenta y siete mil setecientos un dólares norteamericanos) el cual CN cancelará a la CTT - UNESUM, por la implementación del presente convenio, valor que será pagado de la siguiente manera:

INVERSIÓN PARA EL DESARROLLO DE SORGOS EN EL VALLE DE CANTAGALLO.

Este valor será cancelado en dos partes, 60% a la firma del convenio y entrega de la factura respectiva. Y el segundo desembolso una vez entregados los

justificativos administrativos contables necesarios por CN, solicitando el mismo una vez ejecutado al menos el 70% del primer desembolso.

RESPONSABILIDAD LABORAL:

El CTT - UNESUM se compromete a ejecutar el presente CONVENIO con personal suficiente y debidamente calificado, asegurándolos contra todo riesgo y cumplimiento laboral establecido en las leyes vigentes del Ecuador.

El CTT - UNESUM tendrán plena autonomía técnica, administrativa y directiva; asumirá por lo tanto sus propios riesgos en la ejecución de este CONVENIO, utilizando sus propios medios y contratando el personal que requiera para la ejecución de este CONVENIO y, en la celebración, ejecución y terminación de tales CONVENIOS de trabajo dará estricto cumplimiento a sus obligaciones laborales de acuerdo a las leyes Ecuatorianas.

DURACIÓN DEL CONVENIO

Este CONVENIO tendrá una duración de seis meses, contados a partir de la firma del mismo, pudiendo ser renovado por un tiempo similar o según la consideración de las partes, siempre y cuando las partes estén de acuerdo al mismo.

NATURALEZA DEL CONVENIO.-

Para todos los efectos legales se declara que el presente CONVENIO es de carácter civil.

CAUSALES DE TERMEVACION.-

El presente CONVENIO se dará por terminado cuando ocurra alguna de las siguientes causales: a) Por incapacidad financiera del CTT - UNESUM, que se presume cuando se le declara en quiebra o se le abra concurso de acreedores o sea intervenido por autoridad competente; b) Por incumplimiento de cualquiera de las obligaciones del CTT - UNESUM; c) Por mala organización de los trabajos del CTT - UNESUM, si ésta, ajuicio de LA EMPRESA, operare en perjuicio de la ejecución del CONVENIO, determinado por el asesor de CN contratado para la ejecución de este CONVENIO.

PRINCIPIOS GENERALES.-

Con el fin de coadyuvar al mantenimiento de la política de Conflicto de Intereses de CN, CTT - UNESUM deberán suministrar a CN toda la información sobre empleados y directivos de CTT - UNESUM que a la vez posean interés en los negocios de CN, Directivos, empleados, agentes, contratistas, consultores o en cualquier otra forma. •-

ETICA DE LOS NEGOCIOS.-

CN tiene una política sobre ética en negocios, la cual busca ante todo: a) Mantener controles internos adecuados, b) Contar con registros e informes apropiados de todas las transacciones; c) Cumplimiento de ' todas las leyes pertinentes, d) Integridad y honestidad en todos los aspectos del negocio. CN tiene que confiar en los sistemas de control interno de CTT - UNESUM que serán adecuados para mostrar plenamente y en forma fidedigna tanto los hechos como la exactitud de los datos financieros o de cualquier otro orden que se presenten a CN. Bajo ningún aspecto la CTT- UNESUM está autorizado para llevar a cabo, en nombre de CN, actos que puedan originar registros o informaciones inexactas o inadecuada-respecto de activos, responsabilidades o cualquier otra transacción, o que puedan violar cualquier ley pertinente. Por lo tanto, en la ejecución de este convenio el CTT - UNESUM comunicarán a CN a la mayor brevedad posible, cualquier información que pueda llegar a su conocimiento que indique cualquier desvío en la línea de conducta indicada en esta cláusula.

CASO FORTUITO Y FUERZA MAYOR.-

Se entiende por fuerza mayor cualquier acontecimiento de carácter excepcional o imprevisible que, siendo ajeno a la voluntad de las partes, incidiera directamente en las condiciones normales de producción, aprovisionamiento o suministro, impidiendo o dificultando más allá de lo razonable el cumplimiento de las obligaciones no pecuniarias de este CONVENIO.

En particular, entre otras, se considerarán causas de fuerza mayor los actos de autoridad, tales como disposiciones normativas o resoluciones judiciales, que impliquen las consecuencias descritas en el apartado anterior, así como la conflictividad social y los fenómenos naturales (terremotos, inundaciones, sequías, incendios, etc.) que originen faltas, paradas o retrasos en la producción y entrega del producto.

En los casos de fuerza mayor, corresponde a la parte que lo declare notificarlo a la otra parte, en un plazo de diez días desde que se produzca, con el efecto de suspensión de las obligaciones contractuales, desde dicha notificación hasta el retorno de la normalidad. A partir de este instante, el CONVENIO recuperará todos sus efectos.

CONFIDENCIALIDAD.-

El CTT - UNESUM y CN se comprometen de manera indefinida a que, cualquier información de propiedad de CERVECERÍA NACIONAL CN S.A. y del CENTRO DE TRANSFERENCIA Y DESARROLLO TECNOLÓGICO DE LA UNIVERSIDAD ESTATAL DEL SUR DE MANABÍ a la que tengan acceso o llegare a sus manos tales como por ejemplo: precios del producto, datos de producción, procedimientos de producción, equipos, planos de la planta industrial, y otros, no podrá ser divulgada a ningún tercero.

En caso de que alguna de las partes, su personal o las personas contratadas divulguen información confidencial sin el consentimiento previo y escrito de su contraparte, según se indicó, la parte perjudicada podrá terminar unilateralmente este CONVENIO sin perjuicio de las acciones civiles o penales a las que hubiere lugar contra estas personas, por tal incumplimiento.

La obligación de confidencialidad de la información a que se comprometen las partes en esta cláusula, estará vigente durante el término de ejecución del CONVENIO y aún después de su terminación, por lo cual se acuerda que la obligación de confidencialidad no vence o prescribe, en caso de comprobarse violación, la parte afectada podrá reclamar el pago de daños por un monto de USD \$ 100.000 (cien mil dólares de los EEUU).

INTERPRETACIÓN Y DEFINICIÓN DE TÉRMINOS:

Los términos de este CONVENIO deben interpretarse en un sentido literal, en el contexto del mismo, y cuyo objeto revela claramente la intención de los contratantes. En todo caso, su interpretación sigue las siguientes normas: 1) Cuando los términos se hallan definidos en las leyes ecuatorianas, se sujetarán a tal definición. 2) Si no están definidos en las leyes ecuatorianas, se sujetarán a lo dispuesto en el CONVENIO en un sentido literal y obvio, de conformidad con el objeto contractual y la intención de los contratantes. 3) En su falta o insuficiencia se aplicarán las normas contenidas en el Título XHI del Libro IV del Código Civil, de la interpretación de los CONVENIOS.

2.- UBICACIÓN

Los estudios de las parcelas experimentales fueron ejecutados en tres localidades del bosque tropical seco del Cantón Jipijapa, provincia de Manabí, en el recinto canta gallo, de la parroquia Puerto Cayo, la parroquia Julcuy y el recinto sandial de comuna Sancán todos ellos pertenecientes al cantón Jipijapa.

A continuación detallamos la ubicación geográfica y sus características agroecológicas y pedológicas de cada uno de ellos.

RECINTO CANTA GALLO, PARROQUIA PUERTO CAYO, CANTÓN JIPIJAPA

Ubicación geográfica.

El presente trabajo se realizó de Enero a Junio del año 2009 en EL Recinto Canta Gallo, parroquia Puerto Cayo, cantón Jipijapa, provincia de Manabí, que se encuentra ubicado al Norte : 1° 15' 54" latitud Sur y 80° 41' 24" longitud occidental, Sur: 1° 22' 47" latitud Sur y 80° 39' 48" longitud occidental, Este : 1°

16' 49" latitud Sur y 80° 38' 05" longitud occidental y Oeste : 1° 19' 10" latitud Sur y 80° 43' 02" longitud occidental

CARACTERÍSTICAS AGROECOLÓGICAS¹

TOPOGRAFÍA: Pendientes que van desde 5 a 70%

ALTITUD: Desde 0 hasta 300 m.s.n.m

CLIMA: Tropical

TEMPERATURA:

Mínima 24°C

Máxima 26°C

Promedio 25°C

HELIOFANIA: 1296,2 horas anuales

HUMEDAD RELATIVA: 79%

VIENTOS: Más intensos de verano y van de sur a este con una velocidad de 2,2m/seg.

PRECIPITACIÓN: Media anual 250 – 500 mm / año

A2. Características pedológicas 2/

Topografía	plana
Textura	Franco arcilloso
Drenaje	Natural
p.h.	6.5 – 7.5 ²

PARROQUIA JULCUY

Ubicación geográfica.

¹ PDL. Plan de Desarrollo Local de la parroquia Puerto Cayo. Diciembre del 2003

² Análisis de suelo realizado antes de iniciar el ensayo

El presente trabajo se realizó en la época denominada invierno o periodo de lluvias del año 2009 en la parroquia Julcuy del Cantón Jipijapa, provincia de Manabí, que se encuentra a los 80° 37'20" hasta 80°42'20" de longitud oeste y 1° 26' 12" hasta 1°38' de latitud sur, ubicada en el Bosque Tropical Seco según la clasificación de Holdrige.

A. Características agro climáticas.

A.1.- Características climatológicas.1/

CLIMA: Tropical seco

Temperatura promedio anual: 23.9°C

Heleofania: 1373,8 horas luz/año

Humedad relativa: 87%

Altitud: 300 msnm

Viento: 1,8 m/seg de velocidad

PRECIPITACIÓN:

Promedio anual de 250 a 500 mm/año

Época de invierno de febrero - abril

Época de verano de mayo – enero

A2. Características pedológicas 2/

Topografía	Irregular
Textura	Arcillosa
Drenaje	Natural
p.h.	6.5

RECINTO SANDIAL, COMUNA SANCAN DEL CANTÓN JIPIJAPA

Ubicación geográfica.

El presente trabajo se realizó en la época de invierno del año 2009 en el sitio Sandial del Cantón Jipijapa, provincia de Manabí, que se encuentra a 1° 20' de latitud sur y a 80° 35' de longitud oeste.

B. Características agro climáticas.

A.1.- Características climatológicas.1/

CLIMA: Tropical seco

Temperatura promedio anual: 24.6 °C

Humedad relativa: 80 %

Altitud: 300 msnm

PRECIPITACIÓN:

Promedio anual de 200 a 450 mm/año

Época de invierno de febrero - abril

Época de verano de mayo – enero

A2. Características pedológicas 2/

Topografía	Irregular
Textura	Arcillosa
Drenaje	Natural
p.h.	6.8

3.- SUPERFICIE SEMBRADA.

RECINTO CANTA GALLO, PARROQUIA PUERTO CAYO, CANTÓN JIPIJAPA, se realizó la siembra de 13 hectáreas de sorgo (precoz, tardío, forrajero y pampa E) con sistema de riego por goteo.

PARROQUIA JULCUY, se sembró una hectárea de sorgo (precoz y tardío) en el periodo de lluvias o invierno del año 2009.

RECINTO SANDIAL, COMUNA SANCAN DEL CANTÓN JIPIJAPA, se sembró una hectárea de sorgo (precoz y tardío) en el periodo de lluvias o invierno del año 2009.

4.- OBJETIVOS

1. Adaptación de sorgo en el Ecuador con alto rendimiento agronómico y con características industriales apropiadas.
2. Ofertar materia prima en cantidades convenientes, a precios razonables, para asegurar el proceso agroindustrial del Cervecería Nacional.

