



Facultad de ciencias Agrarias Lajas

Trabajo de Diploma

Título: Introducción de nuevos clones de yuca en la Empresa Agropecuaria Maltiempo.

Autor: Diego Rodríguez González

Tutor: Ing. José Luís Díaz Cabo

Cursó: 2012/2013

“Año 55 de la Revolución”

Agradecimiento

A Fidel que nos dio esta posibilidad

A mis profesores

A mis compañeros de trabajo y de estudio

A todos los que contribuyeron de una forma u otra al desarrollo de mis estudios

I - Resumen

El trabajo se desarrolló en la finca de semilla Maltiempo, ubicada en el municipio de cruces, provincia Cienfuegos con el objetivo de evaluar el comportamiento vegetativo, potencial productivo y el impacto del cultivo de la yuca, incorporado a la producción en el periodo 2006 -2011. El estudio comenzó a partir de la plantación en suelos pardo sin carbonato de los clones 'CMC-40', 'INIVIT Y-93-4', 'CENSA 74-725' y la 'SEÑORITA'. Siendo favorable el desarrollo vegetativo, sobrepasando la media en altura y diámetro en el tallo, en cuanto al rendimiento podemos considerarlo de bueno ya que en todos los clones sobrepasaron las $20 \text{ t}\cdot\text{ha}^{-1}$ y en el clon 'INIVIT Y-93-4' las $30 \text{ t}\cdot\text{ha}^{-1}$. El impacto en la producción cumplió sus expectativas, constituyendo la yuca el cultivo fundamental para Empresa Agropecuaria Maltiempo.

Índice

- I. Introducción
- II. Desarrollo
 - 2.1 Revisión bibliográfica
 - 2.1.1 Características botánicas de la yuca
 - 2.1.2 Ecología
 - 2.1.3 Origen y difusión
 - 2.1.4 Preparación de suelos
 - 2.1.5 Materiales de propagación
 - 2.1.6 Plantación
 - 2.1.7 Herbicidas
 - 2.1.8 Labores de cultivo
 - 2.1.9 Riego
 - 2.1.10 Fertilización
 - 2.1.11 Plagas
 - 2.1.12 Enfermedades
 - 2.1.13 Cosecha
 - 2.2 Materiales y métodos
 - 2.3 Resultados y discusión
- III. Conclusiones y recomendaciones
- IV. Bibliografía
- V. Anexos

I-Introducción

La yuca (*Manihot esculenta* Crantz) es un cultivo nativo perenne de América tropical (Allen, 1994; Olsen *et al.*, 2001) y uno de los cultivos más importantes que produce calorías en los trópicos (Kawano *et al.*, 1998). Cerca de 70 millones de personas obtienen más de 500 Kilocalorías por día de las raíces de yuca y más de 500 millones de personas consumen 100 kilocalorías por día (Cock, 1985; Kawano *et al.*, 1998, Kawano, 2003).

Actualmente, la yuca es un cultivo muy importante en regiones tropicales del mundo (latitudes menores a los 30°), que van desde el nivel del mar hasta 1800 msnm. Si bien el principal producto económico son sus raíces, las hojas de la yuca tienen también un excelente potencial y son extensivamente utilizadas en África y Asia. La misma resulta el cuarto producto básico más importante después del arroz, trigo y maíz y es un componente básico en la dieta de más de 1000 millones de personas (FAO/FIDA, 2000).

Por otra parte, el tema de los recursos genéticos de las plantas cultivadas y en particular de la yuca, ha cobrado actualidad, pues la situación en las áreas donde existe la variabilidad genética se ha modificado sustancialmente en los últimos años. La caracterización y evaluación de estos recursos fitogenéticos, está considerada entre las líneas de investigación estratégicas a nivel mundial, debido a que es un factor decisivo en la solución de los problemas actuales y futuros relacionados con la productividad de los cultivos comerciales, la adaptación a los cambios climáticos y el desarrollo de nuevas alternativas en los programas alimentarios y de fitomejoramiento (Milián *et al.*, 2006).

