



**UNIVERSIDAD DE GUAYAQUIL
FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS**

**TESIS DE GRADO
PREVIA A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE
INGENIERA AGRÓNOMA**

TEMA:

“RESPUESTA AGRONÓMICA DEL CULTIVO DE ARROZ (*Oryza sativa*L.) A LA APLICACIÓN DE UN CORRECTOR DE SUELOS SALINOS Y TRES FUENTES DE FERTILIZANTES NITROGENADOS”

AUTORA:

IVONNE KARINA AGUILAR BAQUERIZO

ECUADOR

2015



Guayaquil, 27 de abril de 2015

CERTIFICADO

**UNIVERSIDAD DE GUAYAQUIL
FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS**

La presente tesis titulada: "RESPUESTA AGRONÓMICA DEL CULTIVO DE ARROZ (*Oryza sativa* L.) A LA APLICACIÓN DE UN CORRECTOR DE SUELOS SALINOS Y TRES FUENTES DE FERTILIZANTES NITROGENADOS", realizada por **Ivonne Karina Aguilar Baquerizo**, bajo la dirección del Ing. Agr. MSc. Eison Valdiviezo Freire, ha sido aprobada y aceptada por el Tribunal de Sustentación como requisito previo para obtener el título de:

INGENIERA AGRÓNOMA

TRIBUNAL DE SUSTENTACIÓN:

Q.F. Martha Mora Gutiérrez, MSc.
PRESIDENTA

Ing. Carlos Ramírez Aguirre, MSc.
EXAMINADOR PRINCIPAL

Ing. Eison Valdiviezo Freire, MSc.
EXAMINADOR PRINCIPALIZADO

Guayaquil, 27 de abril de 2015

CERTIFICADO

Ing. Carolina Castro Mendoza, con domicilio ubicado en la ciudad de Guayaquil, por el presente CERTIFICO: Que he revisado la tesis de grado elaborada por **IVONNE KARINA AGUILAR BAQUERIZO**, previo a la obtención del título de **INGENIERA AGRÓNOMA**, cuyo tema es: “**RESPUESTA AGRONÓMICA DEL CULTIVO DE ARROZ (*Oryza sativa* L.) A LA APLICACIÓN DE UN CORRECTOR DE SUELOS SALINOS Y TRES FUENTES DE FERTILIZANTES NITROGENADOS**”.

La tesis de grado arriba señalada ha sido escrita de acuerdo a las normas gramaticales y de sintaxis vigentes de la Lengua Española.



Ing. Carolina Castro Mendoza

C.I. 0919052175

Nº. Registro SENESCYT: 1006-11-1071409

IVONNE KARINA AGUILAR BAQUERIZO
E-mail: ivonneaguilarba@gmail.com

La responsabilidad por las investigaciones, resultados, conclusiones y recomendaciones del presente trabajo, es exclusiva de la autora.



IVONNE KARINA AGUILAR BAQUERIZO
E-mail: karinaaguilarb@gmail.com

DEDICATORIA

Con mucha sencillez y humildad dedico este trabajo a las siguientes personas:

A Dios, por estar conmigo en todo momento y haberme permitido cumplir esta meta.

A mi padre, ingeniero agrónomo Guillermo Daniel Aguilar Zevallos, quien hasta el último de sus días en esta tierra fue un hombre intachable y de palabra. Siempre recordaré las palabras que me profirió antes de iniciar el reto de ser profesional: "Hija, déjame hacer algo más por ti".

Lo cumpliste padre ¡TE AMO! ¡Mi triunfo es el tuyo!

A mi hermano, Ing. Agr. Christian Aguilar Baquerizo, quien me apoyó incondicionalmente ¡Gracias por tus consejos y sobre todo por creer en mí!

A mi madre, quien me supo aconsejar y me apoyó en la etapa final de mi carrera.

A mis hijos: Christopher, John y Said, quienes son el motivo de seguir y salir adelante.

AGRADECIMIENTO

A mi padre, Ing. Guillermo Daniel Aguilar Zevallos, a quien le debo todo lo que soy, aunque no esté terrenalmente conmigo él fue quien me impulsó activamente a emprender el reto de profesionalizarme.

A la Universidad de Guayaquil, y en especial a la Facultad de Ciencias Agrarias, a todos sus profesores y al personal administrativo, quienes de una u otra forma me encaminaron en mi meta.

Agradezco de manera muy especial al Ing. Agr. MSc. EisonValdiviezo Freire, subdecano de la Facultad de Ciencias Agrarias, quien siempre tuvo buena disposición para prestar sus vastos conocimientos. Sin él no hubiera sido posible culminar mi carrera.

A los miembros del Tribunal de Sustentación de la Facultad de Ciencias Agrarias, por su valioso aporte en la corrección de esta tesis.

A todas aquellas personas que directa o indirectamente me brindaron su apoyo moral y aportaron para la culminación de esta etapa de formación profesional.

REPOSITORIO NACIONAL EN CIENCIA Y TECNOLOGÍA

FICHA DE REGISTRO DE TESIS

TÍTULO:

“RESPUESTA AGRONÓMICA DEL CULTIVO DE ARROZ (*Oryza sativa* L.) A LA APLICACIÓN DE UN CORRECTOR DE SUELOS SALINOS Y TRES FUENTES DE FERTILIZANTES NITROGENADOS”.

AUTORA:

AGUILAR BAQUERIZO IVONNE KARINA

DIRECTOR: Ing. Msc. EisonValdiviezo Freire

REVISORES:

Q.F. Martha Mora Gutiérrez, Presidenta
Ing. Agr.MSc. Carlos Ramírez Aguirre
Ing. Agr. MSc. EisonValdiviezo Freire

INSTITUCIÓN: Universidad de Guayaquil

FACULTAD: Ciencias Agrarias

CARRERA: Ingeniería Agronómica

FECHA DE PUBLICACIÓN:

No. DE PÁGS:

ÁREAS TEMÁTICAS: Cultivos.

PALABRAS CLAVES: correctores de suelo (Kitasal, ácidos polihidroxicarboxílicos), nitrógeno, urea.

RESUMEN: la investigación se realizó en el recinto “La Gran Colombia”, parroquia Tarifa, cantón Samborondón, provincia del Guayas. Objetivo: determinar el efecto de la aplicación de un corrector de salinidad sobre las características agronómicas del arroz. Diseño empleado: DBCA. Factores estudiados: aplicaciones de corrector de salinidad (con y sin), fuentes de nitrógeno. La dosis fue de 5 L/ha de ácidos polihidroxicarboxílicos para correctores y 160 kg/ha en las fuentes nitrogenadas. Se concluyó: que no se obtuvo respuesta para correctores de salinidad en ninguna de las variables medidas. Se encontró un efecto positivo en la interacción entre la aplicación de 5L/ha de ácidos polihidroxicarboxílicos y la adición de 160 kgN/ha, en donde se utilizó como fuente el nitrato de amonio. El mayor rendimiento (8155 kg/ha) se presentó dentro de las fuentes de fertilizantes nitrogenadas con aplicaciones de corrector. La mejor tasa marginal de retorno la presentó el tratamiento dos (5L/ha de Kitasal + 160 kgN/ha, usando como fuente el nitrato de amonio).

No. DE REGISTRO (en base de datos):

No. DE CLASIFICACIÓN:

DIRECCIÓN URL (tesis en la web):

ADJUNTO PDF:

SÍ

NO

CONTACTO CON AUTORA

Teléfono:

E-mail:

karinaaguilarb@gmail.com

CONTACTO EN LA INSTITUCIÓN:
Ciudadela Universitaria “Salvador Allende”
Av. Delta s/n y Av. Kennedy. Guayaquil –
Ecuador

Nombre: Secretaría de la Facultad

Teléfono: (04) 2288040

E-mail: fcagrarias-ug@hotmail.com

ÍNDICE

	Página
I. INTRODUCCIÓN.....	1
Objetivo general.....	2
Objetivos específicos.....	2
II. REVISIÓN DE LITERATURA.....	3
2.1. Clasificación taxonómica.....	3
2.2. Características de la variedad INIAP-11.....	3
2.3. Salinidad de suelos y correctores.....	4
2.4. Fuentes, dosis y épocas de aplicación de fertilizantes nitrogenados.....	6
2.4.1. Urea.....	6
2.4.2. Nitrato de amonio.....	6
2.4.3. Sulfato de amonio.....	7
III. MATERIALES Y MÉTODOS.....	10
3.1. Localización del experimento.....	10
3.2. Datos climáticos.....	10
3.3. Características físico-químicas del suelo.....	10
3.4. Materiales.....	11
3.5. Diseño de la investigación.....	11
3.6. Especificaciones del ensayo.....	13
3.7. Manejo del experimento.....	13
3.7.1. Preparación del suelo.....	13
3.7.2. Análisis físico-químico del suelo del experimento.....	13

3.7.3	Semillero.....	14
3.7.4.	Trasplante.....	14
3.7.5.	Fertilización delas plantas.....	14
3.7.6.	Control de malezas.....	14
3.7.7.	Control de insectos-plaga.....	15
3.7.8.	Riego.....	15
3.7.9.	Cosecha.....	15
3.8.	Datos tomados y métodos de evaluación	15
3.8.1.	Días a la floración.....	15
3.8.2.	Días a la cosecha.....	15
3.8.3.	Altura de planta (cm).....	16
3.8.4.	Número de panículas/planta.....	16
3.8.5.	Longitud de panículas (cm).....	16
3.8.6.	Granos/panícula.....	16
3.8.7.	Porcentaje de granos vanos y fértiles....	16
3.8.8.	Manchado del grano.....	17
3.8.9.	Peso de 1000 semillas (g).....	17
3.8.10	Rendimiento (kg/ha).....	17
3.8.11	Análisis económico.....	17
IV.	RESULTADOS	18
4.1.	Días a la floración.....	18
4.2.	Días a la cosecha.....	18
4.3.	Altura de planta (cm).....	18
4.4.	Número de	18

	panículas/planta.....	
4.5.	Longitud de panículas (cm).....	19
4.6.	Granos/panícula.....	19
4.7.	Porcentaje de granos vanos.....	19
4.8.	Manchado del grano.....	19
4.9.	Peso de 1000 semillas (g).....	20
4.10	Rendimiento (kg/ha).....	20
4.11	Análisis económico.....	21
V.	DISCUSIÓN.....	25
VI.	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	27
VII.	RESUMEN.....	28
VIII.	SUMMARY.....	29
IX.	LITERATURA CITADA.....	30
	ANEXOS.....	34