5.- ACTIVIDADES PROGRAMADAS

A partir del último trimestre del 2008, se planificó y sembró en la hacienda experimental de Canta Gallo - CTT UNESUM, varios lotes de investigación y con posibilidades que se convierta en el centro de investigación de semillas de sorgo para bebidas de moderación, con la siguiente distribución inicial:

1 lote de 6 Ha, con densidad de siembra de 10 Kg./Ha, para 60 Kg. de semilla de sorgo Anzu seed, ABS4240, TIPO PRECOZ. (80 DÍAS)

1 lote de 6 Ha, con densidad de siembra de 10 Kg./Ha, para 60 Kg. de semilla de sorgo Anzu seed, ABS4540, TIPO TARDIO.(120 DÍAS)

1 lote de 2,0 Ha, con densidad de siembra de 10 Kg./Ha, para 20 Kg. de semilla de sorgo Pampa Triunfo BMR, TIPO DULCE.

1 lote de 0,5 Ha, con densidad de siembra de 10Kg./Ha, para 5 Kg. de semilla de sorgo Pampa E, TIPO ETANOL.

Para evaluar el comportamiento agronómico, costos de producción y rendimiento, mediante diferentes condiciones y variables bióticas y abióticas, de los materiales de sorgo arriba descritos.

CTT UNESUM realizara alianzas estratégicas necesarias para la inspección y recopilación de información agronómica necesaria para el país con el SESA e INIAP.

Posteriormente se analizó la posibilidad de establecer otras parcelas experimentales en dos sitios adicionales con el fin de mantener un análisis comparativo con otras condiciones y parámetros de manejo agronómico realizándose en las localidades antes descritas (comuna Sancan, parroquia Julcuy)

1 lote de 0,5 Ha, con densidad de siembra de 10 Kg./Ha, para 60 Kg. de semilla de sorgo Anzu seed, ABS4240, TIPO PRECOZ. (80 DÍAS), (Julcuy-Sancan)

1 lote de 0,5 Ha, con densidad de siembra de 10 Kg./Ha, para 60 Kg. de semilla de sorgo Anzu seed, ABS4540, TIPO TARDIO.(120 DÍAS), (Julcuy- Sancan) respectivamente.

Por su parte CERVECERÍA NACIONAL CN S.A. se compromete a lo siguiente:

1. Entregar la semilla requerida para realizar la investigación agrícola.
2. Proveer los lineamientos sobre las características requeridas en uso de cervecería, para que se realicen las adecuaciones futuras del programa, basado en los resultados de los ensayos a realizar.
3. Proveer de los recursos necesarios y suficientes para la correcta ejecución a tiempo de las labores de investigación, según cuadro adjunto, que forma parte del presente documento, y que es una base referencial de los costos de investigación.

RESULTADOS:

7.- ACTIVIDADES REALIZADAS

Manejo del experimento.

Durante el desarrollo del experimento se efectuaron las siguientes labores:

a. Adquisición de materiales, herramientas, e insumos

Selección y preparación del terreno.

En la primera quincena de enero se procedió a rehabilitación de pozos, instalación y puesta en marcha del sistema de riego por goteo de la granja experimental en Cantagallo con la finalidad de que esté apto y funcionando al 100 %.

En la segunda quincena del mes de enero y la primera de febrero se efectuó la limpieza del terreno como fue el desbroce, la limpieza de rastros, el arado, rastrado y demarcación de las parcelas experimentales.

Posteriormente se procedió a realizar el tendido de las cintas de riego, las conexiones desde la tubería secundaria, el amarre o aseguramiento de las cintas y el riego de prueba, para dejar expedito el sistema y que no tenga desperdicio o fuga de agua.

En las localidades de Julcuy y Sandial se efectuaron labores de preparación de suelo y demarcación de las parcelas experimentales, en la segunda quincena de enero y la primera semana de febrero.

b. Siembra.

La siembra se realizó en el período de invierno del 2009 a partir de la segunda semana febrero de acuerdo a los tratamientos establecidos para el efecto. Se obtuvo una germinación del 85% a los 5 días en Canta Gallo y en las localidades de Julcuy y Sandial la germinación duro 7 días en el sorgo ABS 4240 y 9 días en el sorgo ABS 4540.

Posteriormente se realizo una resiembra con la finalidad de completar el número de plantas en cada una de las parcelas de investigación.

Para proteger la semilla contra daños que pudieren ocasionar insectos del suelo se utilizó thiodicard en dosis de 100 cc por cada 10 kg de semilla.

c. Combate de malezas.

Para el control de malezas se realizo una aplicación de herbicidas en pre emergencia de dos litros de Glifosato + 500 cc de Terbutrina; en post emergencia se realizaron 3 deshierbas manuales a los 20, 40 días y posteriormente hubo la necesidad de hacer otra deshierba por haber caído unas ligeras lloviznas que permitió el rebrote de malezas en las parcelas experimentales y no permitía buen desarrollo del cultivo y el libre acceso para realizar las respectivas evaluaciones planificadas para el efecto en el sitio Canta Gallo.

En los sitios de Sandial y Julcuy se realizo de igual manera las aplicaciones de los herbicidas antes mencionados y tres deshierbas manuales para tener un buen desarrollo del cultivo y poder tomar los datos experimentales con mayor precisión.

d. Fertilización.

Se aplico fertilizante nitrogenado de acuerdo a los resultados de los análisis de suelo realizados y a las dosis planificadas para cada uno de los ensayo establecidos y fueron de 0, 2, 4 y 6 sacos de nitrato de amonio por ha, para los ensayos de determinación de niveles de fertilización mas óptimos.

e). Riegos.

Los riegos que se aplicaron fueron semanales, con una duración de tres horas.

f. Control fitosanitario.

Existió presencia del gusano cogollero *Spodoptera frugiperda S.*, pero se lo controló con insecticidas de baja toxicidad y amigables con el ambiente como es el Pirinex y Lambda cialotrina a los 15, 30 y 45 días, en la aplicación realizada a los 45 días se utilizó cebo (arena + pirinex) y aplicado al cogollo de la planta.

También se tuvo problemas con pájaros y se realizó labores de control culturales aplicando diferentes técnicas para el combate de pájaros, ya que este es uno de los principales enemigos del cultivo y en Canta Gallo, Julcuy y Sandial no fue la excepción, para evitar que dañaran el cultivo y poder tener datos exactos del rendimiento de grano por hectárea.

Además se presentaron varios lotes con problemas de quemazón pero que no tuvo mayor incidencia o perjuicios durante el cultivo porque técnicamente estaba por debajo del umbral económico permitido, pudiendo determinar que estos materiales son muy tolerantes a este problema, sin embargo debe de considerarse para establecer las medidas fitosanitarias correspondientes. Esto se presentó debido a que los suelos en esta zona son muy utilizados en la siembra de sandía donde se presentan problemas de marchites que es causado por un grupo de hongos de entre los cuales mencionamos *Fusarium sp.*, y *Rizoctonia solani*.

g. Cosecha.

El corte de las panojas y posterior recolección se realizó a partir de la segunda semana de mayo hasta la última semana de junio y fue manual.

Los datos tomados fueron los siguientes:

Días a floración.- Se consideraron los días desde la siembra hasta el momento en que las tuvieron el 50 % de su floración. Se presentó una floración promedio en el sorgo **ABS 4240** de 48 días y en el sorgo **ABS 4540** de 59 días.

Días a madurez fisiológica.- Se contabilizó desde la época de siembra hasta que el 50 % de las panojas alcanzó su madurez fisiológica y la semilla obtuvo el punto negro en la semilla cuando se desprende de la panoja.

Altura de planta.- Se midió la distancia comprendida desde el nivel del suelo hasta la punta de la panoja, se tomaron en diez plantas de cada unidad experimental.

Longitud de panoja.- Se midió la longitud de la panoja en 10 plantas tomadas al azar de cada parcela útil.

Diámetro de tallo.- Se obtuvo este dato en 10 plantas tomadas al azar de cada parcela útil, para lo cual se utilizó un calibrador vernier para tener más precisión a la hora de tomar los datos.

Inserción de panoja.- se midió la distancia entre la lígula de hoja bandera, hasta la base de la panoja en 10 plantas tomadas al azar.

Longitud de panoja.- se midió la distancia entre la inserción y el último grano de la panoja que se encuentra en la parte superior, en 10 plantas tomadas al azar.

Rendimiento.- Luego del trillado se lo uniformizo al 11 % de humedad. El cálculo de rendimiento se estimó en quintales por hectárea.

Metodología para el análisis económico.- Se utilizó la metodología del CIMMYT. (CIMMYT. 1988)

8.- ACTIVIDADES REALIZADAS DE ACUERDO AL DISEÑO DE LA INVESTIGACION:

Este rubro contemplo 15 hectáreas requeridas para esta investigación que permitieron realizar 9 investigaciones de campo del cultivo de sorgo, en un periodo de tiempo de seis meses.

PREPARACIÓN DE TIERRA

Este rubro contemplo el pago por alquiler de maquinaria para la preparación de suelo, arado rastrado y nivelado de los suelos en Canta Gallo, la roza y limpieza del terreno en Sandial y Julcuy.

COSTO DE PRODUCCIÓN. ADQUISICIÓN DE INSUMOS

Este rubro contemplo la adquisición de insecticidas, herbicidas, fertilizantes y otros, con la finalidad de darle el manejo adecuado a las parcelas experimentales y realizar las labores agrícolas de acuerdo a lo planteado en los diferentes ensayos experimentales.

EQUIPOS DE RIEGO. ADQUISICIÓN DE MATERIALES, EQUIPOS Y HERRAMIENTAS.

Este rubro contemplo la adquisición de materiales, equipos y herramientas (bomba sumergible de agua, cinta para riego por goteo, conectores, rastrillos y otros. Se equipó con todo esto para dejar en óptimas condiciones el sistema de

riego, y tener un buen manejo de las parcelas experimentales objetos de estudio por parte de la mano de obra local contratada para el efecto.

CONTRATACIÓN DE MANO DE OBRA LOCAL

Este rubro contemplo la contratación de mano de obra local para la limpieza del terreno, tendido de mangueras, conexiones, siembra, aplicación de herbicidas pre emergentes, raleo, fertilización, deshierbas, aplicación de insecticidas, aplicación de riego, corte, recolección y acarreo de panojas y trillado del grano. Se contrato mediante la modalidad de días de trabajo, jornales, y asegurándonos que los contratados sean pobladores locales de Canta Gallo y Manantiales, así mismo se considero en este rubro actividades y tiempo necesario para dar mantenimiento adecuado a los ensayos experimentales. Resultando un promedio diario de 20 pobladores trabajando mientras duro el proyecto.

COSTO ADMINISTRATIVO

Este rubro contemplo los costos del equipo técnico especializado en el cual se contrato un coordinador, y tres técnicos de campo y un asistente técnico con la finalidad de cubrir toda el área experimental objeto de estudio.

Este rubro también contempla los costos de la movilización, secretaria, contadora, papelería, equipos y suministro de oficina, movimientos bancarios, garantías, impuestos, y todo lo concerniente a gestiones para el fiel cumplimiento de lo convenido.

El plazo del presente contrato es de 180 días contados desde el pago del anticipo correspondiente.

El valor total del presente contrato es de USD. 47.701,00 (cuarenta y siete mil setecientos uno dólares de los Estados Unidos de América). Este valor fue cancelado en dos partes, 60% a la firma del convenio y entrega de la factura respectiva. Y el segundo desembolso una vez entregados los justificativos administrativos contables necesarios por CN, solicitando el mismo una vez ejecutado el 70% del primer desembolso.