En Cuba la yuca se ha cultivado a través de los años formando parte de surtido de raíces, rizomas y tubérculos que los cubanos incluyen entre las "viandas", cuya tradición de consumo se remonta a épocas anteriores a la conquista de los españoles y se conserva aquí una de las colecciones de germoplasma más importantes de este cultivo de América y del mundo, donde se pueden encontrar ejemplares únicos muy valiosos. Su amplia distribución, debido a su notable adaptabilidad a las diferentes condiciones climáticas, hace que esta raíz reservante ocupe un lugar destacado, fundamentalmente en la alimentación humana, y animal y como fuente de materia prima para la industria.

Este cultivo, aún presentando numerosas ventajas como tolerancia a la sequía, capacidad de producir en suelos degradados, resistencia a plagas y enfermedades, tolerancia a suelos ácidos, así como flexibilidad en cuanto al momento de plantación y cosecha (Ospina y Ceballos, 2002), tiene respuestas diferenciadas en cada localidad.

Estudiando el cultivo de la Yuca en condiciones como: bajos niveles de riegos, (13 %) relieve irregular y momento de transito de Empresa Azucarera a Empresa Agropecuaria, nos permitirá conocer el potencial productivo en suelo pardos sin carbonato.

PROBLEMA CIENTIFICO

No existe un cultivo que permita la producción sostenida en la Empresa Agropecuaria Malt tiempo.

HIPOTESIS

Estudiando el desarrollo vegetativo y la productividad podremos conocer la respuesta de clones de yuca en la Empresa Agropecuaria Malt tiempo.

OBJETIVO GENERAL

Evaluar el impacto de la introducción del cultivo de la yuca en la Empresa Agropecuaria Malt tiempo.

OBJETIVOS ESPECIFICOS

1. Estudiar el desarrollo vegetativo para establecer la relación, cultivo-cosecha.
2. Evaluar la productividad de los clones de yuca en la Empresa Agropecuaria Malt tiempo.
3. Evaluar el impacto del cultivo de yuca incorporado a la producción en el período comprendido 2006-2011.

II – DESARROLLO

2.1 Revisión bibliográfica

2.1.1 Características botánicas de la yuca

La yuca, mandioca, manioc, ñame, cassava o tapioca (*Manihot esculenta* Crantz), perteneciente a la familia de las *Euphorbiaceae*. Esta familia está constituida por unas 7200 especies que se caracterizan por el desarrollo de vasos laticíferos compuestos por células secretoras o galactositos que producen una secreción lechosa (López *et al.*, 1995; Aristizábal y Sánchez, 2007).

El nombre científico de la yuca fue dado originalmente por Crantz en 1766, posteriormente fue reclasificada por Pohl 1827 y Pax en 1910 en dos especies diferentes: yuca amarga *Manihot utilisima* y yuca dulce *M. aipi*. Sin embargo, Cifferri (1938) reconoció prioridad en el trabajo de Crantz en el que se propone el nombre utilizado actualmente.

Según Flores *et al.*, (2004) la yuca *M. esculenta* Crantz pertenece a la División *Magnoliophyta*, Clase *Magnoliopsida*, Subclase *Rosidae*, del Orden *Euphorbiales*, Familia *EUPHORBIACEAE*.

Es un arbusto de 2 a 3 m de altura, con tallo arborescente, nudoso, hueco, de color verde, de inflorescencias paniculadas y con hojas anchas y palmeadas que tienen de 3 a 7 lóbulos. Las raíces, la parte comestible de la planta (en algunas regiones se consumen también las hojas), irradian desde el tallo hasta la parte interna del suelo. Su número por planta difiere de acuerdo con la variedad, de las muchas existentes, o de las condiciones agroecológicas del lugar de cultivo. Por lo general, el peso de las raíces es de 3 a 7 Kg. por planta (Ceballos y De la Cruz, 2002).

Es una planta semileñosa perenne, de primavera-verano, cuyo ciclo vegetativo oscila de ocho a doce meses si la cultivamos como producto alimenticio y para uso industrial de dieciséis a veinticuatro meses (López *et al.*, 1995).