ÍNDICE DE CUADROS DE TEXTO

Cuadro 1.	Características de la variedad de arroz “INIAP-11”.....	3
Cuadro 2.	Combinación de tratamientos.....	11
Cuadro 3.	Esquema del análisis de la varianza (ANDEVA).....	12
Cuadro 4.	Efecto de correctores y fuentes nitrogenadas en suelos salinos sobre diez características agronómicas.....	22
Cuadro 5.	Análisis de presupuesto parcial.....	23
Cuadro 6.	Análisis de dominancia.....	24
Cuadro 7.	Análisis marginal.....	24

ÍNDICE DE CUADROS DEL ANEXO

Cuadro 1A.	Resumen de los cuadrados medios y significancia estadística sobre cinco características agronómicas.....	35
Cuadro 2A.	Resumen de los cuadrados medios y significancia estadística sobre cinco características agronómicas.....	36
Cuadro 3A.	Datos de la variable días a la floración, obtenidos en el experimento: “Respuesta agronómica del cultivo de arroz (<i>Oryza sativa</i> L.) a la aplicación de un corrector de suelos salinos y tres fuentes de fertilizantes nitrogenados”.....	37
Cuadro 4A.	Análisis de la varianza de la variable días a la floración, obtenido en el experimento: “Respuesta agronómica del cultivo de arroz (<i>Oryza sativa</i> L.) a la aplicación de un corrector de suelos salinos y tres fuentes de fertilizantes nitrogenados”.....	37
Cuadro 5A.	Datos de la variable ciclo vegetativo, obtenidos en el experimento: “Respuesta agronómica del cultivo de arroz (<i>Oryza sativa</i> L.) a la aplicación	

	de un corrector de suelos salinos y tres fuentes de fertilizantes nitrogenados”.....	38
Cuadro 6A.	Análisis de la varianza de la variable ciclo vegetativo, obtenido en el experimento: “Respuesta agronómica del cultivo de arroz (<i>Oryza sativa</i> L.) a la aplicación de un corrector de suelos salinos y tres fuentes de fertilizantes nitrogenados”.....	38
Cuadro 7A.	Datos de la variable altura de planta (cm), obtenidos en el experimento: “Respuesta agronómica del cultivo de arroz (<i>Oryza sativa</i> L.) a la aplicación de un corrector de suelos salinos y tres fuentes de fertilizantes nitrogenados”.....	39
Cuadro 8A.	Análisis de la varianza de la variable altura de planta (cm), obtenido en el experimento: “Respuesta agronómica del cultivo de arroz (<i>Oryza sativa</i> L.) a la aplicación de un corrector de suelos salinos y tres fuentes de fertilizantes nitrogenados”.....	39
Cuadro 9A.	Datos de la variable panículas por planta, obtenidos en el experimento: “Respuesta agronómica del cultivo de arroz (<i>Oryza sativa</i> L.) a la aplicación de un corrector de suelos salinos y tres fuentes de fertilizantes nitrogenados”.....	40
Cuadro 10A.	Análisis de la varianza de la variable panículas por planta, obtenido en el experimento: “Respuesta agronómica del cultivo de arroz (<i>Oryza sativa</i> L.) a la aplicación de un corrector de suelos salinos y tres fuentes de fertilizantes nitrogenados”.....	40
Cuadro 11A.	Datos de la variable longitud de panícula (cm),	

	obtenidos en el experimento: “Respuesta agronómica del cultivo de arroz (<i>Oryza sativa</i> L.) a la aplicación de un corrector de suelos salinos y tres fuentes de fertilizantes nitrogenados”.....	41
Cuadro 12A.	Análisis de la varianza de la variable longitud de panícula (cm), obtenido en el experimento: “Respuesta agronómica del cultivo de arroz (<i>Oryza sativa</i> L.) a la aplicación de un corrector de suelos salinos y tres fuentes de fertilizantes nitrogenados”.....	41
Cuadro 13A.	Datos de la variable granos por panícula, obtenidos en el experimento: “Respuesta agronómica del cultivo de arroz (<i>Oryza sativa</i> L.) a la aplicación de un corrector de suelos salinos y tres fuentes de fertilizantes nitrogenados”.....	42
Cuadro 14A.	Análisis de la varianza de la variable granos por panícula, obtenido en el experimento: “Respuesta agronómica del cultivo de arroz (<i>Oryza sativa</i> L.) a la aplicación de un corrector de suelos salinos y tres fuentes de fertilizantes nitrogenados”.....	42
Cuadro 15A.	Datos de la variable granos vanos (%), obtenidos en el experimento: “Respuesta agronómica del cultivo de arroz (<i>Oryza sativa</i> L.) a la aplicación de un corrector de suelos salinos y tres fuentes de fertilizantes nitrogenados”.....	43
Cuadro 16A.	Análisis de la varianza de la variable granos vanos (%), obtenido en el experimento: “Respuesta agronómica del cultivo de arroz (<i>Oryza sativa</i> L.) a la aplicación de un corrector de suelos salinos y tres fuentes de fertilizantes nitrogenados”.....	43

Cuadro 17A.	Datos de la variable granos manchados (%), obtenidos en el experimento: “Respuesta agronómica del cultivo de arroz (<i>Oryza sativa</i> L.) a la aplicación de un corrector de suelos salinos y tres fuentes de fertilizantes nitrogenados”.....	44
Cuadro 18A.	Análisis de la varianza de la variable granos manchados (%), obtenido en el experimento: “Respuesta agronómica del cultivo de arroz (<i>Oryza sativa</i> L.) a la aplicación de un corrector de suelos salinos y tres fuentes de fertilizantes nitrogenados”.....	44
Cuadro 19A.	Datos de la variable peso de 1000 semillas (g), obtenidos en el experimento: “Respuesta agronómica del cultivo de arroz (<i>Oryza sativa</i> L.) a la aplicación de un corrector de suelos salinos y tres fuentes de fertilizantes nitrogenados”.....	45
Cuadro 20A.	Análisis de la varianza de la variable peso de 1000 semillas (g), obtenido en el experimento: “Respuesta agronómica del cultivo de arroz (<i>Oryza sativa</i> L.) a la aplicación de un corrector de suelos salinos y tres fuentes de fertilizantes nitrogenados”.....	45
Cuadro 21A.	Datos de la variable rendimiento (kg/ha), obtenidos en el experimento: “Respuesta agronómica del cultivo de arroz (<i>Oryza sativa</i> L.) a la aplicación de un corrector de suelos salinos y tres fuentes de fertilizantes nitrogenados”.....	46
Cuadro 22A.	Análisis de la varianza de la variable rendimiento (kg/ha), obtenido en el experimento: “Respuesta agronómica del cultivo de arroz (<i>Oryza sativa</i> L.)	

a la aplicación de un corrector de suelos salinos y tres fuentes de fertilizantes nitrogenados”	46
---	----

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1.	Interacción del corrector vs. fuentes de fertilizantes nitrogenados para la variable rendimiento (kg/ha).....	21
Figura 1A.	Toma de muestra del suelo.....	47
Figura 2A.	Aplicación de fuentes nitrogenadas y correctores de suelo.....	48
Figura 3A.	Toma de datos de las variables estudiadas.....	48
Figura 4A.	(a y b) Toma de datos de la variable altura de planta (cm).....	49
Figura 5A.	Evaluación de campo.....	50
Figura 6A.	Cosecha.....	50

I. INTRODUCCIÓN

El arroz (*Oryza sativa* L.) constituye el alimento básico de la población en el Ecuador. La superficie sembrada es de aproximadamente 350.000 hectáreas, con un rendimiento de 4,06 TM/ha (INEC, 2008).

Los suelos alcalinos (pH 7,4 a 9) se originan en regiones áridas, semiáridas y secas del Ecuador, en donde la precipitación es menor que la evapotranspiración. Esta condición de déficit de agua hace que en el suelo se concentren cationes básicos y aniones hasta niveles que pueden ser tóxicos para las plantas. Los mayores problemas de alcalinidad están referidos a suelos salinos, sódicos y calcáreos (Hernández *et al.*, 2012).

En la Costa del Ecuador el 8,01% del área territorial comprendida por las provincias de Manabí, Guayas y El Oro, que llegan a las 337.613 ha, tienen problemas de salinidad ligera(175.107 ha); media (59.247 ha); alta (72.806 ha) y muy alta (30.453 ha)(Hernández *et al.*, 2012).

En el cantón Yaguachi, en trabajos con aplicaciones de carbonato de calcio (500 kg/ha), óxido de calcio combinados con ácidos policarboxílicos (2 – 4 kg/ha) más la adición de leonardita (15 kg/ha), fueron suficientes para contrarrestar la salinidad en la época seca; sin embargo, con carbonato los suelos tuvieron problemas físicos, como por ejemplo: endurecimiento (Hernández *et al.*, 2012).

Por otra parte, los suelos contienen todos los elementos esenciales que la planta requiere para su desarrollo y reproducción; sin embargo, en la

mayoría de los casos, no en las cantidades suficientes para obtener rendimientos altos y de buena calidad, por lo que es indispensable agregar los nutrimentos por medio de fertilizantes (Reyes, s.f.).

El arroz, como todas las especies vegetativas cultivables, necesita de nutrición para su crecimiento, la misma que puede ser suministrada al suelo por medio de una fertilización balanceada. Todos los nutrientes tienen un rol importante en el metabolismo, por lo cual la planta debe disponer de suficiente cantidad de todos ellos (INIAP, 2007).

Mora (2007), al medir la eficiencia agronómica y de recuperación de dos fuentes de fertilizantes nitrogenados: urea y sulfato de amonio, encontró que esta última alcanzó el mayor promedio de eficiencia.

Por lo anteriormente expuesto, se plantean los siguientes objetivos:

Objetivo general

Generar alternativas tecnológicas sobre nutrición en el cultivo de arroz, para mejorar la productividad y rentabilidad del mismo.

Objetivos específicos

1. Determinar el efecto de la aplicación de un corrector de salinidad sobre las características agronómicas del arroz.
2. Evaluar el efecto agronómico de tres fuentes de fertilizantes nitrogenados.
3. Realizar el análisis económico de los tratamientos.

II. REVISIÓN DE LITERATURA

2.1. Clasificación taxonómica

Según Valladares (2010), se clasifica de la siguiente forma:

Reino: Plantae

División: Magnoliophyta

Clase: Poales

Familia: Poaceae

Género: *Oryza*

Especie: *Oryza sativa*

2.2. Características de la variedad “INIAP-11”

Cuadro 1. Características de la variedad de arroz “INIAP-11” (INIAP, s.f.).