9.- RESULTADOS

RESULTADOS EXPERIMENTALES POR LOCALIDADES:

SIEMBRA DE SORGO ABS 4540 TARDÍO EN JULCUY.

En esta parroquia se sembró el sorgo a una distancia de 0.50 m entre hileras por 0.10 m entre plantas, dando un total de 200.000 plantas por hectárea.

Se realizo la siembra con previa protección de la semilla utilizando thiodicarb en dosis de 100 cc por 10 kg de semilla.

La germinación comenzó a los seis días y el 85 % se presento a los 9 días.

Se realizo la aplicación de herbicidas pre emergentes glifosato en dosis de 2 litros por hectárea mas terbutrina en dosis de 500 cc por ha.

Se realizo dos deshierbas manuales que permitieron mantener limpio el cultivo y tomar los datos experimentales sin problema alguno.

Se aplico los fertilizantes de acuerdo a los tratamientos establecidos para el efecto.

En el control de plagas se realizaron tres controles, el primero a los 15 días para el cortador o *Agrotis spp*, esta aplicación fue realizada al suelo; y dos más a los 25 y 40 días para el gusano cogollero ***Spodoptera frugiperda***, que fueron aplicadas al follaje.

El mayor rendimiento lo presento el tratamiento donde se utilizó 4 sacos de nitrato de amonio por hectárea repartidos para tres aplicaciones y adicionados al suelo a los 15, 30 y 45 días con 9311 kg.de sorgo por hectárea.

Este rendimiento obtenido fue con lluvias irregulares y con un acumulado de 300 mm de precipitación en todo el ciclo del cultivo.

Es necesario destacar que al presentarse precipitaciones irregulares y mal distribuidas en el ciclo del cultivo este floreció y permitió tener estos rendimientos con una sequia de 20 días antes de la floración y 20 días después de la floración. Los cultivos de maíz o maizales que se encontraban alrededor donde estaba sembrado el cultivo de sorgo, prácticamente desaparecieron no permitiendo en algunos casos tener rendimiento y en otros la cosecha fue casi nula.

Por lo que se llego a la conclusión que el cultivo de sorgo es muy tolerante a la sequía.

SIEMBRA DE SORGO ABS 4240 PERCOZ EN JULCUY.

En esta parroquia se sembró el sorgo a una distancia de 0.50 m entre hileras por 0.10 m entre plantas, dando un total de 200.000 plantas por hectárea.

Se realizo la siembra con previa protección de la semilla utilizando thiodicarb en dosis de 100 cc por 10 kg de semilla.

La germinación comenzó a los seis días y el 85 % se presento a los 9 días.

Se realizo la aplicación de herbicidas pre emergentes glifosato en dosis de 2 litros por hectárea mas terbutrina en dosis de 500 cc por ha.

Se realizo tres deshierbas manuales que permitieron mantener limpio el cultivo y tomar los datos experimentales sin problema alguno.

Se aplico los fertilizantes de acuerdo a los tratamientos establecidos para el efecto.

En el control de plagas se realizaron tres controles, el primero a los 15 días para el cortador o *Agrotis spp*, esta aplicación fue realizada al suelo; y dos más a los 25 y 40 días para el gusano cogollero ***Spodoptera frugiperda***, que fueron aplicadas al follaje.

El rendimiento más elevado lo obtuvo el tratamiento donde se utilizó 6 sacos de nitrato de amonio por hectárea, repartidos en dos aplicaciones, los primeros tres sacos se aplicaron a los 15 días después de la siembra y los otros tres sacos se aplicaron a los 30 días de realizada la siembra, obteniendo un rendimiento promedio de 9147 kg de sorgo por hectárea

Este rendimiento obtenido fue con lluvias irregulares y con un acumulado de 300 mm de precipitación en todo su ciclo del cultivo.

Es necesario destacar que al presentarse precipitaciones irregulares y mal distribuidas en el ciclo del cultivo este floreció y permitió tener estos rendimientos con una sequia de 10 días antes de la floración y 25 días después de la floración. Los maizales que se encontraban alrededor donde estaba sembrado el cultivo de sorgo, prácticamente fueron improductivos y en algunos casos la cosecha fue casi nula.

Por lo que se llego a la conclusión que el cultivo de sorgo es muy tolerante a la sequía.

SIEMBRA DE SORGO ABS 4540 TARDÍO EN SANDIAL.

En esta parroquia se sembró el sorgo a una distancia de 0.50 m entre hileras por 0.10 m entre plantas, dando un total de 200.000 plantas por hectárea.

Se realizo la siembra con previa protección de la semilla utilizando thiodicarb en dosis de 100 cc por 10 kg de semilla.

La germinación comenzó a los seis días y el 85 % se presento a los 9 días.

Se realizo la aplicación de herbicidas pre emergentes glifosato en dosis de 2 litros por hectárea mas terbutrina en dosis de 500 cc por ha.

Se realizo dos deshierbas manuales que permitieron mantener limpio el cultivo y tomar los datos experimentales sin problema alguno.

Se aplico los fertilizantes de acuerdo a los tratamientos establecidos para el efecto.

En el control de plagas se realizaron tres controles, el primero a los 15 días para el cortador o *Agrotis spp*, esta aplicación fue realizada al suelo; y dos más a los 25 y 40 días para el gusano cogollero ***Spodoptera frugiperda***, que fueron aplicadas al follaje.

El rendimiento más elevado se presentó en los tratamientos cuatro, siete y nueve, donde se utilizó 2, 4 y 6 sacos de nitrato de amonio por hectárea respectivamente, todo esto aplicado a los 15 días de sembrado el cultivo, con un rendimiento promedio de 7746 kg de sorgo por hectárea, cada uno de los tratamientos.

Este rendimiento obtenido fue con lluvias irregulares y con un acumulado de 300 mm de precipitación en todo su ciclo del cultivo.

Es necesario destacar que al presentarse precipitaciones irregulares y mal distribuidas en el ciclo del cultivo este floreció y permitió tener estos rendimientos con una sequía de 17 días antes de la floración y 23 días después de la floración. Los maizales que se encontraban alrededor donde estaba sembrado el cultivo de sorgo, prácticamente desaparecieron no permitiendo en algunos casos tener rendimiento y en otros la cosecha fue casi nula.

Por lo que se llegó a la conclusión que el cultivo de sorgo es muy tolerante a la sequía.

SIEMBRA DE SORGO ABS 4240 PRECOZ EN SANDIAL.

En esta parroquia se sembró el sorgo a una distancia de 0.50 m entre hileras por 0.10 m entre plantas, dando un total de 200.000 plantas por hectárea.

Se realizó la siembra con previa protección de la semilla utilizando thiodicarb en dosis de 100 cc por 10 kg de semilla.

La germinación comenzó a los seis días y el 85 % se presentó a los 9 días.

Se realizó la aplicación de herbicidas pre emergentes glifosato en dosis de 2 litros por hectárea más terbutrina en dosis de 500 cc por ha.

Se realizó tres deshierbas manuales que permitieron mantener limpio el cultivo y tomar los datos experimentales sin problema alguno.

Se aplicó los fertilizantes de acuerdo a los tratamientos establecidos para el efecto.

En el control de plagas se realizaron tres controles, el primero a los 15 días para el cortador o *Agrotis spp*, esta aplicación fue realizada al suelo; y dos más a los 25 y 40 días para el gusano cogollero ***Spodoptera frugiperda***, que fueron aplicadas al follaje.

El rendimiento más elevado se obtuvo en el tratamiento cinco donde se aplicó 2 sacos de nitrato de amonio por hectárea, aplicado un saco a los 15 días de sembrado el cultivo y otro a los 30 días de edad del cultivo, obteniendo un rendimiento promedio de 9505 kg de sorgo por hectárea.

Este rendimiento obtenido fue con lluvias irregulares y con un acumulado de 300 mm de precipitación en todo su ciclo del cultivo.

Es necesario destacar que al presentarse precipitaciones irregulares y mal distribuidas en el ciclo del cultivo este floreció y permitió tener estos rendimientos con una sequía de 12 días antes de la floración y 15 días después de la floración. Los maizales que se encontraban alrededor donde estaba sembrado el cultivo de sorgo prácticamente fueron improductivos no permitiendo en algunos casos tener rendimiento y en otros la cosecha fue casi nula.

Por lo que se llegó a la conclusión que el cultivo de sorgo es muy tolerante a la sequía.

SIEMBRA DE SORGO ABS 4540 TARDÍO EN CANTA GALLO. ENSAYO DE NIVELES DE FERTILIZACIÓN

En esta parroquia se sembró el sorgo a una distancia de 0.90 m entre hileras por 0.10 m entre plantas, dando un total de 111.111 plantas por hectárea.

Se realizó la siembra con previa protección de la semilla utilizando thiodicarb en dosis de 100 cc por 10 kg de semilla.

La germinación comenzó a los seis días y el 85 % se presentó a los 9 días.

Se realizó la aplicación de herbicidas pre emergentes glifosato en dosis de 2 litros por hectárea más terbutrina en dosis de 500 cc por ha.

Se realizó dos deshierbas manuales que permitieron mantener limpio el cultivo y tomar los datos experimentales sin problema alguno.

Se aplicó los fertilizantes de acuerdo a los tratamientos establecidos para el efecto.

El mayor rendimiento de sorgo con una población de 111.111 plantas lo obtuvo el tratamiento número cuatro, donde se adicionó 2 sacos de nitrato de amonio por hectárea aplicado a los 15 días de sembrado el cultivo con 8072 kg de sorgo por hectárea.

Todos estos rendimientos se obtuvieron con riego por goteo, aplicando uno por semana con una duración de tres horas.

SIEMBRA DE SORGO ABS 4240 PRECOZ EN CANTA GALLO. ENSAYO DE NIVELES DE FERTILIZACIÓN

En esta parroquia se sembró el sorgo a una distancia de 0.90 m entre hileras por 0.10 m entre plantas, dando un total de 111.111 plantas por hectárea.

Se realizo la siembra con previa protección de la semilla utilizando thiodicarb en dosis de 100 cc por 10 kg de semilla.

La germinación comenzó a los cinco días y el 85 % se presento a los 7 días.

Se realizo la aplicación de herbicidas pre emergentes glifosato en dosis de 2 litros por hectárea mas terbutrina en dosis de 500 cc por ha.

Se realizo tres deshierbas manuales que permitieron mantener limpio el cultivo y tomar los datos experimentales sin problema alguno.

Se aplico los fertilizantes de acuerdo a los tratamientos establecidos para el efecto.

El rendimiento más elevado de sorgo con una población de 111.111 plantas por hectárea lo obtuvimos en el tratamiento cuatro donde se adiciono 6 sacos de nitrato de amonio por hectárea distribuidos dos sacos a los 15, 30 y 45 días de edad del cultivo, obteniendo un rendimiento promedio de 6007 kg de sorgo por hectárea.

Todos estos rendimientos se obtuvieron con riego por goteo, aplicando uno por semana con una duración de tres horas.

SIEMBRA DE SORGO ABS 4240 PRECOZ EN CANTA GALLO. ENSAYO DE FRECUENCIA DE RIEGO

En esta parroquia se sembró el sorgo a una distancia de 0.90 m entre hileras por 0.10 m entre plantas, dando un total de 111.111 plantas por hectárea.

Se realizo la siembra con previa protección de la semilla utilizando thiodicarb en dosis de 100 cc por 10 kg de semilla.

La germinación comenzó a los cinco días y el 85 % se presento a los 7 días.

No se realizo la aplicación de herbicidas pre-emergentes y más bien se realizo cuatro deshierbas manuales que permitieron mantener limpio el cultivo y tomar los datos experimentales sin problema alguno.