López *et al.*, (1995) definen además que tiene por fruto una cápsula drupácea, trilocular, provista de seis alas en la maduración, que se forma a los 90 o 120 días de la floración; es de color verde, verde claro, verde mate, o morado cuando pequeño. En el fruto se observan una serie de tejidos muy bien diferenciados (epicarpio, mesocarpio y endocarpio). El endocarpio es de

consistencia leñosa y se abre bruscamente cuando el fruto está maduro y seco para liberar y dispersar las semillas.

La semilla tiene forma elipsoidal, testa dura, superficie lisa y brillante, generalmente presenta un jaspeado de manchas negras o pardas sobre fondo gris o de manchas de color pardo oscuro sobre fondo pardo claro. Su endospermo es abundante. El color definido o nítido de las máculas de la semilla y su brillantez son características morfológicas que deben tenerse en presente al seleccionar semillas para la siembra, ya que debido al modo de reproducción sexual de la planta, generalmente los de manchas definidas y brillantes son los que germinan mejor (López *et al.*, 1995).

ALTURA DE LA PLANTA.

Según (López, 1984) La altura de la planta es un carácter clonal y está influenciado por las condiciones climáticas. En Cuba un clon muy ramificado puede alcanzar de dos a cuatro metros de altura y los poco ramificados de 1,80 a 2,70 m. La altura constituye un carácter a tener en cuenta para valorar diferentes aspectos y relacionados con la agrotecnia del cultivo, resultando uno de los factores más importantes en la obtención del material de alta calidad cuando las ramificaciones se producen a partir de las 24 semanas o más, según fue planteado por (Cock, 1982) y (Rodríguez Morales, 1987).

GROSOR DEL TALLO.

Según (López Zada, Raíces y tubérculos. Yuca, 1995). Grosor del tallo a 20 cm. del suelo se clasifican :

- a) Delgados (menos de 2 cm)
- b) Intermedio (2 a 4 cm)
- c) Grueso (más de 4cm)

2.1.2 Ecología

López *et al.* (1995) y Rodríguez *et al.* (2004) consideran que la temperatura óptima para el desarrollo del cultivo puede fluctuar entre 20 y 32 °C sin inconvenientes notables para el cultivo. Aunque las temperaturas nocturnas entre 20 y 24 °C favorecen la tuberización, las mismas no deben ser inferiores

a los 15 °C durante los primeros seis meses después de la plantación, pues esto afecta al desarrollo vegetativo de la planta.

Las bajas temperaturas retardan la brotación de las yemas en la estaca de la yuca. Cuando la temperatura del suelo es de 18 a 20 °C y la yuca se cubre con solo 10 cms. de la tierra, la brotación demora de 10 a 15 días, en comparación con lo que tarda la brotación cuando existen temperaturas de 24 a 26 °C, independientemente del clon de que se trate. Se ha comprobado que el metabolismo de las yemas es más lento de 18 a 20 °C que de 24 a 26 °C.

En la etapa del desarrollo vegetativo correspondiente a la maduración de raíces tuberosas (etapa en la que ocurre la máxima acumulación de reservas en la raíz tuberosa), la yuca resulta afectada por las bajas temperaturas (inferiores a 20 °C); las hojas son muy susceptibles, se caen fácilmente y la planta comienza el período de reposo y no reinicia su actividad vegetativa hasta que se eleven las temperaturas por encima de los 20 °C.

Los rendimientos de este cultivo dependen directamente del factor luz, el cual interviene en la elaboración de almidón. En las regiones húmedas y, por lo tanto con una nubosidad elevada, la intensidad luminosa es relativamente menos fuerte que en las regiones con diferenciación estacional marcada, en las cuales durante los meses de la estación de seca la nubosidad es mucho menor, y las lluvias son menos frecuentes.

Algunas condiciones ambientales tales como la temperatura y la humedad relativa traen afectaciones fisiológicas en las raíces de la yuca, especialmente con la presencia de daños mecánicos (Ceñóz *et al.*, 2001).