CARACTERÍSTICAS		“INIAP-11”
Rendimiento en sacas	(riego, trasplante)	64 a 100
Rendimiento en sacas	(secano, siembra directa)	5.3 a 6.8
Ciclo vegetativo (días)	(riego, trasplante)	115 a 127
Ciclo vegetativo (días)	(secano, siembra directa)	110 a 117
Altura de la planta (cm)	(riego, trasplante)	81 a 100
Altura de la planta (cm)	(secano, siembra directa)	99 a 107
Número de panículas/planta	(riego, trasplante)	14-38
Longitud del grano (mm)		7.1 (L)
Ancho del grano (mm)		2.19
Granos llenos por panícula (%)		89
Peso de 1000 granos (g)		26
Grano entero al pilar (%)		62
Hoja blanca		Moderada R
<i>Pyricularia grisea</i>		R
<i>Tagosodesoryzicolus</i>		R
Acame de plantas		R
Latencia en semanas		4 a 5

Fertilidad (%)
Longitud de panícula (cm)
Tipo de grano
Desgrane

2.3.Salinidad de suelos y correctores

Según Brady (1999), el proceso que resulta de la acumulación de sales solubles neutras se conoce como salinización. Las sales más comunes son los cloruros y sulfatos de sodio, calcio, magnesio y potasio. Los suelos salinos contienen una concentración de estas sales lo suficientemente alta como para interferir con el desarrollo de los cultivos. La conductividad eléctrica (CE) del extracto de saturación de la solución del suelo es superior al complejo de intercambio catiónico de estos suelos que está dominado por calcio y magnesio. En consecuencia, el Porcentaje de Sodio Intercambiable (PSI) es inferior a 1,5 y normalmente la Relación de Absorción de Sodio (RAS) es inferior a 13, y el pH usualmente es menor a 8,5.

Al crecimiento de las plantas en condiciones salinas se le ha denominado tolerancia a la sal (Sánchez, 1993). Existen variedades que toleran la salinidad pero su uso no debe sustituir un manejo apropiado del riego. Una variedad adaptada a determinados niveles de salinidad podría no sobrevivir con incrementos de salinidad provocados por malas prácticas del manejo del agua. El arroz es un cultivo apropiado para la recuperación de suelos salinos y sódicos. En suelos sódicos el cultivo de arroz remueve gran cantidad de sodio acumulado. En suelos salinos las prácticas del cultivo promueven la pérdida de sales por lixiviación (Dobermann y Fairhurst, 2000).

IPNI (1999) indica que los materiales que se utilizan como alcalinizantes o correctivos de acidez son principalmente los carbonatos, óxidos, hidróxidos y silicatos de calcio o magnesio. Debido a su diferente naturaleza química, estos materiales presentan una variable capacidad de neutralización.

De acuerdo con Del Monte (2013), Kitasal es un producto compuesto por CaO (9,3% ppm), soluble en agua de ácidos polihidroxicarboxílicos (17,50 %p/p), con un pH de 4,5. Este corrector disminuye y regula los excesos de sales en el suelo y en el agua por la actividad de los ácidos polihidroxicarboxílicos; además, corrige deficiencias o desequilibrios de calcio. Tiene materia orgánica y E.H.T en su formulación, que ofrece el desbloqueo de los suelos, consiguiendo una mayor actividad microbiana y un mejor intercambio catiónico. La dosis recomendada va de 3 a 5 L/ha.

Hernández *et al.* (2012), en un experimento sobre enmiendas de suelos salinos en la localidad del cantón Yaguachi, encontraron que los mejores tratamientos correspondieron a la aplicación de 4 L/ha de Kitasal + 15 kg/ha de leonardita (Humivita), cuyo efecto fue similar al tratamiento con aplicación de 500 kg de carbonato de calcio.

La aplicación de enmiendas húmicas y óxidos polihidroxicarboxílicos (Kitasal) influyen en la obtención de grados Brix más elevados en la fruta, presentando una buena coloración de la pulpa por efecto de la aplicación de correctores de salinidad (Zambrano, 2012).

2.4.Fuentes, dosis y épocas de aplicación de fertilizantes nitrogenados

2.4.1. Urea

De acuerdo con Finck (1985), la mayor parte de los abonos nitrogenados comerciales se producen sintéticamente a partir del nitrógeno del aire, vía síntesis de amoníaco. La fórmula química de la urea $(\text{NH}_2)_2\text{CO}$ es el abono más sencillo de fabricar. La urea, con un contenido de 46% de nitrógeno, es un compuesto orgánico blanco, de peso específico (0,7 kg/L), muy soluble en agua (1 kg/L a 20 °C) y en el mayor de los casos es granulada (1-2 mm). La descomposición de urea en el suelo se produce por medio de enzimas microbianas (ureasa), transformándose en carbonato de amonio, el cual se transforma en nitrato.

2.4.2. Nitrato de amonio

Según ECURED (s.f.), el nitrato de amonio o nitrato amónico es una sal formada por iones de nitrato y de amonio. Su fórmula es NH_4NO_3 . Se trata de un compuesto incoloro e higroscópico, altamente soluble en el agua. Es explosivo y autodetonante en ausencia de agua o aplicación de calor o fuego. Es usado como abono y ocasionalmente como explosivo. La composición se la describe a continuación:

- Fórmula: NH_4NO_3
- Masa molecular: 80,04 g/mol
- Punto de fusión: 169,6 °C
- Punto de ebullición: 210 °C (descomposición)
- Densidad: 1,72 g/mL

2.4.3. Sulfato de amonio

Bioterra (s.f.) señala la siguiente composición del fertilizante sulfato de amonio:

Fórmula química: $(\text{NH}_4)_2 \text{SO}_4$

Peso molecular (g/mol): 132,14

Nitrógeno total (N): 21.0 % de nitrógeno amoniacal

Azufre total (S): 24.0 % de azufre en forma de sulfato

El sulfato de amonio (SAM) contiene amonio (NH_4^+) y azufre en forma de sulfato ($\text{SO}_4^{=4}$); es un producto de pH ácido que se recomienda aplicar en suelos calizos y alcalinos, por su fuerte efecto acidificante. El sulfato de

amonio es un producto muy útil como fertilizante, esto debido a que la necesidad de azufre está muy relacionada con la cantidad de nitrógeno disponible para la planta, por lo que el SAM hace un aporte balanceado de ambos nutrientes. El azufre inorgánico del suelo es absorbido por las plantas principalmente como anión sulfato ($\text{SO}_4^{=4}$). Debido a su carga negativa, el $\text{SO}_4^{=4}$ no es atraído por las arcillas del suelo ni por los coloides inorgánicos, el azufre se mantiene en la solución del suelo, moviéndose con el flujo de agua y por esto es fácilmente lixiviable. En algunos suelos esta lixiviación acumula azufre en el subsuelo, siendo aprovechado por cultivos de raíces profundas. Los suelos con bajos contenidos de materia orgánica (<2%) comúnmente presentan deficiencias de azufre; cada unidad porcentual de materia orgánica libera aproximadamente 6 kg de azufre por hectárea al año (Bioterra, s.f.).

Rosabalet *al.* (2002) estudiaron el efecto de diferentes dosis y fuentes nitrogenadas sobre el crecimiento y desarrollo del arroz, bajo condiciones semicontroladas (casa con techo de vidrio) en la época de lluvias. Las macetas experimentales se llenaron con un suelo hidromórfico, tipo gley nodular ferruginoso, débilmente salinizado (conductividad eléctrica de 4,3 dS m⁻¹) y se aplicaron tres dosis de nitrógeno (136, 161 y 186 kg.ha⁻¹) y tres fuentes nitrogenadas (urea, sulfato de amonio y nitrato de amonio). La dosis de nitrógeno tuvo un efecto significativo ($p < 0,05$) sobre los parámetros evaluados, alcanzando los mejores resultados para 161 y 186 kg.ha⁻¹. El efecto de la fuente nitrogenada demostró que no hay diferencias significativas entre la urea y el sulfato de amonio, pero los resultados más bajos se encontraron cuando el portador aplicado fue el nitrato de amonio.

Quiroz y Ramírez (2006), en experimentos realizados en Costa Rica, determinaron que la fertilización del arroz CR-1113 con 120 kg/ha de N fraccionados en tres etapas permitió mayores rendimientos a los alcanzados con la dosis completa en una sola aplicación temprana.

Estudios realizados por Mora (2007), en donde probó varios niveles crecientes de nitrógeno usando como fuente urea, encontró que con 200kg/ha de N se obtuvo el mayor rendimiento.

Fuente, porcentaje y forma de nitrógeno.

Fuente	Nitrógeno (%)	Forma de nitrógeno
Urea	46CO (NH ₂) ₂	Amoniacal (NH ₄)
Sulfato de amonio	21(NH ₄) ₂ SO ₄	Amoniacal (NH ₄)
Nitrato de amonio	33.5NH ₃ y NO ₃	Nitrato y amoniacal (NO ₃ y NH ₄)

Godínez y Monzón (1991), en suelos con deficiencias de azufre, pudieron comprobar que el sulfato de amonio es la mejor fuente de nitrógeno, y que además del nitrógeno aporta con azufre en un 24%.

A pesar de sus ventajas en condiciones de secano, su uso indiscriminado y consecutivo puede llegar a acidificar más rápidamente los suelos (pH bajo).

La Guía Tecnológica (2009) señala que la primera aplicación de abono se la debe efectuar al inicio de la etapa de la hijamiento, es decir, entre 17 y 22 días después de la germinación del arroz. El nitrógeno se debe aplicar después del control y limpiado de malezas, y en un suelo con alto grado de humedad.

III. MATERIALES Y MÉTODOS

3.1. Localización del experimento

El presente trabajo de investigación se realizó en el recinto “La Gran Colombia” de la parroquia Tarifa del cantón Samborondón, provincia del Guayas. Sus coordenadas geográficas son las siguientes: $02^{\circ}15'$ de latitud sur y $79^{\circ}88'$ de longitud occidental, y a 5 m.s.n.m.^{1/}

3.2. Datos climáticos^{1/}

Temperatura máxima mensual:	34,5°C
Temperatura mínima mensual:	20,2°C
Temperatura media mensual:	28,6°C
Velocidad del viento mensual (promedio):	12,02km/h
Ráfagas máximas de viento:	0 km/h

3.3. Características físico-químicas del suelo

El suelo presentó una textura arcillo-limosa; los contenidos nutrimentales fueron bajos en N y P, medios en Zn y B y altos en K, Ca, Mg, S, Cu, Fe y Mn, con un pH ligeramente ácido (se adjuntan resultados del análisis físico-químico del suelo, en Anexos).

^{1/} En línea GPS.

^{2/} Datos proporcionados por el INAMHI, 2012.