Se aplico 4 sacos de fertilizante nitrogenado por hectárea.

El mayor rendimiento de sorgo con una población de 111.111 plantas por hectárea lo obtuvo el tratamiento donde se adiciono riego al cultivo cada 4 días con 7841 kg.

Todos estos rendimientos se obtuvieron con riego por goteo, aplicando de acuerdo a los tratamientos planificados, se realizo cada 4, 8, 12 y 16 días con una duración de tres horas.

**SIEMBRA DE SORGO ABS 4240 PRECOZ EN CANTA GALLO.
ENSAYO DE CONTROL DEL GUSANO COGOLLERO *Spodoptera frugiperda* S**

En esta parroquia se sembró el sorgo a una distancia de 0.90 m entre hileras por 0.10 m entre plantas, dando un total de 111.111 plantas por hectárea. Se realizo la siembra con previa protección de la semilla utilizando thiodicarb en dosis de 100 cc por 10 kg de semilla.

La germinación comenzó a los cinco días y el 85 % se presento a los 7 días.

Se realizo la aplicación de herbicidas pre emergentes glifosato en dosis de 2 litros por hectárea mas terbutrina en dosis de 500 cc por ha.

Se realizo tres deshieras manuales que permitieron mantener limpio el cultivo y tomar los datos experimentales sin problema alguno.

Se aplico 4 sacos de fertilizante nitrogenado por hectárea.

El control de insectos plagas se realizo de acuerdo a los tratamientos planteados para el efecto, se realizo un control químico, biológico y botánico y se comparo con un testigo absoluto que se tenía dentro del ensayo experimental.

El rendimiento más elevado con una población de 111.111 plantas por hectárea, lo obtuvo el tratamientos donde se realizo el control químico del gusano cogollero con cebo (arena + pirinex) que dio un rendimiento de 6000 kg de sorgo por hectárea.

Todos estos rendimientos se obtuvieron con riego por goteo, aplicando uno por semana con una duración de tres horas.

**SIEMBRA DE SORGO ABS 4240 PRECOZ EN CANTA GALLO.
ENSAYO DE POBLACIONES DE SIEMBRA**

En esta parroquia se sembró el sorgo de acuerdo a las poblaciones planificadas para el ensayo como fueron: $0.90 \times 0.05 = 222.222$ pl/ha; siembra a chorro continuo; siembra a $0.90 \times 0.10 = 111.111$ pl/ha; siembra a $0.90 \times 0.15 = 74074$ pl/ha y $0.45 \times 0.10 = 222.222$ pl/ha.

Se realizo la siembra con previa protección de la semilla utilizando thiodicarb en dosis de 100 cc por 10 kg de semilla.

La germinación comenzó a los cinco días y el 85 % se presento a los 7 días.

Se realizo la aplicación de herbicidas pre emergentes glifosato en dosis de 2 litros por hectárea mas terbutrina en dosis de 500 cc por ha.

Se realizo tres deshierbas manuales que permitieron mantener limpio el cultivo y tomar los datos experimentales sin problema alguno.

Se aplico 4 sacos de fertilizante nitrogenado por hectárea.

El control de insectos plagas se realizo en tres épocas a los 15, 30 y 45.

El rendimiento más elevado se presento en el tratamiento donde se tuvo una población de 222.222 plantas (0.45 m x 0.10 m) por hectárea con un rendimiento promedio de 8068 kg de sorgo por hectárea.

Todos estos rendimientos se obtuvieron con riego por goteo, aplicando uno por semana con una duración de tres horas.

10.- DESCRIPCIÓN DEL PLAN DE OPERACIÓN

El presente proyecto de investigación se ejecuto en el recinto Canta Gallo de la parroquia Puerto Cayo, parroquia Julcuy y recinto Sandial de la comuna Sancan, parroquia Jipijapa todas pertenecientes al cantón Jipijapa.

El diseño técnico del plan de investigación contemplo la siembra de 13 hectáreas de sorgo en Canta Gallo, con sistema de riego por goteo y una hectárea de sorgo en Julcuy y Sandial respectivamente, todo esto dividido en sorgo precoz ABS 4240 y tardío ABS 4540.

11.- ESTRATEGIA OPERATIVA

Los técnicos y director responsable de este proyecto dieron especial énfasis en el desarrollo de dos ejes operativos.

- I) Socialización del plan de investigación que se ejecutó con los involucrados dentro del proyecto de evaluación del sorgo, con la finalidad de que todos conozcan los tipos de investigación que se emplearon y las responsabilidades de cada uno para el buen desarrollo de la propuesta.
- II) Orientación a la mano de obra local contratada para las diferentes labores agrícolas que se realizaron en todo el desarrollo de la investigación, como son distancias de siembra, siembra, aplicación de herbicidas, deshierbas, fertilización, control de insectos plagas, cosecha y recolección, entre otras labores que se realizaron.

12.- METODOLOGÍA DE TRABAJO

La metodología de trabajo, se diseño para incrementar los rendimientos de sorgo, en base a un programa técnico que estuvo muy amigable con el ambiente para no causar contaminación al aire, suelo y agua, estableciendo un plan de manejo técnico eficiente que permitió sacar el máximo de rendimiento del cultivo de sorgo con riego por goteo y con el periodo lluvioso del año 2009 que fue muy irregular y escaso de lluvias. A fin de darle al agricultor una

alternativa de trabajo y sustento para sus familias principalmente de los que se encuentran en la zona seca como es Julcuy y Sandial.

Todo esto debido a que cada vez en la zona sur de Manabí los periodos lluviosos son más escasos y este cultivo puede ser una alternativa de producción y sustento de las familias campesinas de las zonas de más pobreza del cantón Jipijapa.

13.- ESTABLECIMIENTO DE LAS PARCELAS EXPERIMENTALES

**ENSAYO DE EVALUACIÓN AGRONÓMICA DEL CULTIVO DE SORGO Y RENDIMIENTO POR HECTÁREA EN LA HACIENDA LA TUNDRA Y EL REFUGIO DEL RECINTO CANTA GALLO, PARROQUIA PUERTO CAYO DEL CANTÓN JIPIJAPA. SORGO PRECOZ ABS 4240.
FRECUENCIA DE RIEGO**

Delineamiento experimental

a. Tratamientos en estudio

En el estudio se consideraron los siguientes tratamientos.

**Frecuencias de riego de cada 4 días
Frecuencias de riego de cada 8 días
Frecuencias de riego de cada 12 días
Frecuencias de riego de cada 16 días**

b. Tratamientos.

Cuadro 1. Número de tratamientos del estudio “Evaluación agronómica del cultivo de sorgo y rendimiento por hectárea en la Tundra y El Refugio del recinto Canta Gallo, parroquia Puerto Cayo, Cantón Jipijapa”. 2009.

#	CODIGO	APLICACIÓN DE RIEGOS
1	A1	Frecuencias de riego cada 4 días
2	A2	Frecuencias de riego cada 8 días

3	A3	Frecuencias de riego cada 12 días
4	A4	Frecuencias de riego cada 16 días

D. Procedimiento.

a. Diseño experimental.

El experimento utilizado fue bloques completos al azar

b. Características de las Unidades Experimentales.

Unidades experimentales	: 16
Número de repeticiones	: 4
Número de tratamientos	: 4
Hileras por parcela	: 9
Hileras útiles	: 10
Hileras borde por parcela	: 8
Número de plantas por parcela	: 12.960.00 (720 x 18)
Número de plantas por parcela útil	: 9.240 (660 x 14)
Distancia entre hileras	: 0.90m
Distancia entre plantas	: 0.10 m
Distancia entre repeticiones	: 1 m
Longitud de parcela	: 72 m
Ancho de parcela	: 16.20 m
Área total de la parcela	: 1166.40 m ² (72 m x 16.20 m)
Área útil de la parcela	: 495 m ² (7.5 m x 66 m)
Área útil del ensayo	: 7920. m ² (495 m ² x 16)
Área total del ensayo	: 18662.40 m ² (1166.40 m ² x 16)

c. Análisis estadístico

Se realizó el análisis estadístico con el programa MSTAT, el cual es utilizado por el INIAP y CIMMYT para realizar los Análisis Estadísticos de las investigaciones.

d. Esquema del análisis de varianza.

Fuente de variación	G de L
Repetición	3
Tratamientos	3
Error	9
Total	15

e. Análisis funcional

➤ Prueba de comparación de medias

La comparación entre medias de los tratamientos se efectuó mediante la prueba de Tukey al 0.05 de probabilidades.

➤ Coeficiente de variación

$$C.V. = \frac{\sqrt{cme}}{\bar{X}} \times 100$$

ENSAYO DE EVALUACIÓN AGRONÓMICA DEL CULTIVO DE SORGO Y RENDIMIENTO POR HECTÁREA EN LA HACIENDA LA TUNDRA Y EL REFUGIO DEL RECINTO CANTA GALLO, PARROQUIA PUERTO CAYO DEL CANTÓN JIPIJAPA. SORGO PRECOZ ABS 4240.

Delineamiento experimental

a. Tratamientos en estudio

En el estudio se consideraron los siguientes tratamientos.

Aplicación de 0 kg/n/ha (testigo)

Aplicación de 40 kg/N/ha

Aplicación de 80 kg/N/ha

Aplicación de 120 kg/N/ha

b. Tratamientos.

Cuadro 1. Número de tratamientos del estudio “Evaluación agronómica del cultivo de sorgo y rendimiento por hectárea en la Tundra y El Refugio del recinto Canta Gallo, parroquia Puerto Cayo, Cantón Jipijapa”. 2009.

#	CODIGO	DOSIS DE APLICACIÓN kg/ha
1	A1	0 Kg/ha
2	A2	40 Kg/ha
3	A3	80 Kg/ha
4	A4	120 Kg/ha

D. Procedimiento.

a. Diseño experimental.

El experimento utilizado fue bloques completos al azar

b. Características de las Unidades Experimentales.

Unidades experimentales	: 16
Número de repeticiones	: 4
Número de tratamientos	: 4
Hileras por parcela	: 9
Hileras útiles	: 10
Hileras borde por parcela	: 8
Número de plantas por parcela	: 12.960.00 (720 x 18)
Número de plantas por parcela útil	: 9.240 (660 x 14)
Distancia entre hileras	: 0.90m
Distancia entre plantas	: 0.10 m
Distancia entre repeticiones	: 1 m
Longitud de parcela	: 72 m
Ancho de parcela	: 16.20 m
Área total de la parcela	: 1166.40 m ² (72 m x 16.20 m)
Área útil de la parcela	: 495 m ² (7.5 m x 66 m)
Área útil del ensayo	: 7920. m ² (495 m ² x 16)
Área total del ensayo	: 18662.40 m ² (1166.40 m ² x 16)

c. Análisis estadístico

Se realizó el análisis estadístico con el programa MSTAT, el cual es utilizado por el INIAP y CIMMYT para realizar los Análisis Estadísticos de las investigaciones.

d. Esquema del análisis de varianza.

Fuente de variación	G de L
Repetición	3
Tratamientos	3
Error	9
Total	15

e. Análisis funcional

➤ Prueba de comparación de medias

La comparación entre medias de los tratamientos se efectuó mediante la prueba de Tukey al 0.05 de probabilidades.

➤ **Coefficiente de variación**

$$\text{C.V.} = \frac{\sqrt{\text{cme}}}{\bar{X}} \times 100$$

ENSAYO DE EVALUACIÓN AGRONÓMICA DEL CULTIVO DE SORGO Y RENDIMIENTO POR HECTÁREA EN LA HACIENDA LA TUNDRA Y EL REFUGIO DEL RECINTO CANTA GALLO, PARROQUIA PUERTO CAYO DEL CANTÓN JIPIJAPA. SORGO PRECOZ ABS 4240.