Este mismo autor considera que las raíces de la yuca con daños mecánicos mantenidas en un ambiente de baja humedad (65-80%) se deterioran más rápidamente que las mantenidas en un ambiente saturado de humedad (100% humedad relativa).

El período más favorable para la yuca es el comprendido desde la formación del tubérculo hasta el máximo desarrollo vegetativo (segundo período).

El tallo de la yuca es poco resistente al viento cuando las plantas han florecido y tienen una edad de 4 a 6 meses. El efecto del viento es más notable cuando se presenta acompañado por lluvias que tienden a causar el acamado (inclinación) de las plantas en algunos clones, fundamentalmente en los ramificados.

Los suelos más apropiados para el cultivo de la yuca son los fértiles y profundos, con más de 20 cm de capa vegetal, con un buen drenaje exterior e interior y con ausencia de elementos tóxicos para la planta.

2.1.3 Origen y difusión

La yuca (*Manihot esculenta* Crantz) tiene, probablemente, dos áreas de origen, ambas en América: en la parte norte de América del Sur y en la amplia región comprendida entre México y América Central. La historia más remota registrada de la planta comienza hace unos 2.700 años antes de Cristo a.C. en Venezuela, o hace unos 1.200 años a.C. en los “hornos” de casabe de Colombia (Sylvestre y Arrau deau, 1983; Edoumba, 1996). Sanoja (1981) sostiene que el cultivo y/o el consumo de yuca dulce pudieron haberse practicado en muchas partes de América tropical antes del primer milenio a.C. y que, además, su cultivo fue primero que el cultivo del maíz en muchos lugares del norte de América del Sur. Renvoize (1973), por su parte, sugiere que la variedad dulce de la yuca pudo haberse difundido dentro de un complejo de plantas dominado por el maíz, en tanto que la variedad amarga constituyó siempre un elemento dominante dentro de los sistemas agrarios de los cuales formaba parte. León (1968) señala que las variedades dulces y amargas de la yuca conocieron historias separadas: las dulces, concentradas en la región que va desde la vertiente del Pacífico a México y al norte de la América Central; y las amargas, concentradas en una zona que va desde Paraguay hasta el noreste del Brasil, que se amplió luego al otro lado de los Andes. Otros autores, como Rousse y Cruixent (1963) y Sanoja (1982) coinciden en afirmar que las variedades amargas fueron cultivadas primero en el norte de América del Sur siendo extendidas desde allí a las Islas del Caribe.

Extendido su cultivo en América del Sur y Central, comenzó su largo periplo hacia el continente africano llevado por los navegantes y comerciantes portugueses y por distintos misioneros y viajeros. Los portugueses la introdujeron en el delta del río Níger, a través de Warri y Benin (Alagoa, 1970). Barbot (1746) en sus escritos se refiere a las notas de Warri publicadas en 1600 que señalaban lo siguiente: “Arbustos de mañoc, que ellos llaman Mandi-hoka en su lengua, de los cuales hacían cassaba, o farinha de pao, lo que en portugués quiere decir harina de pan, que es el pan que ellos tienen por

costumbre comer”. En el delta del Níger, al sur de Nigeria, la yuca fue introducida por flotas navales portuguesas (Hall, 1991). Hacia 1611 la encontramos en el Congo (Bahuchet, 1989; Bahuchet, 1990). Desde el Congo, el cultivo de la yuca pasó al oeste y suroeste del África. Después se extendió hacia Zaire y Angola, para continuar su viaje hacia las islas del Océano Índico, la India y otras regiones del Lejano Oriente (Cooke y Coursey, 1981). Nuevas introducciones, ahora en los siglos XVIII, XIX y XX, terminaron de propagarlo por toda África, Asia y las islas del Pacífico (Jones, 1959; Simmonds, 1976; Cartay, Gherzi, 1996). En la medida en que se propagaba, se la conocía más como mandioca o manioka, como se la llama en Samoa y en la Polinesia (Zukovskij, 1950; Whistler, 1984; Lovera, 1998).