3.4. Materiales

Para la ejecución del ensayo se utilizaron los siguientes materiales: cinta métrica, lápiz, libreta de campo, jeringuillas, vasos de 250cc, materias orgánicas, fundas de papel, hoz, bomba de mochila y baldes.

3.5. Diseño de la investigación

a) Factores estudiados

Los factores estudiados fueron los siguientes:

- Aplicación de un corrector de salinidad (con y sin).
- Fuentes de nitrógeno (urea, nitrato de amonio y sulfato de amonio).

b) Tratamientos estudiados

El diseño de los tratamientos se lo describe en el Cuadro 2.

Cuadro 2. Combinación de tratamientos.

No. de tratamiento	Corrector (Kitasal)	Fuentes de nitrógeno
1.	Con	Urea
2.	Con	Nitrato de amonio
3.	Con	Sulfato de amonio
4.	Sin	Urea
5.	Sin	Nitrato de amonio
6.	Sin	Sulfato de amonio

Corrector (Kitasal) 5 Lt/ha.
Fuentes nitrogenadas 160 kg/ha.

La aplicación del corrector de salinidad consistió en la aplicación de 5 L/ha de óxido de calcio, mezclados con ácidos polihidroxicarboxílicos. Se realizó la primera aplicación cinco días después del trasplante y la segunda a los 20 días después del trasplante.

La dosis de nitrógeno fue de 160 kg/ha en las tres fuentes de fertilizantes empleadas. Estos se aplicaron fraccionados en dos partes: a los 20 y 40 días después de la siembra.

c) Diseño experimental

Para la evaluación del experimento se utilizó un diseño de bloques completos al azar (DBCA), con arreglo en parcelas divididas; el número de repeticiones fue de cinco. Para la comparación de las medias se utilizó la prueba de rangos múltiple de Tukey al 5% de probabilidad.

d) Análisis de varianza

El esquema del análisis de la varianza con su respectivo grado de libertad se describe en el Cuadro 3.

Cuadro 3. Esquema del análisis de varianza (ANDEVA).

Fuentes de variación		G. L.
Repeticiones	$r-1$	4
Corrector	$c-1$	1
Error experimental (a)		4
Fuentes de nitrógeno	$F-1$	2
Corrector x fuentes	$A \times B$	2

Error experimental (b)		14
Total	$t \times r - 1$	29

3.6. Especificaciones del ensayo

Total de unidades experimentales:	30
Ancho de la parcela:	2,5 m
Largo de la parcela:	5 m
Distancia entre repetición:	2 m
Área de la subparcela:	12,5 m ² (2,5 m x 5 m)
Área útil de la subparcela:	7,5 m ² (1,5 m x 5m)
Área de la parcela:	37,5 m ² (7,5 m x 5 m)
Área útil de la parcela:	22,5 m ² (7,5 m ² x 3 subparcelas)
Área del bloque:	85 m ² (17 m x 5 m)
Área del experimento:	595 m ² (17 m x 35 m)
Área útil del experimento:	225 m ² (7,5 m x 30 m)

3.7. Manejo del experimento

3.7.1. Preparación del suelo

Se efectuó un pase de arado y posteriormente se niveló y fangueó el suelo.

3.7.2. Análisis físico-químico del suelo del experimento

Antes de la preparación del suelo se tomó una muestra compuesta del mismo y se procedió a enviarla al Laboratorio de Suelos del INIAP, para su análisis químico (macro y micro-elementos) y físico (textura).

3.7.3. Semillero

La siembra del semillero se realizó al voleo, con semilla pregerminada sobre el terreno previamente fangueado.

3.7.4. Trasplante

El trasplante se lo efectuó a los 20 días después de la siembra en el semillero; se depositaron de 3 a 5 plántulas/sitio, con una distancia de siembra de 0,25 m x 0,25 m. Se utilizaron piolas con la señalización de las medidas establecidas para asegurar un correcto dimensionamiento en el trasplante.

3.7.5. Fertilización de las plantas

Esta labor se la efectuó de acuerdo a los tratamientos del experimento estudiado; los fertilizantes con base de fósforo y potasio se aplicaron al inicio de la siembra, y con las fuentes nitrogenadas se fertilizó fraccionadamente a los 20 y 40 días después del trasplante.

3.7.6. Control de malezas

El control de malezas se lo realizó después del trasplante, mediante la aplicación de Butachlor (1 L/ha) junto con Belgran (200g/ha). Luego se la realizó de forma manual a los 40 días del cultivo.

3.7.7. Control de insectos-plaga

Para el control de insectos se hicieron dos aplicaciones: Cipermetrina en una dosis de 0.5 L/ha y Thiamethoxan en dosis de 100 g/ha, para el control de la novia del arroz (*Rupella albinella*), langosta (*Spodoptera frugiperda*) y sogata (*Tagosodes orizicolus*).

3.7.8. Riego

Se hizo el riego por gravedad, manteniendo una lámina de agua de 3-5 cm.

3.7.9. Cosecha

Se la realizó manualmente en el área útil de cada unidad experimental; para esta labor se utilizó una hoz y fundas de papel para guardar las semillas cosechadas.

3.8. Datos tomados y métodos de evaluación

3.8.1. Días a la floración

Se contó el número de días desde el momento de la siembra hasta cuando el 50% de las plantas estaban florecidas y la hoja bandera quedó completamente afuera.

3.8.2. Días a la cosecha

Para obtener este dato se consideró el tiempo transcurrido desde el semillero hasta la realización de la cosecha del ensayo experimental.

3.8.3. Altura de planta (cm)

Al momento de la cosecha se tomaron al azar cinco plantas del área útil de cada unidad experimental y se las procedió a medir desde la superficie del suelo hasta el ápice de la panícula más pronunciada; luego, los datos obtenidos se promediaron y expresaron en centímetros.

3.8.4. Número de panículas/planta

Se contó el número de panículas de cinco plantas elegidas al azar del área útil de cada unidad experimental al momento de la cosecha y luego se promedió.

3.8.5. Longitud de panículas (cm)

Se procedió a medir la longitud de cinco panículas; para ello se consideró desde la base de la panícula hasta el ápice de la misma, excluyendo la arista, y luego se promedió.

3.8.6. Granos/panícula

Se tomaron al azar cinco panículas y se contaron los granos existentes por panícula, luego se promedió.

3.8.7. Porcentaje de granos vanos y fértiles

Al momento de la cosecha, se tomaron al azar cinco panículas por unidad experimental, después se contó el número de granos fértiles y estériles y se determinaron los porcentajes de fertilidad y esterilidad.

3.8.8. Manchado del grano

Se contó el número de granos manchados de cinco panículas tomadas al azar, cuyos valores se transformaron a porcentaje.

3.8.9. Peso de 1000 semillas (g)

Se seleccionaron 1000 granos llenos en cáscara, los que se pesaron en la balanza y se obtuvo su valor en gramos. Además, se tomó una muestra representativa de la cosecha total de la parcela para la medición de la humedad e impureza, y se ajustó al 14 %.

3.8.10. Rendimiento (kg/ha)

A los 120 días después del trasplante en cada tratamiento se cosechó, pesó y determinó la humedad del grano, cuyos datos se los proyectaron a una hectárea, utilizando la siguiente fórmula:

$$Pa = \frac{(100 - HI) * PM}{10000} \times \text{-----}$$

Donde:

- Pa = Peso ajustado en kg/ha
- HI = Humedad inicial
- PM = Peso de la muestra en gramos
- HD = Humedad deseada
- AC = Área cosechada

3.8.11. Análisis económico

Se utilizó la metodología de Análisis de Presupuestos Parciales, descrita por el CIMMYT (1988).

IV. RESULTADOS

4.1. Días a la floración

El análisis estadístico presentó valores no significativos (Cuadro 4). El promedio general de días a la floración fue 89y el coeficiente de variación fue de 0,00% para correctores y fuentes de nitrógeno.

4.2. Días a la cosecha

El ciclo vegetativo no tuvo valores significativosya que la cosecha se efectuó a los 119 días en todos los tratamientos (Cuadro 4);el coeficiente de variación en los dos factores fue de 0,00%.

4.3. Altura de planta (cm)

De acuerdo con el análisis de la varianza, esta variable presentó valores significativos con la aplicación de corrector (Cuadro 1A). En las fuentes de nitrógeno no hubo diferencias estadísticas. El promedio general fue de 97,4 cm (Cuadro 4). El coeficiente de variación fue de 3,18% para fuentes nitrogenadas asimismo lo fue para correctores.

4.4. Número de panículas por planta

La media general de esta variable fue de 28 panículas/planta; el análisis de varianza presentó valores no significativos en las fuentes de nitrógeno; en todos los tratamientos no hubo diferencias estadísticas. El coeficiente de variación fue del 12,76% (Cuadro 4).

4.5. Longitud de panículas (cm)

De acuerdo con el análisis de varianza esta variable no presentó valores significativos estadísticos por efecto del corrector de suelo ni en las fuentes nitrogenadas. El promedio de longitud de panícula fue de 23 cm (Cuadro 4). El coeficiente de variación fue del 6,61% para los factores a y b.

4.6. Granos por panícula

Esta variable tuvo una media de 109 granos/panícula. El análisis de la varianza no presentó valores significativos en las fuentes de nitrógeno ni en la aplicación de corrector de suelo. El coeficiente de variación fue del 11,33% en el factor a así como en el factor b (Cuadro 4).

4.7. Porcentaje de granos vanos

Los resultados obtenidos del análisis de la varianzademuestran que esta variable no presentó valores significativos en las fuentes de nitrógeno ni en las aplicaciones del corrector de suelo. Tuvo una media de 23 % de granos estériles. El coeficiente de variación fue del 26,4% para los factores a y b, iguales estadísticamente entre sí (Cuadro 4).

4.8. Manchado del grano (%)

Se obtuvo un promedio general del 72,87% de manchado del grano (Cuadro 17A). En el análisis de variación no se presentaron valores significativos; el coeficiente de variación fue de 16,85% para ambos factores.

4.9. Peso de 1000 semillas (g)

Según el análisis de la varianza esta variable no presentó valores significativos en fuentes nitrogenadas ni en correctores (Cuadro 4). El peso promedio general fue de 27,07 g y el coeficiente de variación fue del 5,78 % para los factores a y b.

4.10. Rendimiento (kg/ha)

De acuerdo al análisis de la varianza esta variable solo presentó valores significativos en las fuentes nitrogenadas; en los demás tratamientos fueron no significativos (Cuadro 4). Se registró un coeficiente de variación del 17,54 % en el factor a y 11.01 % en el factor b.