Evaluación de larvas y porcentaje de daño del gusano cogollero *Spodoptera frugiperda* S.

Delineamiento experimental

a. Tratamientos en estudio

En el estudio se consideraron los siguientes tratamientos.

Control con cebo (Pirinex + arena de río)

Control biológico (MBP)

Testigo sin aplicación

Control con insecticidas botánico. (Semilla de mamey)

b. Tratamientos.

Cuadro 1. Número de tratamientos del estudio “Evaluación agronómica del cultivo de sorgo y rendimiento por hectárea en la Tundra y El Refugio del recinto Canta Gallo, parroquia Puerto Cayo, Cantón Jipijapa”. 2009.

#	CODIGO	APLICACIÓN DE RIEGOS
1	A1	Control con cebo (Pirinex + arena de río)
2	A2	Control biológico (MBP)
3	A3	Testigo sin aplicación
4	A4	Control con insecticidas botánico. (Semilla de mamey)

D. Procedimiento.

a. Diseño experimental.

El experimento utilizado fue bloques completos al azar

b. Características de las Unidades Experimentales.

Unidades experimentales	: 16
Número de repeticiones	: 4
Número de tratamientos	: 4
Hileras por parcela	:18
Hileras útiles	:10
Hileras borde por parcela	: 8
Distancia entre hileras	: 0.90m
Distancia entre plantas	: 0.10 m
Distancia entre repeticiones	: 1 m
Longitud de parcela	: 75 m
Ancho de parcela	: 16.20 m
Área total de la parcela	: 1215 m ² (75 m x 16.20 m)
Área útil de la parcela	: 639 m ² (9 m x 71 m)
Área útil del ensayo	: 5112 m ² (639 m ² x 8)
Área total del ensayo	: 9720 m ²

c. Análisis estadístico

Se realizó el análisis estadístico con el programa MSTAT, el cual es utilizado por el INIAP y CIMMYT para realizar los Análisis Estadísticos de las investigaciones.

d. Esquema del análisis de varianza.

Fuente de variación	G de L
Repetición	3
Tratamientos	3
Error	9
Total	15

e. Análisis funcional

➤ Prueba de comparación de medias

La comparación entre medias de los tratamientos se efectuó mediante la prueba de Tukey al 0.05 de probabilidades.

➤ Coeficiente de variación

$$C.V. = \frac{\sqrt{cme}}{\bar{X}} \times 100$$

**ENSAYO DE EVALUACIÓN AGRONÓMICA DEL CULTIVO DE SORGO Y RENDIMIENTO POR HECTÁREA EN LA HACIENDA LA TUNDRA Y EL REFUGIO DEL RECINTO CANTA GALLO, PARROQUIA PUERTO CAYO DEL CANTÓN JIPIJAPA. SORGO PRECOZ ABS 4240.
DISTANCIMIENTO DE SIEMBRA**

Delineamiento experimental

a. Tratamientos en estudio

En el estudio se consideraron los siguientes tratamientos.

**SIEMBRA 0.90 X 0.05
SIEMBRA A CHORRO CONTINUO
SIEMBRA 0.90 X 0.10
SIEMBRA 0.90 X 0.15
SIEMBRA 0.45 x 0.10**

b. Tratamientos.

Cuadro 1. Número de tratamientos del estudio “Evaluación agronómica del cultivo de sorgo y rendimiento por hectárea en la Tundra y El Refugio del recinto Canta Gallo, parroquia Puerto Cayo, Cantón Jipijapa”. 2009.

#	CODIGO	DOSIS DE APLICACIÓN kg/ha	
1	A1	SIEMBRA 0.90 X 0.05	222.222 pl/ha
2	A2	SIEMBRA A CHORRO CONTINUO	
3	A3	SIEMBRA 0.90 X 0.10	111.111 pl/ha
4	A4	SIEMBRA 0.90 X 0.15	74.074 pl/ha
5	A5	SIEMBRA 0.45 x 0.10	222.222 pl/ha

D. Procedimiento.

a. Diseño experimental.

El experimento utilizado fue bloques completos al azar

b. Características de las Unidades Experimentales.

Unidades experimentales	: 20
Número de repeticiones	: 4
Número de tratamientos	: 5
Hileras por parcela	: 18
Hileras útiles	: 10
Hileras borde por parcela	: 8
Distancia entre repeticiones	: 1 m
Longitud de parcela	: 72 m
Ancho de parcela	: 16.20 m
Área total de la parcela	: 1166.40 m ² (72 m x 16.20 m)
Área útil de la parcela	: 510 m ² (7.5 m x 68 m)
Área útil del ensayo	: 10200. m ² (510 m ² x 20)
Área total del ensayo	: 23328 m ² (1166.40 m ² x 20)

c. Análisis estadístico

Se realizó el análisis estadístico con el programa MSTAT, el cual es utilizado por el INIAP y CIMMYT para realizar los Análisis Estadísticos de las investigaciones.

d. Esquema del análisis de varianza.

Fuente de variación	G de L
Repetición	3
Tratamientos	4
Error	12
Total	19

e. Análisis funcional

➤ Prueba de comparación de medias

La comparación entre medias de los tratamientos se efectuó mediante la prueba de Tukey al 0.05 de probabilidades.

➤ Coeficiente de variación

$$C.V. = \frac{\sqrt{cme}}{\bar{X}} \times 100$$

ENSAYO DE EVALUACIÓN AGRONÓMICA DEL CULTIVO DE SORGO Y RENDIMIENTO POR HECTÁREA EN LA HACIENDA LA TUNDRA Y EL

REFUGIO DEL RECINTO CANTA GALLO, PARROQUIA PUERTO CAYO DEL CANTÓN JIPIJAPA. SORGO TARDÍO ABS 4540

Delineamiento experimental

a. Tratamientos en estudio

En el estudio se consideraron los siguientes tratamientos.

Aplicación de 0 kg/n/ha (testigo)

Aplicación de 40 kg/N/ha

Aplicación de 80 kg/N/ha

Aplicación de 120 kg/N/ha

b. Tratamientos.

Cuadro 1. Número de tratamientos del estudio “Evaluación agronómica del cultivo de sorgo y rendimiento por hectárea en la Tundra y El Refugio del recinto Canta Gallo, parroquia Puerto cayo, Cantón Jipijapa”. 2009.

#	CODIGO	DOSIS DE APLICACIÓN kg/ha
1	A1	0 Kg/ha
2	A2	40 Kg/ha
3	A3	80 Kg/ha
4	A4	120 Kg/ha

D. Procedimiento.

a. Diseño experimental.

El experimento utilizado fue bloques completos al azar

b. Características de las Unidades Experimentales.

Unidades experimentales	: 16
Número de repeticiones	: 4
Número de tratamientos	: 4
Hileras por parcela	: 9
Hileras útiles	: 10
Hileras borde por parcela	: 8
Número de plantas por parcela	: 12.960.00 (720 x 18)
Número de plantas por parcela útil	: 9.240 (660 x 14)
Distancia entre hileras	: 0.90m
Distancia entre plantas	: 0.10 m

Distancia entre repeticiones	: 1 m
Longitud de parcela	: 72 m
Ancho de parcela	: 16.20 m
Área total de la parcela	: 1166.40 m ² (72 m x 16.20 m)
Área útil de la parcela	: 495 m ² (7.5 m x 66 m)
Área útil del ensayo	: 7920. m ² (495 m ² x 16)
Área total del ensayo	: 18662.40 m ² (1166.40 m ² x 16)

c. Análisis estadístico

Se realizó el análisis estadístico con el programa MSTAT, el cual es utilizado por el INIAP y CIMMYT para realizar los Análisis Estadísticos de las investigaciones.

d. Esquema del análisis de varianza.

Fuente de variación	G de L
Repetición	3
Tratamientos	3
Error	9
Total	15

e. Análisis funcional

➤ Prueba de comparación de medias

La comparación entre medias de los tratamientos se efectuó mediante la prueba de Tukey al 0.05 de probabilidades.

➤ Coeficiente de variación

$$C.V. = \frac{\sqrt{cme}}{\bar{X}} \times 100$$

ENSAYO DE EVALUACIÓN AGRONÓMICA DEL CULTIVO DE SORGO ABS 4240 PRECOZ Y RENDIMIENTO POR HECTÁREA EN LA PARROQUIA JULCUY.

Delineamiento experimental

a. Factores en estudio

En el estudio se consideraron los siguientes factores.

1. Dosis de fertilizante nitrogenado

- a1. 0 kg/n/ha
- a2. 40 kg/N/ha
- a3. 80 kg/N/ha
- a4. 120 kg/N/ha

2. Intervalos de aplicación. (b)

- b1. 1 aplicación
- b2. 2 aplicaciones
- b3. 3 aplicaciones

b. Tratamientos.

De la combinación de los factores en estudio se obtuvieron los siguientes tratamientos:

Cuadro 1. Número de tratamientos del estudio “evaluación agronómica del cultivo de sorgo y rendimiento por hectárea en la parroquia Julcuy. Jipijapa. 2009.

T R A T A M I E N T O S			
#	CODIGO	DOSIS DE APLICACIÓN kg/ha	NÚMERO DE APLICACIONES
1	A1B1	0 Kg/ha	1
2	A1B2	0 Kg/ha	2
3	A1B3	0 Kg/ha	3
4	A2B1	40 Kg/ha	1
5	A2B2	40 Kg/ha	2
6	A2B3	40 Kg/ha	3
7	A3B1	80 Kg/ha	1
8	A3B2	80 Kg/ha	2
9	A3B3	80 Kg/ha	3
10	A4B1	120 Kg/ha	1
11	A4B2	120 Kg/ha	2
12	A4B3	120 Kg/ha	3

D. Procedimiento.

a. Diseño experimental.

El experimento utilizado fue bloques completos al azar con arreglo factorial 4 x 3.

b. Características de las Unidades Experimentales.

Unidades experimentales	: 48
Número de repeticiones	: 4
Número de tratamientos	: 12
Hileras por parcela	: 8
Hileras útiles	: 4
Hileras borde por parcela	: 2

Número de plantas por parcela	: 528
Número de plantas por parcela útil	: 240
Distancia entre hileras	: 0.50m
Distancia entre plantas	: 0.10 m
Distancia entre repeticiones	: 1 m
Longitud de parcela	: 6 m
Ancho de parcela	: 4 m
Área total de la parcela	: 24 m ² (6 m x 4 m)
Área útil de la parcela	: 10.8 m ² (5.40 m x 2 m)
Área útil del ensayo	: 518.4 m ²
Área total del ensayo	: 5000 m ²

c. Análisis estadístico

Se realizó el análisis estadístico con el programa MSTAT, el cual es utilizado por el INIAP y CIMMYT para realizar los Análisis Estadísticos de las investigaciones.

d. Esquema del análisis de varianza.

Fuente de variación	G de L
Repetición	3
Tratamientos	11
Factor A	2
Factor B	3
A * B	6
Error	33
Total	47

e. Análisis funcional

➤ Prueba de comparación de medias

La comparación entre medias de los tratamientos se efectuó mediante la prueba de Tukey al 0.05 de probabilidades para dosis de fertilizante nitrogenado y frecuencias de aplicaciones, respectivamente.

➤ Coeficiente de variación

$$C.V. = \frac{\sqrt{cme}}{\bar{X}} \times 100$$

ENSAYO DE EVALUACIÓN AGRONÓMICA DEL CULTIVO DE SORGO ABS 4540 TARDÍO Y RENDIMIENTO POR HECTÁREA EN LA PARROQUIA JULCUY DEL CANTÓN JIPIJAPA.