El mayor rendimiento se obtuvo con la aplicación de correctores (8155,40 kg/ha), diferente estadísticamente de los tratamientos con fuentes nitrogenadas.

En la interacción entre la aplicación y no aplicación del corrector de salinidad de suelos (ácidos polihidroxicarboxílicos), se observó un efecto interactivo con la aplicación del corrector Kitasal (5L/ha), ya que el rendimiento se incrementó de 6298 a 8155 kg/ha con la aplicación de Kitasal y nitrato de amonio (Figura 1).

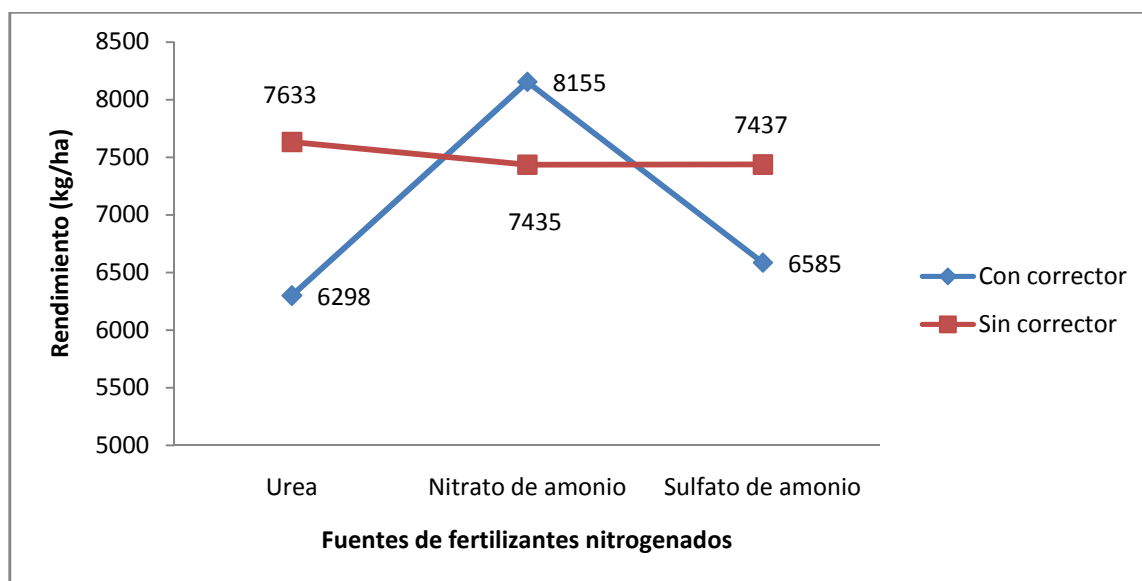


Figura 1. Interacción de corrector vs. fuentes de fertilizantes nitrogenados para la variable rendimiento (kg/ha).

4.11 Análisis económico

El análisis de presupuesto parcial presentó un beneficio bruto mayor para el tratamiento cuatro (T4), seguido por el T6. En el total de los costos variables el tratamiento con mayor valor fue el T3 con un valor de USD 369,77 y finalmente el mayor beneficio neto lo presentó el T2 (Cuadro 5).

Según el análisis de dominancia, el único tratamiento en no ser dominado con respecto al tratamiento 4 fue el tratamiento 2 (Cuadro 6). El análisis marginal mostró una Tasa de Retorno Marginal (TRM) del 75%, es decir que por cada dólar invertido en esta tecnología el productor tiene un retorno de USD 0,75 (Cuadro 7).

Cuadro 4. Efecto de correctores y fuentes nitrogenadas en suelos salinos sobre diez características agronómicas.

Tratamientos	Días a floración	Altura de planta (cm)	Long. panícula (cm)	Granos vanos (%)	Manch.g rano (%)	Ciclo Veget.	Panículas por planta	Granos por panícula	Peso de 1000 semillas (g)	Rend. (kg/ha)
<i>Corrector</i>										
Con	89 ^{N.S.}	98 ^{N.S.}	23 ^{N.S.}	20 ^{N.S.}	4,4 ^{N.S.}	119 ^{N.S.}	27 ^{N.S.}	110 ^{N.S.}	27 ^{N.S.}	6946 ^{N.S.}
Sin	89	97	23	22	4,6	119	29	108	28	7501
<i>Fuentes de nitrógeno</i>										
Urea	89 ^{N.S.}	96 ^{N.S.}	23 ^{N.S.}	19 ^{N.S.}	4,2 ^{N.S.}	119 ^{N.S.}	28 ^{N.S.}	106 ^{N.S.}	27 ^{N.S.}	6965 b
Nitrato de amonio	89	98	23	22	4,6	119	28	112	28	7795 a
Sulfato de amonio	89	98	23	23	4,7	119	28	109	26	6911 b
Promedio	89	97,4	23	21,2	4,5	119	28	109	27,2	7224
C.V. "A"	0,00	3,18	6,61	26,40	16,85	0,00	12,76	11,33	5,78	17,54
C.V. "B"	0,004	3,18	6,61	26,40	16,85	0,003	12,76	11,33	5,78	11,01

N.S. No significativo.

Cuadro 5. Análisis de presupuesto parcial.

Rubros	TRATAMIENTOS					
	1	2	3	4	5	6
Rendimiento (kg/ha)	6298	8155	6385	7633	7435	7437
Rendimiento ajustado 5% (kg/ha)	5983	7747	6066	7251	7063	7065
BENEFICIO BRUTO (USD/ha)	2692	3486	2730	3263	3178	3179
Kitasal (USD/ha)	55	55	55	0	0	0
Urea (USD/ha)	187,83			187,83		
Nitrato de amonio (USD/ha)		254,12			254,12	
Sulfato de amonio (USD/ha)			274,29			274,29
Costo mano de obra fertilización (USD/ha)	14	10,17	30,48	14	10,17	30,4
Costo mano de obra Kitasal (USD/ha)	10	10	10			
Total de costos variables (USD/ha)	266,83	329,29	369,77	201,83	264,29	304,69
Beneficio neto (USD/ha)	2426	3157	2360	3061	2914	2875

Precio del kilo de arroz paddy = USD 0,45.

Cuadro 6. Análisis de dominancia.

Tratamiento	Total de costos variables (USD/ha)	Beneficio neto (USD/ha)	Dominancia
T4	201,83	3061	
T5	264,29	2914	D
T1	266,83	2426	D
T6	304,69	2875	D
T2	329,29	3157	
T3	369,77	2360	D

Cuadro 7. Análisis marginal.

Tratamiento	Total de costos variables (USD/ha)	Total de costos variables marginales (USD/ha)	Beneficio neto (USD/ha)	Beneficio neto marginal (USD/ha)	Tasa de Retorno Marginal TRM (%)
T4.	201,83	127,46	3061	96	75
T2.	329,29		3157		

V. DISCUSIÓN

En los resultados obtenidos observamos que con la aplicación de correctores de suelo no hubo diferencias estadísticas. Esta información podría relacionarse con los estudios efectuados por Morocho (2014), quien evaluó diferentes dosis de ácidos húmicos como acondicionadores de suelos salinos, las cuales no presentaron efectos significativos.

Por otra parte, con las aplicaciones de fuentes nitrogenadas solo hubo diferencias estadísticas en el rendimiento, resultados que podrían relacionarse con las investigaciones de Mora (2007), quien evaluó diferentes niveles de nitrógeno usando como fuente urea.

En cuanto al rendimiento, solo las fuentes nitrogenadas presentaron valores significativos y los demás tratamientos fueron estadísticamente iguales entre sí. El mayor rendimiento fue de 8155 kg/ha, que lo presentó el tratamiento 2, con aplicaciones de correctores.

El rendimiento del grano tiene una interacción positiva entre la aplicación de 5L/ha de ácidos polihidroxicarboxílicos y la adición de 160 kg N/ha, usando como fuente nitrato de amonio, efecto que no se alcanzó con las otras fuentes de fertilizantes. Estos datos coinciden con los expuestos por Hernández *et al.* (2012).

La metodología de análisis de presupuestos parciales (CIMMYT, 1988) mostró al tratamiento 2 (5 L/ha de Kitasal + 160 kgN/ha, usando como fuente nitrato de amonio) como el de mayor beneficio económico.

VI. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Se concluye que:

No se obtuvo respuesta para correctores de salinidad en ninguna de las variables medidas.

El mayor rendimiento se presentó dentro de las fuentes de fertilizantes nitrogenadas (nitrato de amonio) con aplicaciones de corrector, con un promedio de 8155 kg/ha.

En el rendimiento existe un efecto positivo de interacción entre la aplicación de 5L/ha de ácidos polihidroxicarboxílicos y la adición de 160 kgN/ha, en donde se utilizó como fuente nitrato de amonio.

La mejor tasa marginal de retorno la presentó el tratamiento 2 (5L/ha de Kitasal + 160 kgN/ha, usando como fuente nitrato de amonio).

Se recomienda:

Efectuar experimentos con correctores de suelo, con diferentes concentraciones en mezclas con otros fertilizantes.

VII. RESUMEN

El presente trabajo de investigación se realizó en el recinto “La Gran Colombia” de la parroquia Tarifa del cantón Samborondón, provincia del Guayas. Sus coordenadas geográficas son las siguientes: 02°15´ de latitud sur y 79°88´ de longitud occidental, y a 5 m.s.n.m. Los objetivos planteados fueron: 1) Determinar el efecto de la aplicación de un corrector de salinidad sobre las características agronómicas del arroz. 2) Evaluar el efecto de tres fuentes de fertilizantes nitrogenados. 3) Realizar el análisis económico de los tratamientos.

El diseño empleado fue el de bloques completos al azar (DBCA), con arreglo de parcelas divididas. Los factores en estudio fueron: aplicaciones de corrector de salinidad (con y sin) y fuentes de nitrógeno (urea, nitrato de amonio y sulfato de amonio). Las dosis fueron de 5 L/ha de ácidos polihidroxicarboxílicos para correctores y 160 kg/ha en las fuentes nitrogenadas.

Se concluyó que no se obtuvo respuesta para correctores de salinidad en ninguna de las variables medidas. En el rendimiento se encontró un efecto positivo en la interacción entre la aplicación de 5L/ha de ácidos polihidroxicarboxílicos y la adición de 160 kgN/ha, en donde se utilizó como fuente nitrato de amonio. El mayor rendimiento se presentó dentro de las fuentes de fertilizantes nitrogenadas con aplicaciones de corrector, con un promedio de 8155 kg/ha. La mejor tasa marginal de retorno la presentó el

tratamiento 2 (5L/ha de Kitasal + 160 kgN/ha, usando como fuente nitrato de amonio).