Delineamiento experimental

a. Factores en estudio

En el estudio se consideraron los siguientes factores.

3. Dosis de fertilizante nitrogenado

- a1. 0 kg/n/ha
- a2. 40 kg/N/ha
- a3. 80 kg/N/ha
- a4. 120 kg/N/ha

4. Intervalos de aplicación. (b)

- b1. 1 aplicación
- b2. 2 aplicaciones
- b3. 3 aplicaciones

b. Tratamientos.

De la combinación de los factores en estudio se obtuvieron los siguientes tratamientos:

Cuadro 1. Número de tratamientos del estudio “evaluación agronómica del cultivo de sorgo ABS 4540 tardío y rendimiento por hectárea en la parroquia Julcuy. Jipijapa. 2009.

T R A T A M I E N T O S			
#	CODIGO	DOSIS DE APLICACIÓN kg/ha	NÚMERO DE APLICACIONES
1	A1B1	0 Kg/ha	1
2	A1B2	0 Kg/ha	2
3	A1B3	0 Kg/ha	3
4	A2B1	40 Kg/ha	1
5	A2B2	40 Kg/ha	2
6	A2B3	40 Kg/ha	3
7	A3B1	80 Kg/ha	1
8	A3B2	80 Kg/ha	2
9	A3B3	80 Kg/ha	3
10	A4B1	120 Kg/ha	1
11	A4B2	120 Kg/ha	2
12	A4B3	120 Kg/ha	3

D. Procedimiento.

a. Diseño experimental.

El experimento utilizado fue bloques completos al azar con arreglo factorial 4 x 3.

b. Características de las Unidades Experimentales.

Unidades experimentales	: 48
Número de repeticiones	: 4
Número de tratamientos	: 12
Hileras por parcela	: 8
Hileras útiles	: 4

Hileras borde por parcela	: 2
Número de plantas por parcela	: 528
Número de plantas por parcela útil	: 240
Distancia entre hileras	: 0.50m
Distancia entre plantas	: 0.10 m
Distancia entre repeticiones	: 1 m
Longitud de parcela	: 6 m
Ancho de parcela	: 4 m
Área total de la parcela	: 24 m ² (6 m x 4 m)
Área útil de la parcela	: 10.8 m ² (5.40 m x 2 m)
Área útil del ensayo	: 518.4 m ²
Área total del ensayo	: 5000 m ²

c. Análisis estadístico

Se realizó el análisis estadístico con el programa MSTAT, el cual es utilizado por el INIAP y CIMMYT para realizar los Análisis Estadísticos de las investigaciones.

d. Esquema del análisis de varianza.

Fuente de variación	G de L
Repetición	3
Tratamientos	11
Factor A	2
Factor B	3
A * B	6
Error	33
Total	47

e. Análisis funcional

➤ Prueba de comparación de medias

La comparación entre medias de los tratamientos se efectuó mediante la prueba de Tukey al 0.05 de probabilidades para dosis de fertilizante nitrogenado y frecuencias de aplicaciones, respectivamente.

➤ Coeficiente de variación

$$C.V. = \frac{\sqrt{cme}}{\bar{X}} \times 100$$

ENSAYO DE EVALUACIÓN AGRONÓMICA DEL CULTIVO DE SORGO Y RENDIMIENTO POR HECTÁREA EN EL SITIO SANDIAL DE LA COMUNA SANCAN, PARROQUIA JIPIJAPA DEL CANTÓN JIPIJAPA. SORGO PRECOZ ABS 4240

Delineamiento experimental

a. Factores en estudio

En el estudio se consideraron los siguientes factores.

1. Dosis de fertilizante nitrogenado

- a1. 0 kg/n/ha
- a2. 40 kg/N/ha
- a3. 80 kg/N/ha
- a4. 120 kg/N/ha

2. Intervalos de aplicación. (b)

- b1. 1 aplicación
- b2. 2 aplicaciones
- b3. 3 aplicaciones

b. Tratamientos.

De la combinación de los factores en estudio se obtuvieron los siguientes tratamientos:

Cuadro 1. Número de tratamientos del estudio “evaluación agronómica del cultivo de sorgo y rendimiento por hectárea en el sitio Sandial. Jipijapa. 2009.

T R A T A M I E N T O S			
#	CODIGO	DOSIS DE APLICACIÓN kg/ha	NÚMERO DE APLICACIONES
1	A1B1	0 Kg/ha	1
2	A1B2	0 Kg/ha	2
3	A1B3	0 Kg/ha	3
4	A2B1	40 Kg/ha	1
5	A2B2	40 Kg/ha	2
6	A2B3	40 Kg/ha	3
7	A3B1	80 Kg/ha	1
8	A3B2	80 Kg/ha	2
9	A3B3	80 Kg/ha	3
10	A4B1	120 Kg/ha	1
11	A4B2	120 Kg/ha	2
12	A4B3	120 Kg/ha	3

D. Procedimiento.

a. Diseño experimental.

El experimento utilizado fue bloques completos al azar con arreglo factorial 4 x 3.

b. Características de las Unidades Experimentales.

Unidades experimentales	: 48
Número de repeticiones	: 4
Número de tratamientos	: 12
Hileras por parcela	: 8

Hileras útiles	: 4
Hileras borde por parcela	: 2
Número de plantas por parcela	: 528
Número de plantas por parcela útil	: 240
Distancia entre hileras	: 0.50m
Distancia entre plantas	: 0.10 m
Distancia entre repeticiones	: 1 m
Longitud de parcela	: 6 m
Ancho de parcela	: 4 m
Área total de la parcela	: 24 m ² (6 m x 4 m)
Área útil de la parcela	: 10.8 m ² (5.40 m x 2 m)
Área útil del ensayo	: 518.4 m ²
Área total del ensayo	: 5000 m ²

c. Análisis estadístico

Se realizó el análisis estadístico con el programa MSTAT, el cual es utilizado por el INIAP y CIMMYT para realizar los Análisis Estadísticos de las investigaciones.

d. Esquema del análisis de varianza.

Fuente de variación	G de L
Repetición	3
Tratamientos	11
Factor A	2
Factor B	3
A * B	6
Error	33
Total	47

e. Análisis funcional

➤ Prueba de comparación de medias

La comparación entre medias de los tratamientos se efectuó mediante la prueba de Tukey al 0.05 de probabilidades para dosis de fertilizante nitrogenado y frecuencias de aplicaciones, respectivamente.

➤ Coeficiente de variación

$$C.V. = \frac{\sqrt{cme}}{\bar{X}} \times 100$$

ENSAYO DE EVALUACIÓN AGRONÓMICA DEL CULTIVO DE SORGO Y RENDIMIENTO POR HECTÁREA EN EL SITIO SANDIAL DE LA COMUNA SANCAN, PARROQUIA JIPIJAPA DEL CANTÓN JIPIJAPA. SORGO TARDÍO ABS 4540

Delineamiento experimental

a. Factores en estudio

En el estudio se consideraron los siguientes factores.

1. Dosis de fertilizante nitrogenado

- a1. 0 kg/n/ha
- a2. 40 kg/N/ha
- a3. 80 kg/N/ha
- a4. 120 kg/N/ha

2. Intervalos de aplicación. (b)

- b1. 1 aplicación
- b2. 2 aplicaciones
- b3. 3 aplicaciones

b. Tratamientos.

De la combinación de los factores en estudio se obtuvieron los siguientes tratamientos:

Cuadro 1. Número de tratamientos del estudio “evaluación agronómica del cultivo de sorgo y rendimiento por hectárea en el sitio Sandial. Jipijapa. 2009.

T R A T A M I E N T O S			
#	CODIGO	DOSIS DE APLICACIÓN kg/ha	NÚMERO DE APLICACIONES
1	A1B1	0 Kg/ha	1
2	A1B2	0 Kg/ha	2
3	A1B3	0 Kg/ha	3
4	A2B1	40 Kg/ha	1
5	A2B2	40 Kg/ha	2
6	A2B3	40 Kg/ha	3
7	A3B1	80 Kg/ha	1
8	A3B2	80 Kg/ha	2
9	A3B3	80 Kg/ha	3
10	A4B1	120 Kg/ha	1
11	A4B2	120 Kg/ha	2
12	A4B3	120 Kg/ha	3

D. Procedimiento.

a. Diseño experimental.

El experimento utilizado fue bloques completos al azar con arreglo factorial 4 x 3.

b. Características de las Unidades Experimentales.

Unidades experimentales	: 48
Número de repeticiones	: 4

Número de tratamientos	: 12
Hileras por parcela	: 8
Hileras útiles	: 4
Hileras borde por parcela	: 2
Número de plantas por parcela	: 528
Número de plantas por parcela útil	: 240
Distancia entre hileras	: 0.50m
Distancia entre plantas	: 0.10 m
Distancia entre repeticiones	: 1 m
Longitud de parcela	: 6 m
Ancho de parcela	: 4 m
Área total de la parcela	: 24 m ² (6 m x 4 m)
Área útil de la parcela	: 10.8 m ² (5.40 m x 2 m)
Área útil del ensayo	: 518.4 m ²
Área total del ensayo	: 5000 m ²

c. Análisis estadístico

Se realizó el análisis estadístico con el programa MSTAT, el cual es utilizado por el INIAP y CIMMYT para realizar los Análisis Estadísticos de las investigaciones.

d. Esquema del análisis de varianza.

Fuente de variación	G de L
Repetición	3
Tratamientos	11
Factor A	2
Factor B	3
A * B	6
Error	33
Total	47

e. Análisis funcional

➤ Prueba de comparación de medias

La comparación entre medias de los tratamientos se efectuó mediante la prueba de Tukey al 0.05 de probabilidades para dosis de fertilizante nitrogenado y frecuencias de aplicaciones, respectivamente.

➤ Coeficiente de variación

$$C.V. = \frac{\sqrt{cme}}{\bar{y}} \times 100$$

14.- POBLACIÓN META

De las 15 hectáreas de sorgo sembradas y 20 trabajadores locales contratados por el tiempo que duro la investigación en Canta Gallo , se contrato también 4 técnicos por el tiempo que duro el proyecto, experimentados y calificados .

En las localidades de Sandial y Julcuy de igual manera se contrato mano de obra local para realizar todas las actividades agrícolas para la ejecución de la propuesta experimental, siendo estas en diferentes meses del periodo lluvioso del 2009, para labores como limpieza del terreno, siembra, raleo, fertilización, aplicación de herbicidas, insecticidas, deshierbas, cosecha y recolección entre otras actividades que se realizaron para la investigación propuesta.

Es decir esto nos permitió dar trabajo a los pobladores de esta zona y además permitió darles a conocer el manejo de este cultivo no tradicional en las zonas sembradas.

15.- DURACIÓN

El proyecto tuvo una duración de seis meses laborables, a partir de la fecha de entrega del anticipo y firma del contrato

16.- CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

ACTIVIDAD	M E S E S					
	ENERO	FEB	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO
Planificación experimental del ensayo	x					
Limpieza del terreno	x	x				
Preparación de suelo	x	x				
Siembra		x				

Aplicación de herbicidas		x				
Raleo		x				
Primera Fertilización		x	x			
Primer control de plagas		x	x			
Segunda fertilización			x			
Segundo control de plagas			x			
Tercer control de plagas				x		
Cosecha y recolección					x	x
Tabulación de datos					x	x
Borrador de informe						x
Correcciones						x
Borrador del informe final						x
Aprobación del informe final.						x

17.- CONCLUSIONES POR ENSAYOS

SITIO CANTA GALLO, BAJO CONDICIONES DE RIEGO.

SORGO ABS 4240 PRECOZ

Como conclusión del presente trabajo de investigación comprobamos que: la población de siembra más eficiente para el cultivo de sorgo fue 200.000 plantas por hectárea (0.50 m entre líneas x 0.10 m entre plantas).

El control de malezas más eficiente fue de aplicar 2 litros de glifosato + 500 cc de terbutrina por hectárea y realizar 2 controles manuales de malezas, el primero a los 20 días y el segundo a los 40 días ya que este cultivo es muy susceptible a la competencia por agua y luz, para el desarrollo normal de la planta de sorgo.

La frecuencia de riego óptima para el desarrollo del cultivo fue cada 8 días con una duración de 3 horas diarias y una descarga de 1.6 litro por hora.

El control más eficiente para el combate del gusano cogollero *Spodoptera frugiperda* fue aplicar controles a los 15 días de sembrado el cultivo con pirinex, 30 días después de la siembra aplicando Lambda cialotrina y 45 días aplicando cebo (arena + pirinex) al cogollo de la planta.

El mayor rendimiento en kg por hectárea del sorgo ABS 4240 precoz se presento con la aplicación de 4 sacos de nitrato de amonio por hectárea aplicado en dos partes, dos sacos a los 15 y 2 sacos a los 30 días de edad del cultivo por hectárea; lo cual nos permitió tener un rendimiento promedio de 11937 kilogramos por hectárea. Con este material se obtuvo buena adaptación y excelente rendimiento por hectárea.

SORGO ABS 4540 TARDÍO

La población de siembra más eficiente para el cultivo de sorgo fue 200.000 plantas por hectárea (0.50 m entre líneas x 0.10 m entre plantas).

El control de malezas mas eficiente fue de aplicar 2 litros de glifosato + 500 cc de terbutrina por hectárea y realizar 2 controles manuales de malezas, el primero a los 20 días y el segundo a los 40 días ya que este cultivo es muy susceptible a la competencia por agua y luz, para el desarrollo normal de la planta de sorgo.

La frecuencia de riego óptima para el desarrollo del cultivo fue cada 8 días con una duración de 3 horas diarias y una descarga de 1.6 litro por hora.

El control más eficiente para el combate del gusano cogollero *Spodoptera frugiperda* fue aplicar controles a los 15 días de sembrado el cultivo con pirinex, 30 días después de la siembra aplicando Lambda cialotrina y 45 días aplicando cebo (arena + pirinex) al cogollo de la planta.

El mayor rendimiento en kg por hectárea del sorgo ABS 4540 tardío se presento con la aplicación de 6 sacos de nitrato de amonio por hectárea aplicado en tres partes, dos sacos a los 15, 2 sacos a los 30 y 2 sacos a los 45 días de edad del cultivo por hectárea; lo cual nos permitió tener un rendimiento promedio de 14530 kilogramos por hectárea. Con este material se obtuvo buena adaptación y excelente rendimiento por hectárea.

PARROQUIA JULCUY, BAJO CONDICIONES DE INVIERNO.

SORGO ABS 4240 PRECOZ

La población de siembra más eficiente para el cultivo de sorgo fue 200.000 plantas por hectárea (0.50 m entre líneas x 0.10 m entre plantas).

El control de malezas más eficiente fue de aplicar 2 litros de glifosato + 500 cc de terbutrina por hectárea y realizar 2 controles manuales de malezas, el primero a los 20 días y el segundo a los 40 días ya que este cultivo es muy susceptible a la competencia por agua y luz, para el desarrollo normal de la planta de sorgo.

Las lluvias fueron escasas e irregulares, ante lo cual el sorgo presentó buena adaptación al medio, tolerancia a la sequía y un alto rendimiento por hectárea pese a la falta de agua en el periodo de floración.

El control más eficiente para el combate del gusano cogollero ***Spodoptera frugiperda*** fue aplicar controles a los 30 días de sembrado el cultivo con lambda cialotrina y 45 días aplicando cebo (arena + pirinex) al cogollo de la planta. También fue necesario realizar una aplicación para combatir el gusano cortador ***Agrotis sp***, a los 15 días de edad del cultivo, aplicación que se realizó al suelo.

El mayor rendimiento en kg por hectárea del sorgo ABS 4240 precoz se presentó con la aplicación de 6 sacos de nitrato de amonio por hectárea aplicado en tres partes, dos sacos a los 15, 2 sacos a los 30 y 2 sacos a los 45 días de edad del cultivo por hectárea; lo cual nos permitió tener un rendimiento promedio de 9147 kilogramos por hectárea. Con este material se obtuvo buena adaptación y excelente rendimiento por hectárea.

SORGO ABS 4540 TARDÍO

La población de siembra más eficiente para el cultivo de sorgo fue 200.000 plantas por hectárea (0.50 m entre líneas x 0.10 m entre plantas).

El control de malezas más eficiente fue de aplicar 2 litros de glifosato + 500 cc de terbutrina por hectárea y realizar 2 controles manuales de malezas, el primero a los 20 días y el segundo a los 40 días ya que este cultivo es muy susceptible a la competencia por agua y luz, para el desarrollo normal de la planta de sorgo.

Las lluvias fueron escasas e irregulares, ante lo cual el sorgo presentó buena adaptación al medio, tolerancia a la sequía y un alto rendimiento por hectárea pese a la falta de agua en el periodo de floración.

El control más eficiente para el combate del gusano cogollero ***Spodoptera frugiperda*** fue aplicar controles a los 30 días de sembrado el cultivo con lambda cialotrina y 45 días aplicando cebo (arena + pirinex) al cogollo de la planta.

También fue necesario realizar una aplicación para combatir el gusano cortador ***Agrotis sp***, a los 15 días de edad del cultivo, aplicación que se realizó al suelo.

El mayor rendimiento en kg por hectárea del sorgo ABS 4540 tardío se presentó con la aplicación de 4 sacos de nitrato de amonio por hectárea aplicado en tres partes, dos sacos a los 15, 2 sacos a los 30 y 2 sacos a los 45 días de edad del cultivo por hectárea; lo cual nos permitió tener un rendimiento promedio de 9311 kilogramos por hectárea. Con este material se obtuvo buena adaptación y excelente rendimiento por hectárea.

SITIO SANDIAL, BAJO CONDICIONES DE INVIERNO.

SORGO ABS 4240 PRECOZ

La población de siembra más eficiente para el cultivo de sorgo fue 200.000 plantas por hectárea (0.50 m entre líneas x 0.10 m entre plantas).

El control de malezas más eficiente fue de aplicar 2 litros de glifosato + 500 cc de terbutrina por hectárea y realizar 2 controles manuales de malezas, el primero a los 20 días y el segundo a los 40 días ya que este cultivo es muy susceptible a la competencia por agua y luz, para el desarrollo normal de la planta de sorgo.

Las lluvias fueron escasas e irregulares, ante lo cual el sorgo presentó buena adaptación al medio, tolerancia a la sequía y un alto rendimiento por hectárea pese a la falta de agua en el periodo de floración.

El control más eficiente para el combate del gusano cogollero ***Spodoptera frugiperda*** fue aplicar controles a los 30 días de sembrado el cultivo con lambda cialotrina y 45 días aplicando cebo (arena + pirinex) al cogollo de la planta. También fue necesario realizar una aplicación para combatir el gusano cortador ***Agrotis sp***, a los 15 días de edad del cultivo, aplicación que se realizó al suelo.

El mayor rendimiento en kg por hectárea del sorgo ABS 4240 precoz se presentó con la aplicación de 2 sacos de nitrato de amonio por hectárea aplicado en dos partes, un saco a los 15 días y otro a los 30 días de edad del cultivo por hectárea; lo cual nos permitió tener un rendimiento promedio de 9505 kilogramos por hectárea. Con este material se obtuvo buena adaptación y excelente rendimiento por hectárea.

SORGO ABS 4540 TARDÍO

La población de siembra más eficiente para el cultivo de sorgo fue 200.000 plantas por hectárea (0.50 m entre líneas x 0.10 m entre plantas).

El control de malezas más eficiente fue de aplicar 2 litros de glifosato + 500 cc de terbutrina por hectárea y realizar 2 controles manuales de malezas, el primero a los 20 días y el segundo a los 40 días ya que este cultivo es muy susceptible a la competencia por agua y luz, para el desarrollo normal de la planta de sorgo.

Las lluvias fueron escasas e irregulares, ante lo cual el sorgo presentó buena adaptación al medio, tolerancia a la sequía y un alto rendimiento por hectárea pese a la falta de agua en el periodo de floración.

El control más eficiente para el combate del gusano cogollero *Spodoptera frugiperda* fue aplicar controles a los 30 días de sembrado el cultivo con lambda cialotrina y 45 días aplicando cebo (arena + pirinex) al cogollo de la planta. También fue necesario realizar una aplicación para combatir el gusano cortador *Agrotis sp*, a los 15 días de edad del cultivo, aplicación que se realizó al suelo.

El mayor rendimiento en kg por hectárea del sorgo ABS 4540 tardío se presentó con la aplicación de 4 sacos de nitrato de amonio por hectárea aplicado a los 15 días de edad del cultivo por hectárea; lo cual nos permitió tener un rendimiento promedio de 7746 kilogramos por hectárea. Con este material se obtuvo buena adaptación y excelente rendimiento por hectárea.

19.- RECOMENDACIONES

Realizar un control eficiente de malezas por susceptibilidad del cultivo a estas especialmente en los primeros 30 días de edad del cultivo.

Realizar un control eficiente para el ataque de los pájaros ya que de acuerdo al estudio realizado es el enemigo principal de este cultivo, causando pérdidas económicas muy considerables.

Realizar una adecuada preparación de suelo para en lo posterior evitar problemas de enfermedades emitidas por agentes patógenos del suelo que hayan causado problemas a cultivos anteriores.

De acuerdo a los resultados obtenidos el distanciamiento de siembra adecuado es de 0.50 m entre hileras por 0.10 m entre plantas, con una población de 200.000 plantas por hectárea y con un rendimiento de hasta 308 quintales por hectárea de acuerdo al material de siembra a utilizar.

Este cultivo debe considerarse como alternativo para ser usado en zonas secas o de escasa precipitación por ser tolerante a la sequía, con rendimientos que superar los 150 quintales por hectárea.

En nuestro medio, bajo las condiciones climatológicas antes descritas recomendamos no superar las 200.000 plantas por hectárea porque se genera mayor competencia entre planta y disminuye el rendimiento.