VIII. SUMMARY

This research was conducted on site "La Gran Colombia" parish Rate Samborondón canton, Guayas province. Its geographical coordinates are: Latitude 02 ° 15' and 79 ° 88' South West Longitude and 5 msnm1 /. Its objectives were to 1) determine the effect of applying a correction of salinity on agronomic traits of rice; 2) To evaluate the effect of three sources of nitrogen fertilizers and 3) Conduct economic analysis of treatments.

The experimental design was a randomized complete (DBCA) blocks with arreglo split plot factors in studies were: salinity correction applications (with and without), nitrogen sources (urea, ammonium nitrate and ammonium sulfate).

It concluded: 1) variables: days to flowering, vegetative cycle, panicle length, empty grains, stained grains, thousand seed weight and number of grains / panicle, were statistically equal. 2) In terms of performance variables kg / ha, plant height (cm), panicle length (cm) and panicles / plant significantly different. 3) The highest yield was observed in protocol 2 nitrogen sources with applications corrector with an average of 8155.80 kg / ha and 4) Best marginal rate of return the provided treatment 2 (5L / ha Kitasal + 160 kgN / ha using ammonium nitrate).

IX. LITERATURA CITADA

BIOTERRAs.f. Sulfato de amonio. Disponible en: <http://www.bioterra.mx/productos/ns.html> (Revisado en septiembre 22 de 2013).

Brady, N. 1999. The nature and properties of soils. 12 ed. New Jersey: Prentice – Hall. pp. 378 – 403.

CIMMYT(Centro Internacional de Mejoramiento del Maíz y Trigo).1998. La interpretación de recomendaciones a partir de datos agronómicos. Centro de Economía del CIMMYT, D.F. México. pp. 30-85.

DEL MONTE. 2013. Agronutrientes. Nutrición de altos rendimientos para todo tipo de cultivo. Hojadivulgativa. Guayaquil – EC.

Dobermann, A y Fairhurst, T. 2000. Arroz: Nutrient disorders & Nutrient Management. International Rice Research Institute. Georgia, US. 123 p.

ECURED. s.f. Nitrato de amonio. Disponible en: http://www.ecured.cu/index.php/Nitrato_de_Amonio (Revisado el 22 de septiembre de 2013).

Finck, A. 1985. “Fertilizantes y fertilización”. Ed.Reverté. Barcelona, ES.
pp. 42-45.

Guía Tecnológica 2009. Cultivo de arroz para la producción de arroz
(*Oryzasativa* L.) Disponible en internet: <http://www.magfor.gob.ni>.
(Revisado en septiembre 23 de 2013).

Godínez, J. E., Monzón, D. E. 1991. Aspecto técnico sobre cuarenta y cinco
cultivos agrícolas de Costa Rica. Disponible en: [http://
www.magro.go.cr/biblioteca-virtul-ciencia/tec-arrozpdf](http://www.magro.go.cr/biblioteca-virtul-ciencia/tec-arrozpdf). (Revisado el
26 septiembre de 2013).

Hernández, J.; López, V.; Valdiviezo, F. 2012. Efecto de cuatro enmiendas
de suelos salinos en la productividad del cultivo de arroz (*Oryza sativa*
L.) en la zona de Yaguachi. En: revista Agronoticias. Boletín No. 2
Guayaquil, EC. Facultad de Ciencias Agrarias de la Universidad de
Guayaquil. pp. 15 -16.

**INIAP(Instituto Nacional Autónomo de Investigaciones
Agropecuarias).s.f.** Nueva variedad de arroz. INIAP-11 “Filipino”.
Plegable promocional No. EEBo 2. Estación Experimental Boliche.
Yaguachi. Guayas, EC.

_____ **2007.** Manual del cultivo de arroz. Manual No. 66. 2 ed. Quito –
EC. pp 40-46.

INEC 2008. Instituto Nacional Estadísticas y Censos, EC.

IPNI 1999. Acidez y encalado de los suelos. San José, CR.pp 5-10.

MoraG.,M. 2007. Estudio de la eficiencia nutricional y determinación de dosis óptimas de N, P y K en arroz (*Oryza sativa* L.) bajo riego. Tesis de maestría en Ciencias. Universidad de Guayaquil. EC. 67 p.

Morocho V., D. 2014. Efecto de dosis de ácidos húmicos en suelos salinos sobre las características agronómicas de arroz. Tesis de Ing. Agr. Universidad de Guayaquil, Facultad de Ciencias Agrarias. EC. 78 p.

Quiroz, H. R. y Ramírez, M. C. 2006. Evaluación de la fertilización nitrogenada en arroz inundado. En: revista Agronomía Mesoamericana (ISSN: 1021-7444). 17(2): 179-188. CR.

Reyes, F. R. (s.f.). Uso de fertilizantes. Ficha técnica, SAGARPA (Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación)– COLEGIO DE POST-GRADUADOS. MX. 11p.

Rosabal, Q. A.; Aguilera, R. R.; Mariña de la Huerta, C.; Urquiza, R. Castillo, F. P.; Pérez, M. B.; Nieto, M. M. 2002. Efectos de diferentes dosis y fuentes nitrogenadas en el crecimiento y desarrollo del arroz (*Oryza sativa*L.) en suelo salinizado. En: revista Tecnología e Higiene de los Alimentos. ISSN 0300-5755. N° 336, pp. 69-72. Disponible en:

<http://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=301179>.(Revisado en septiembre 22 de 2013).

Sánchez, M. 1993. Química del suelo. MX. 273 p.

Valladares, A. 2010. Taxonomía y botánica de los cultivos de grano. La Ceiba, HO. 3 p.

Zambrano, F. 2012. Efectos de la aplicación de correctores de salinidad del suelo en el rendimiento y calidad de sandía (*CitrulluslanatusThunb*). Disponible en la revista Agronoticias, Boletín N° 2. Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad de Guayaquil, EC. p.17.

ANEXOS

Cuadro 1A. Resumen de los cuadrados medios y significancia estadística sobre cinco características agronómicas.

F. de V.	G.L.	Días a la floración	Altura de planta (cm)	Longitud de panícula (cm)	Granos vanos (%)	Manchado de grano (%)
Corrector	1	0,00	2,1333333 ^{N.S.}	0,83333333 ^{N.S.}	22,53333333 ^{N.S.}	0,30000000 ^{N.S.}
Error experimental “a”	4	0,00	31,5582202	0,50000000	4,20000000	0,30000000
Fuente de N	2	0,00	13,4333333 ^{N.S.}	0,23333333 ^{N.S.}	49,03333333 ^{N.S.}	0,70000000 ^{N.S.}
Corrector x fuentes	2	0,00	71,03333333 ^{**}	1,23333333 ^{N.S.}	35,23333333 ^{N.S.}	0,70000000 ^{N.S.}
Error experimental “b”	16	0,00	9,56666667	2,27500000	31,71666667	0,57500000
C.V. “A”		0,0	5,69	6,60573	26,3988	16,85083
C.V. “B”		0,004	3,18	6,605739	26,39885	16,85083

N.S. No significativo.

** Altamente significativo.

Cuadro 2A. Resumen de los cuadrados medios y significancia estadística sobre cinco características agronómicas.

F. de V.	G.L.	Ciclo vegetativo	Paníc./ planta	Peso mil semillas (g)	Rendimiento (kg/ha)	Granos/ panículas
Corrector	1	0,00	38,333333 ^{N.S.}	6,53333333 ^{N.S.}	2047285,63 ^{N.S.}	34,133333
Error experimental “a”	4	0,00	46,0333333	5,86666667	4144978,38	162,716667
Fuente de N	2	0,00	0,83333333*	3,43333333 ^{N.S.}	6132566,03*	90,033333
Corrector x fuentes	2	0,00	4,2333333 ^{N.S.}	1,63333333 ^{N.S.}	1408937,03 ^{N.S.}	7,233333
Error experimental “b”	16	0,00	12,7000000	2,45000000	1597677,74	151,758333
C.V. “A”		0,0	12,75789	5,782933	17,53751	11,3296
C.V. “B”		0,003	12,75790	5,782934	17,53751	11,32957

N.S. No significativo.

*Significativo.

Cuadro 3A. Datos de la variable días a la floración, obtenidos en el experimento: “Respuesta agronómica del cultivo de arroz (*Oryza sativa*L.) a la aplicación de un corrector de suelos salinos y tres fuentes de fertilizantes nitrogenados”. Tarifa, Samborondón 2014.

Tratamiento	Repeticiones					Suma	Promedio	
	I	II	III	IV	V			
Con corrector								
1.	92	88	90	86	90	446	89,20	
2.	92	88	90	86	90	446	89,20	
3.	92	88	90	86	90	446	89,20	
Sin corrector								
4.	92	88	90	86	90	446	89,20	
5.	92	88	90	86	90	446	89,20	
6.	92	88	90	86	90	446	89,20	
Suma								535,20
Promedio general								89,20

Cuadro 4A. Análisis de la varianza de días a la floración, obtenido en el experimento: “Respuesta agronómica del cultivo de arroz (*Oryza sativa*L.) a la aplicación de un corrector de suelos salinos y tres fuentes de fertilizantes nitrogenados”. Tarifa, Samborondón 2014.

F. de V.	G.L.	S.C.	C.M.	F”C”	Pr>F
Repeticiones	4	124,8000000	31,2000000	1,76E16**	<,0001
Corrector	1	0,0000000	0,0000000	0,00 ^{N.S.}	1,0000
Error experimental (a)	4	0,0000000	0,0000000		
Fuentes de nitrógeno	2	0,0000000	0,0000000	0,00 ^{N.S.}	10,000
Corrector x fuentes	2	0,0000000	0,0000000	0,00 ^{N.S.}	10,000
Error experimental (b)	16	0,0000000	0,0000000		
Total	29	124,8000000			
Promedio	89,2000				
C.V. “A” (%)	0,00				
C.V. “B” (%)	4,7249E-8				

N.S. No significativo.

* Significativo.

** Altamente significativo.

Cuadro 5A. Datos de la variable ciclo vegetativo, obtenidos en el experimento: “Respuesta agronómica del cultivo de arroz (*Oryza sativa*L.) a la aplicación de un corrector de suelos salinos y tres fuentes de fertilizantes nitrogenados”. Tarifa, Samborondón 2014.