AneXOS

CROQUIS DE CAMPO DE LOS ENSAYOS REALIZADOS EN JULCUY Y SANDIAL PARA EL SORGO ABS 4540 TARDÍO Y ABS 4240 PRECOZ

IV	6 sacos/ha 2 aplicación	6 sacos/ha 1 aplicación	4 sacos/ha 1 aplicación	2 sacos/ha 2 aplicación	6 sacos/ha 3 aplicación	0 sacos/ha 1 aplicación	4 sacos/ha 3 aplicación	0 sacos/ha 3 aplicación	2 sacos/ha 3 aplicación	0 sacos/ha 2 aplicación	2 sacos/ha 1 aplicación	4 sacos/ha 2 aplicación
	11	10	7	5	12	1	9	3	6	2	4	8
	48	47	46	45	44	43	42	41	40	39	38	37
III	2 sacos/ha 1 aplicación	6 sacos/ha 3 aplicación	4 sacos/ha 1 aplicación	6 sacos/ha 1 aplicación	2 sacos/ha 2 aplicación	2 sacos/ha 3 aplicación	0 sacos/ha 3 aplicación	0 sacos/ha 1 aplicación	0 sacos/ha 2 aplicación	4 sacos/ha 3 aplicación	4 sacos/ha 2 aplicación	6 sacos/ha 2 aplicación
	4	12	7	10	5	6	3	1	2	9	8	11
	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36
II	4 sacos/ha 1 aplicación	4 sacos/ha 2 aplicación	4 sacos/ha 3 aplicación	6 sacos/ha 1 aplicación	6 sacos/ha 2 aplicación	6 sacos/ha 3 aplicación	0 sacos/ha 1 aplicación	0 sacos/ha 2 aplicación	0 sacos/ha 3 aplicación	2 sacos/ha 1 aplicación	2 sacos/ha 2 aplicación	2 sacos/ha 3 aplicación
	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6
	24	23	22	21	20	19	18	17	16	15	14	13
I	0 sacos/ha 1 aplicación	0 sacos/ha 2 aplicación	0 sacos/ha 3 aplicación	2 sacos/ha 1 aplicación	2 sacos/ha 2 aplicación	2 sacos/ha 3 aplicación	4 sacos/ha 1 aplicación	4 sacos/ha 2 aplicación	4 sacos/ha 3 aplicación	6 sacos/ha 1 aplicación	6 sacos/ha 2 aplicación	6 sacos/ha 3 aplicación
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12

**CROQUIS DE CAMPO DE ENSAYO DE FRECUENCIA DE RIEGO EN
SORGO ABS 4240 PRECOZ EN CANTA GALLO**

Riego cada 16 días Repetición IV	Riego cada 16 días Repetición III
Riego cada 16 días Repetición I	Riego cada 16 días Repetición II
Riego cada 12 días Repetición IV	Riego cada 12 días Repetición III
Riego cada 12 días Repetición I	Riego cada 12 días Repetición II
Riego cada 8 días Repetición IV	Riego cada 8 días Repetición III
Riego cada 8 días Repetición I	Riego cada 8 días Repetición II
Riego cada 4 días Repetición IV	Riego cada 4 días Repetición III
Riego cada 4 días Repetición I	Riego cada 4 días Repetición II

CROQUIS DE CAMPO DE ENSAYO DE CONTROL DEL *Spodoptera frugiperda* GUSANO COGOLLERO EN SORGO ABS 4240 PRECOZ EN CANTA GALLO

Control químico Repetición IV	Control químico Repetición III
Control químico Repetición I	Control químico Repetición II
Control biológico Repetición IV	Control biológico Repetición III
Control biológico Repetición I	Control biológico Repetición II
Testigo sin aplicación Repetición IV	Testigo sin aplicación Repetición III
Testigo sin aplicación Repetición I	Testigo sin aplicación Repetición II
Control botánico Repetición IV	Control botánico Repetición III
Control botánico Repetición I	Control botánico Repetición II

CROQUIS DE CAMPO DE ENSAYO DE NIVELES DE FERTILIZACIÓN NITROGENADA EN SORGO ABS 4240 PRECOZ EN CANTA GALLO

2 sacos de fertilizante nitrogenado Repetición IV	2 sacos de fertilizante nitrogenado Repetición III
2 sacos de fertilizante nitrogenado Repetición I	2 sacos de fertilizante nitrogenado Repetición II
4 sacos de fertilizante nitrogenado Repetición IV	4 sacos de fertilizante nitrogenado Repetición III
4 sacos de fertilizante nitrogenado Repetición I	4 sacos de fertilizante nitrogenado Repetición II
0 sacos de fertilizante nitrogenado Repetición IV	0 sacos de fertilizante nitrogenado Repetición III
0 sacos de fertilizante nitrogenado Repetición I	0 sacos de fertilizante nitrogenado Repetición II
6 sacos de fertilizante nitrogenado Repetición IV	6 sacos de fertilizante nitrogenado Repetición III
6 sacos de fertilizante nitrogenado Repetición I	6 sacos de fertilizante nitrogenado Repetición II

**CROQUIS DE CAMPO DE ENSAYO DE POBLACIONES DE SIEMBRA DEL
SORGO ABS 4240 PRECOZ EN CANTA GALLO**

0.90 x 0.15 = 74.074 pl/ha Repetición IV	0.90 x 0.15 = 74.074 pl/ha Repetición III
---	--

0.90 x 0.15 = 74.074 pl/ha Repetición I	0.90 x 0.15 = 74.074 pl/ha Repetición II
0.90 x 0.10 = 111.111 pl/ha Repetición IV	0.90 x 0.10 = 111.111 pl/ha Repetición III
0.90 x 0.10 = 111.111 pl/ha Repetición I	0.90 x 0.10 = 111.111 pl/ha Repetición II
Chorro continuo Repetición IV	Chorro continuo Repetición III
Chorro continuo Repetición I	Chorro continuo Repetición II
0.90 x 0.05 = 222.222 pl/ha Repetición IV	0.90 x 0.05 = 222.222 pl/ha Repetición III
0.90 x 0.05 = 222.222 pl/ha Repetición I	0.90 x 0.05 = 222.222 pl/ha Repetición II
0.45 x 0.10 = 222.222 pl/ha Repetición IV	0.45 x 0.10 = 222.222 pl/ha Repetición III
0.45 x 0.10 = 222.222 pl/ha Repetición I	0.45 x 0.10 = 222.222 pl/ha Repetición II

**CROQUIS DE CAMPO DE ENSAYO DE NIVELES DE FERTILIZACIÓN
NITROGENADA EN SORGO ABS 4540 TARDÍO EN CANTA GALLO**

4 sacos de fertilizante nitrogenado Repetición IV	4 sacos de fertilizante nitrogenado Repetición III
4 sacos de fertilizante nitrogenado Repetición I	4 sacos de fertilizante nitrogenado Repetición II
0 sacos de fertilizante nitrogenado	0 sacos de fertilizante nitrogenado

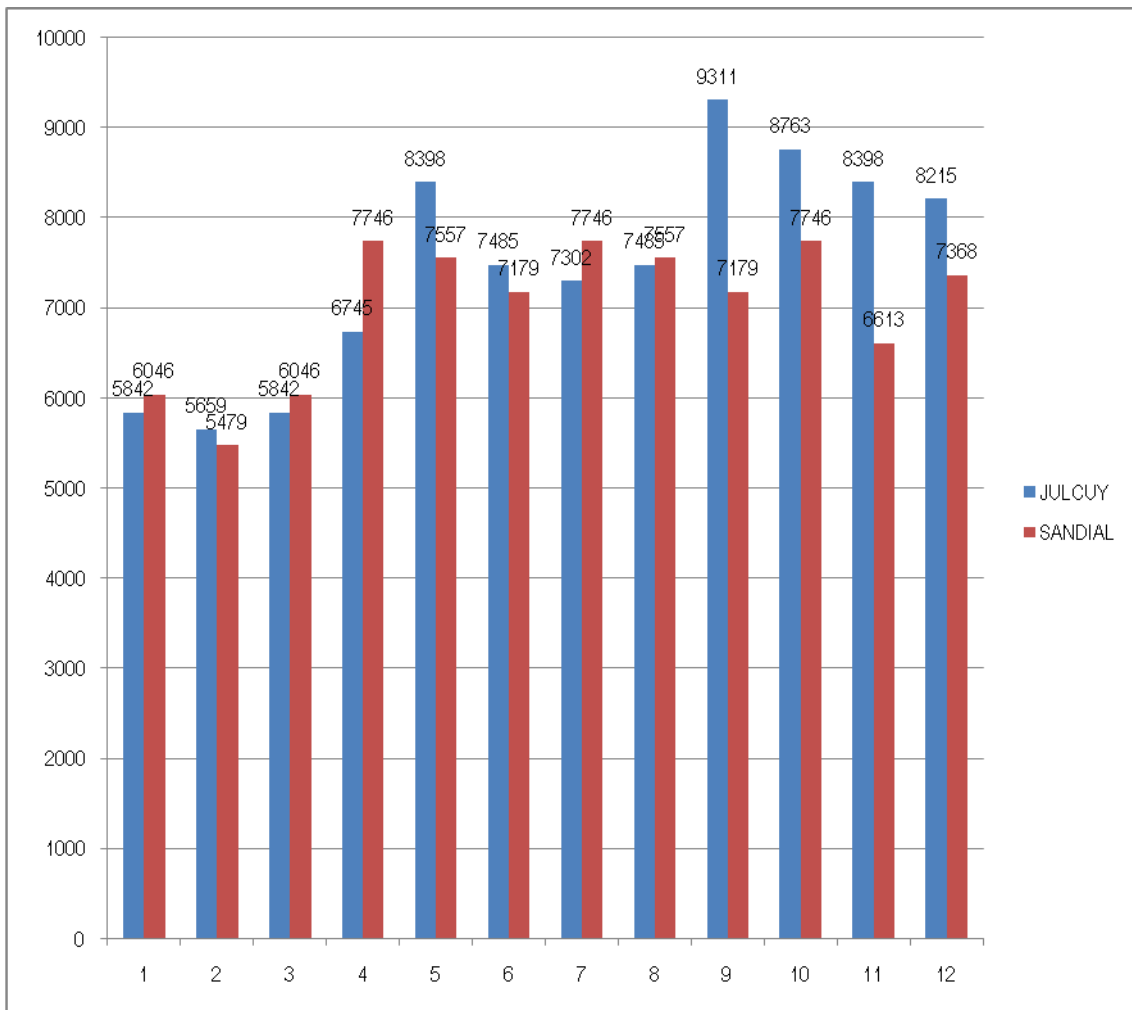
Repetición IV	Repetición III
0 sacos de fertilizante nitrogenado Repetición I	0 sacos de fertilizante nitrogenado Repetición II
2 sacos de fertilizante nitrogenado Repetición IV	2 sacos de fertilizante nitrogenado Repetición III
2 sacos de fertilizante nitrogenado Repetición I	2 sacos de fertilizante nitrogenado Repetición II
6 sacos de fertilizante nitrogenado Repetición IV	6 sacos de fertilizante nitrogenado Repetición III
6 sacos de fertilizante nitrogenado Repetición I	6 sacos de fertilizante nitrogenado Repetición II

**HOJAS DE TOMA DE DATOS PARA CADA UNA DE LAS RESPECTIVAS
EVALUACIONES REALIZADAS JULCUY, SANDIAL Y CANTA GALLO.**

EVALUACIÓN DE: _____

FECHA: _____

Nº	REP	TRAT	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	TOTAL
1	I	1											
2	III	1											
3	III	1											
4	IV	1											
5	I	2											
6	III	2											
7	III	2											
8	IV	2											
9	I	3											
10	III	3											
11	III	3											
12	IV	3											
13	I	4											



Nº	Dosis de fertilizante nitrogenado	aplicaciones	Días de aplicación	Nº	Dosis de fertilizante nitrogenado	aplicaciones	Días de aplicación
1	0 SACOS	1	15 días después de la siembra	7	4 SACOS	1	15 días después de la siembra
2	0 SACOS	2	15 y 30 días después de la siembra	8	4 SACOS	2	15 y 30 días después de la siembra
3	0 SACOS	3	15, 30 y 45 días después de la siembra	9	4 SACOS	3	15, 30 y 45 días después de la siembra
4	2 SACOS	1	15 días después de la siembra	10	6 SACOS	1	15 días después de la siembra
5	2 SACOS	2	15 y 30 días después de la siembra	11	6 SACOS	2	15 y 30 días después de la siembra
6	2 SACOS	3	15, 30 y 45 días después de la siembra	12	6 SACOS	3	15, 30 y 45 días después de la siembra