Tratamiento	Repeticiones					Suma	Promedio	
	I	II	III	IV	V			
Con corrector								
1.	122	118	120	116	120	596	119,20 ^{N.S.}	
2.	122	118	120	116	120	596	119,20	
3.	122	118	120	116	120	596	119,20	
Sin corrector								
4.	122	118	120	116	120	596	119,20	
5.	122	118	120	116	120	596	119,20	
6.	122	118	120	116	120	596	119,20	
Suma								715,20
Promedio general								119,20

Cuadro 6A. Análisis de la varianza de la variable ciclo vegetativo, obtenido en el experimento: “Respuesta agronómica del cultivo de arroz (*Oryza sativa*L.) a la aplicación de un corrector de suelos salinos y tres fuentes de fertilizantes nitrogenados”. Tarifa, Samborondón 2014.

F. de V.	G.L.	S.C.	C.M.	F”C”	Pr>F
Repeticiones	4	1248000000	31,2000000	1,76E16**	<,0001
Corrector	1	0,0000000	0,0000000	0,00 ^{N.S.}	1,0000
Error experimental (a)	4	0,0000000	0,0000000		
Fuentes de nitrógeno	2	0,0000000	0,0000000	0,00 ^{N.S.}	1,0000
Corrector x fuentes	2	0,0000000	0,0000000	0,00 ^{N.S.}	1,0000
Error experimental (b)	16	0,0000000	0,0000000		
Total	29	124,8000000			
Promedio	119,2000				
C.V. “A” (%)	0,00				
C.V. “B” (%)	3,5358E-8				

N.S. No significativo.

* Significativo.

** Altamente significativo.

Cuadro 7A. Datos de la variable altura de planta (cm), obtenidos en el experimento: “Respuesta agronómica del cultivo de arroz (*Oryza sativa*L.) a la aplicación de un corrector de suelos salinos y tres fuentes de fertilizantes nitrogenados”. Tarifa, Samborondón 2014.

Tratamiento	Repeticiones					Suma	Promedio	
	I	II	III	IV	V			
Con corrector								
1.	94	92	96	95	95	472	94,40	
2.	95	98	98	87	100	478	95,60	
3.	98	102	100	105	99	504	100,80	
Sin corrector								
4.	102	100	90	97	100	489	97,80	
5.	108	92	98	95	103	496	99,20	
6.	95	92	94	92	98	471	94,20	
Suma								582,00
Promedio general								97,00

Cuadro 8A. Análisis de la varianza de la variable altura de planta (cm), obtenido en el experimento: “Respuesta agronómica del cultivo de arroz (*Oryza sativa*L.) a la aplicación de un corrector de suelos salinos y tres fuentes de fertilizantes nitrogenados”. Tarifa, Samborondón 2014.

F. de V.	G.L.	S.C.	C.M.	F”C”	Pr>F
Repeticiones	4	53,6666667	13,4166667	1,40 ^{N.S.}	0,2779
Corrector	1	2,1333333	2,1333333	0,22 ^{N.S.}	0,6431
Error experimental (a)	4	122,8666667	31,5582202		
Fuentes de nitrógeno	2	26,8666667	13,4333333	1,40 ^{N.S.}	0,2743
Corrector x fuentes	2	142,0666667	71,0333333	7,43 ^{**}	0,0052
Error experimental (b)	16	153,0666667	9,5666667		
Total	29	500,6666667			
Promedio	97,33333				
C.V. “A” (%)	5,69				
C.V. “B” (%)	3,18				

N.S. No significativo.

* Significativo.

** Altamente significativo.

Cuadro 9A. Datos de la variable panículas por planta, obtenidos en el experimento: “Respuesta agronómica del cultivo de arroz (*Oryza sativa*L.) a la aplicación de un corrector de suelos salinos y tres fuentes de fertilizantes nitrogenados”. Tarifa, Samborondón 2014.

Tratamiento	Repeticiones					Suma	Promedio	
	I	II	III	IV	V			
Con corrector								
1.	24	34	25	24	18	125	25,00	
2.	25	31	25	22	35	138	27,60	
3.	30	28	25	24	22	129	25,80	
Sin corrector								
4.	32	34	21	33	26	146	29,20	
5.	29	32	21	36	25	143	28,60	
6.	35	16	27	32	27	137	27,40	
Suma								163,60
Promedio general								27,27

Cuadro 10A. Análisis de la varianza de la variable panículas por planta, obtenido en el experimento: “Respuesta agronómica del cultivo de arroz (*Oryza sativa*L.) a la aplicación de un corrector de suelos salinos y tres fuentes de fertilizantes nitrogenados”. Tarifa, Samborondón 2014.

F. de V.	G.L.	S.C.	C.M.	F”C”	Pr>F
Repeticiones	4	157,8666667	39,4666667	3,11 ^{N.S.}	0,0453
Corrector	1	38,5333333	38,333333	3,03 ^{N.S.}	0,1007
Error experimental (a)	4	184,1333333	46,0333333		
Fuentes de nitrógeno	2	16.666.667	0,8333333	3,62*	0,0276
Corrector x fuentes	2	8,4666667	4,2333333	0,33 ^{N.S.}	0,7214
Error experimental (b)	16	203,2000000	12,7000000		
Total	29	593,8666667			
Promedio	27,93333				
C.V. “A” (%)	12,75789				
C.V. “B” (%)	12,75790				

N.S. No significativo.

* Significativo.

** Altamente significativo.

Cuadro 11A. Datos de la variable longitud de panícula (cm), obtenidos en el experimento: “Respuesta agronómica del cultivo de arroz (*Oryza sativa*L.) a la aplicación de un corrector de suelos salinos y tres fuentes de fertilizantes nitrogenados”. Tarifa, Samborondón 2014.

Tratamiento	Repeticiones					Suma	Promedio	
	I	II	III	IV	V			
Con corrector								
1.	25	22	23	23	23	116	23,20	
2.	23	23	20	23	24	113	22,60	
3.	20	21	22	24	24	111	22,20	
Sin corrector								
4.	23	21	23	23	24	114	22,80	
5.	23	25	22	23	22	115	23,00	
6.	23	24	20	24	25	116	23,20	
Suma								137,00
Promedio general								22,83

Cuadro 12A. Análisis de la varianza de la variable longitud de panícula (cm), obtenido en el experimento: “Respuesta agronómica del cultivo de arroz (*Oryza sativa*L.) a la aplicación de un corrector de suelos salinos y tres fuentes de fertilizantes nitrogenados”. Tarifa, Samborondón 2014.

F. de V.	G.L.	S.C.	C.M.	F”C”	Pr>F
Repeticiones	4	14,0000000	3,50000000	1,54 ^{N.S.}	0,2385
Corrector	1	0,83333333	0,83333333	0,37 ^{N.S.}	0,5535
Error experimental (a)	4	2,00000000	0,50000000		
Fuentes de nitrógeno	2	0,46666667	0,23333333	0,10 ^{N.S.}	0,9031
Corrector x fuentes	2	2,46666667	1,23333333	0,54 ^{N.S.}	0,5918
Error experimental (b)	16	36,40000000	2,27500000		
Total	29	56,16666667			
Promedio	22,83333				
C.V. “A” (%)	6,60573				
C.V. “B” (%)	6,605739				

N.S. No significativo.

* Significativo.

** Altamente significativo.

Cuadro 13A. Datos de la variable granos por panícula, obtenidos en el experimento: “Respuesta agronómica del cultivo de arroz (*Oryza sativa*L.) a la aplicación de un corrector de suelos salinos y tres fuentes de fertilizantes nitrogenados”. Tarifa, Samborondón 2014.

Tratamiento	Repeticiones					Suma	Promedio	
	I	II	III	IV	V			
Con corrector								
1.	108	90	107	120	112	537	107,40	
2.	85	124	52	116	142	519	103,80	
3.	90	108	115	116	122	551	110,20	
Sin corrector								
4.	111	91	97	107	114	520	104,00	
5.	113	127	98	113	107	558	111,60	
6.	102	108	103	99	125	537	107,40	
Suma								644,40
Promedio general								107,40

Cuadro 14A. Análisis de la varianza de la variable granos por panícula, obtenido en el experimento: “Respuesta agronómica del cultivo de arroz (*Oryza sativa*L.) a la aplicación de un corrector de suelos salinos y tres fuentes de fertilizantes nitrogenados”. Tarifa, Samborondón 2014.

F. de V.	G.L.	S.C.	C.M.	F”C”	Pr>F
Repeticiones	4	1454,200000	363,550000	2,4 ^{N.S.}	0,0936
Corrector	1	34,133333	34,133333	0,22 ^{N.S.}	0,6417
Error experimental (a)	4	650,866667	162,716667		
Fuentes de nitrógeno	2	180,066667	90,033333	0,59 ^{N.S.}	0,5642
Corrector x fuentes	2	14,466667	7,233333	0,05 ^{N.S.}	0,9536
Error experimental (b)	16	2.428.133.333	151,758333		
Total	29	4761,866667			
Promedio	108,7333				
C.V. “A” (%)	11,3296				
C.V. “B” (%)	11,32957				

N.S. No significativo.

* Significativo.

** Altamente significativo.

Cuadro 15A. Datos de la variable granos vanos (%), obtenidos en el experimento: “Respuesta agronómica del cultivo de arroz (*Oryza sativa*L.) a la aplicación de un corrector de suelos salinos y tres fuentes de fertilizantes nitrogenados”. Tarifa, Samborondón 2014.

Tratamiento	Repeticiones					Suma	Promedio	
	I	II	III	IV	V			
Con corrector								
1.	14	24	15	20	11	84	16,80	
2.	27	23	24	19	25	118	23,60	
3.	45	20	12	25	23	125	25,00	
Sin corrector								
4.	28	37	10	18	21	114	22,80	
5.	20	17	20	33	35	125	25,00	
6.	19	22	28	31	24	124	24,80	
Suma								138,00
Promedio general								23,00

Cuadro 16A. Análisis de la varianza de la variable granos vanos (%), obtenido en el experimento: “Respuesta agronómica del cultivo de arroz (*Oryza sativa*L.) a la aplicación de un corrector de suelos salinos y tres fuentes de fertilizantes nitrogenados”. Tarifa, Samborondón 2014.

F. de V.	G.L.	S.C.	C.M.	F”C”	Pr>F
Repeticiones	4	79,33333333	9,83333333	0,63 ^{N.S.}	0,6512
Corrector	1	22,53333333	22,53333333	0,71 ^{N.S.}	0,4117
Error experimental (a)	4	16,80000000	4,20000000		
Fuentes de nitrógeno	2	98,06666667	49,03333333	1,55 ^{N.S.}	0,2433
Corrector x fuentes	2	70,46666667	35,23333333	1,11 ^{N.S.}	0,3534
Error experimental (b)	16	507,4666667	31,7166667		
Total	29	794,6666667			
Promedio	21,33333				
C.V. “A” (%)	26,3988				
C.V. “B” (%)	26,39885				

N.S. No significativo.

* Significativo.

** Altamente significativo.

Cuadro 17A. Datos de la variable granos manchados (%), obtenidos en el experimento: “Respuesta agronómica del cultivo de arroz (*Oryza sativa*L.) a la aplicación de un corrector de suelos salinos y tres fuentes de fertilizantes nitrogenados”. Tarifa, Samborondón 2014.

Tratamiento	Repeticiones					Suma	Promedio	
	I	II	III	IV	V			
Con corrector								
1.	22	89	64	42	21	238	47,60	
2.	100	92	50	42	86	370	74,00	
3.	100	79	92	65	87	423	84,60	
Sin corrector								
4.	100	100	42	79	77	398	79,60	
5.	95	79	30	79	92	375	75,00	
6.	72	83	93	92	42	382	76,40	
Suma								437,20
Promedio general								72,87

Cuadro 18A. Análisis de la varianza de la variable granos manchados (%), obtenido en el experimento: “Respuesta agronómica del cultivo de arroz (*Oryza sativa*L.) a la aplicación de un corrector de suelos salinos y tres fuentes de fertilizantes nitrogenados”. Tarifa, Samborondón 2014.

F. de V.	G.L.	S.C.	C.M.	F”C”	Pr>F
Repeticiones	4	2,00000000	0,50000000	0,87 ^{N.S.}	0,5034
Corrector	1	0,30000000	0,30000000	0,52 ^{N.S.}	0,4805
Error experimental (a)	4	1,20000000	0,30000000		
Fuentes de nitrógeno	2	1,40000000	0,70000000	1,22 ^{N.S.}	0,3220
Corrector x fuentes	2	1,40000000	0,70000000	1,22 ^{N.S.}	0,3220
Error experimental (b)	16	9,20000000	0,57500000		
Total	29	15,50000000			
Promedio	4,500000				
C.V. “A” (%)	16,85083				
C.V. “B” (%)	16,85083				

N.S. No significativo.

* Significativo.

** Altamente significativo.

Cuadro 19A. Datos de la variable peso de 1000 semillas (g), obtenidos en el experimento: “Respuesta agronómica del cultivo de arroz (*Oryza sativa*L.) a la aplicación de un corrector de suelos salinos y tres fuentes de fertilizantes nitrogenados”. Tarifa, Samborondón 2014.

Tratamiento	Repeticiones					Suma	Promedio	
	I	II	III	IV	V			
Con corrector								
1.	24	28	30	26	28	136	27,20	
2.	27	24	28	28	26	133	26,60	
3.	22	26	26	28	28	130	26,00	
Sin corrector								
4.	27	28	28	26	28	137	27,40	
5.	30	28	30	26	28	142	28,40	
6.	28	26	26	26	28	134	26,80	
Suma								162,40
Promedio general								27,07

Cuadro 20A. Análisis de la varianza de la variable peso de 1000 semillas (g), obtenido en el experimento: “Respuesta agronómica del cultivo de arroz (*Oryza sativa*L.) a la aplicación de un corrector de suelos salinos y tres fuentes de fertilizantes nitrogenados”. Tarifa, Samborondón 2014.

F. de V.	G.L.	S.C.	C.M.	F”C”	Pr>F
Repeticiones	4	12,53333333	3,13333333	1,28 ^{N.S.}	0,3193
Corrector	1	6,53333333	6,53333333	2,67 ^{N.S.}	0,1220
Error experimental (a)	4	23,46666667	5,86666667		
Fuentes de nitrógeno	2	6,86666667	3,43333333	1,40 ^{N.S.}	0,2749
Corrector x fuentes	2	3,26666667	1,63333333	0,67 ^{N.S.}	0,5271
Error experimental (b)	16	39,20000000	2,45000000		
Total	29	91,86666667			
Promedio	27,06667				
C.V. “A” (%)	5,782933				
C.V. “B” (%)	5,782934				

N.S. No significativo.

* Significativo.

** Altamente significativo.

Cuadro 21A. Datos de la variable rendimiento (kg/ha), obtenidos en el experimento: “Respuesta agronómica del cultivo de arroz (*Oryza sativa*L.) a la aplicación de un corrector de suelos salinos y tres fuentes de fertilizantes nitrogenados”. Tarifa, Samborondón 2014.

Tratamiento	Repeticiones					Suma	Promedio	
	I	II	III	IV	V			
Con corrector								
1.	4353	7836	7401	6820	5079	31489	6298	
2.	6530	9868	8707	6820	8852	40777	8155	
3.	4063	8127	5950	7401	6385	31926	6385	
Sin corrector								
4.	7981	7111	7691	6820	8562	38165	7633	
5.	6820	7425	6240	8127	8562	40052	7435	
6.	8127	7437	6820	6385	8417	33812	7437	
Suma							43343	
Promedio general								7224

Cuadro 22A. Análisis de la varianza de la variable rendimiento (kg/ha), obtenido en el experimento: “Respuesta agronómica del cultivo de arroz (*Oryza sativa*L.) a la aplicación de un corrector de suelos salinos y tres fuentes de fertilizantes nitrogenados”. Tarifa, Samborondón 2014.

F. de V.	G.L.	S.C.	C.M.	F”C”	Pr>F
Repeticiones	4	9559455.53	2389863.88	3.78 *	0.0239
Corrector	1	2314629.63	2314629.63	3.66 ^{N.S.}	0.0739
Error experimental (a)	4	15633710.87	3908427.72		
Fuentes de nitrógeno	2	4908729.80	2454364.90	3.88 *	0.0423
Corrector x fuentes	2	6207188.87	3103594.43	4.90 *	0.0218
Error experimental (b)	16	10126014.00	632875.88		
Total	29	48749728.70			
Promedio	7224				
C.V. “A” (%)	17,53751				
C.V. “B” (%)	11,01				

N.S. No significativo.

* Significativo.

** Altamente significativo.



Figura 1A. Toma de muestra del suelo. Tarifa, Samborondón 2014.



Figura 2A. Aplicación de fuentes nitrogenadas y correctores de suelo. Tarifa, Samborondón 2014.



Figura 3A. Toma de datos de las variables estudiadas. Tarifa, Samborondón 2014.



(a)



(b)

Figura 4A. (a y b).Toma de datos de la variable altura de planta (cm).Tarifa, Samborondón 2014.

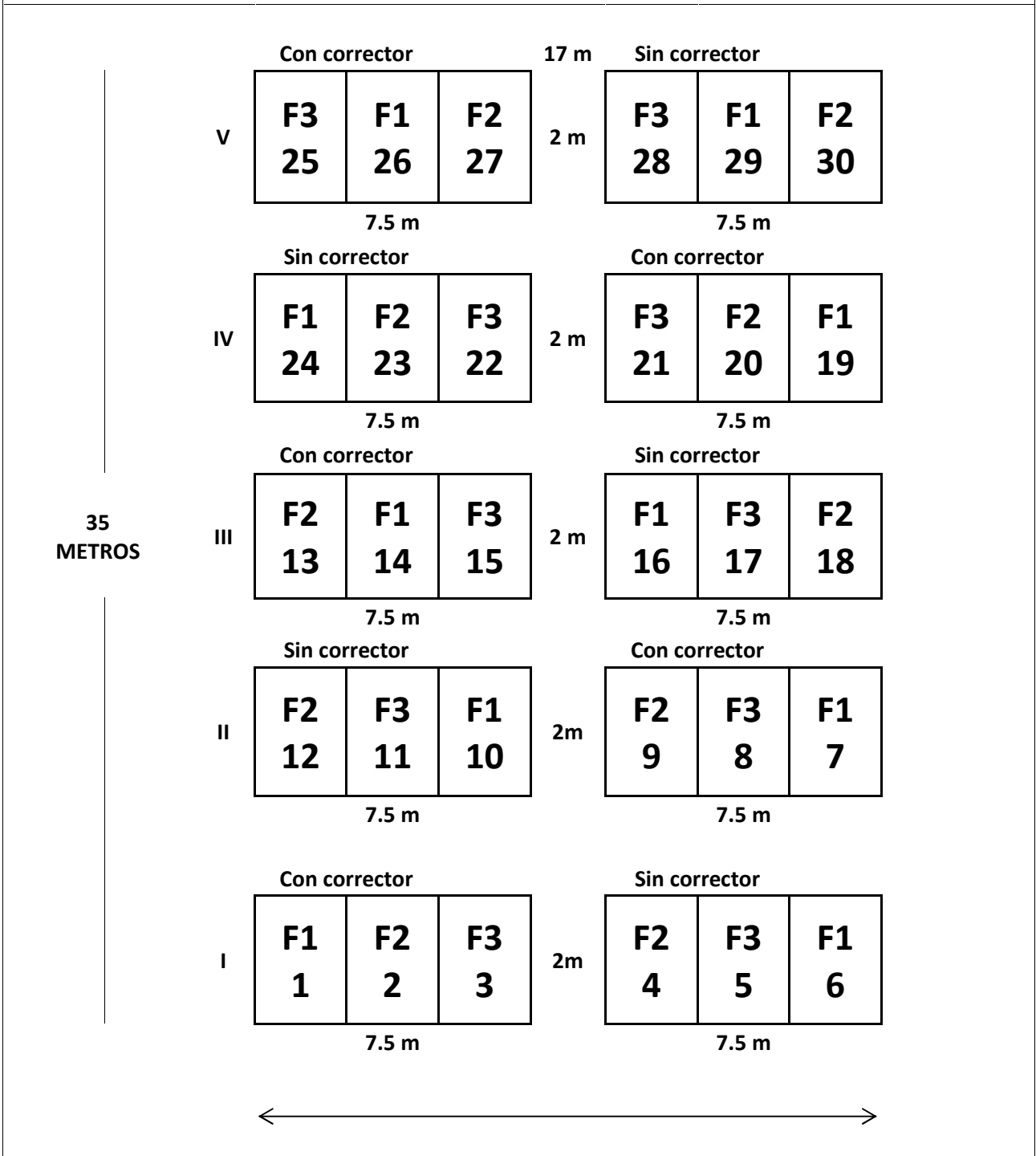


Figura 5A.Evaluación de campo.Tarifa, Samborondón 2014.



Figura 6A. Cosecha.Tarifa, Samborondón 2014.

CROQUIS DE CAMPO



UNIVERSIDAD DE GUAYAQUIL	EGRESADA: IVONNE AGUILAR BAQUERIZO	ÁREA: 595m ²
FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS	DIRECTOR: ING. EISON VALDIVIEZO FREIRE, MSc.	SECTOR: SAMBORONDÓN