2.1.4 FOTOSÍNTESIS.

El valor de la fotosíntesis en las hojas de la yuca se alcanza alrededor de cuarenta mg en cada centímetro cuadrado por hora de CO₂ fijado. Se ha comprobado que no existe mucha diferencia entre las hojas maduras y las jóvenes y la actividad fotosintética en plantas con menos de cien días de plantadas, pues antes de esta fecha no se presentan afectaciones por el autosombreo.

2.1.5 MULTIPLICACIÓN.

(López , Raíces y tubérculos. Yuca, 1984) Planteó tres formas de propagar la yuca: estacas, semilla botánica y hojas. Además (Briceño, 2000) estudiaron la posible aplicación de la hoja como material de propagación rápida, llegando a incrementar la tasa de multiplicación 3.2 veces respecto al método tradicional, colocando el propagado en un ambiente a plena luz solar y en cubierta de polietileno hasta un metro del suelo.

La propagación por esquejes, estacas o trozos de tallo es la vía más utilizada de forma comercial.

Las estacas se utilizan con dos fines específicos:

- Alcanzar altos rendimientos en la producción comercial.
- Como método de propagación para la obtención de un mayor número de estacas retoños.

En la propagación por estacas se deben seleccionar las mismas y, para ello, se tendrá en cuenta:

- Parte del tallo que se utilizará.
- Longitud de la estaca.
- Edad de la planta.
- Tipo de corte que se da en la estaca.
- Almacenamiento.
- Profundidad de siembra de la estaca.
- Labores agrotécnicas posteriores.

La época de plantar las estacas depende de algunos factores, tales como: clima, suelo y ciclo vegetativo del clon que se va a plantar. La época se extiende desde el primero de noviembre hasta el treinta de abril, aunque existen regiones en Cuba que, por condiciones específicas llegan hasta mayo y agosto. El período óptimo se sitúa entre el 5 de noviembre y el 15 de febrero.

Existen tres formas de situar la estaca en el surco: inclinada (20° - 45°), horizontal y vertical.

Lograr una plantación óptima redundará en un aumento económico de los rendimientos por hectárea. La densidad de plantación está en función, en primer lugar, del clon que se utilice (si es ramificado o no), del tipo de suelo y el fin que se persigue con la cosecha (si es para el consumo humano o si es para uso industrial) Además, la variante utilizada en el método de plantación (en el surco o sobre cantero), el tipo de semilla utilizada (si es de la base del tallo o de las ramificaciones) y de la longitud de la estaca.

Las estacas jóvenes brotan más lento, producen menos raíces tuberosas y de mayor longitud que las estacas viejas, además, ha sido demostrado por (García, 1980) que las estacas de tallos primarios son las que tienen mejores condiciones para ser utilizadas como material de propagación.

La longitud de las estacas más utilizada en la producción, fluctúa entre 20 y 30 cm. Estudios realizados han demostrado que, a mayor longitud de la estaca, mayor follaje y disminuye la productividad. En algunos países se emplean longitudes mayores (120 a 150 cm) cuando la plantación se hace inclinada, esta forma de plantar tiene algunas ventajas como son: la aplicación de una sola labor de cultivo, ya que por la altura de la estaca, hace un cubrimiento más

rápido del terreno, además se logran cosechas más tempranas (cinco meses) y rendimientos superiores, pero se necesita más material de plantación, más mano de obra, más transporte y existe más posibilidad de afectaciones por insectos y agentes patógenos, por consiguiente, la longitud debe ser de 20 a 30 cm con ocho a doce nudos.

La procedencia de estacas de calidad se logra en plantaciones de nueve y catorce meses de edad y que no hayan pasado el estado de latencia. El corte de las estacas se puede realizar con sierra, machete y cuchillo bien afilado. El corte se realiza en el aire y en un ángulo recto con el tallo con el fin de propiciar un enraizamiento perimétrico y uniforme y no maltratar las yemas. Después de cortar las estacas la plantación debe realizarse de inmediato o observarse a la sombra por algún tiempo pero nunca más de diez días.

2.1.6 PREPARACIÓN DEL SUELO.

La preparación del suelo debe facilitar la conformación de un cantero de 25 cm de altura y un plato superior de 10 cm según (INIVIT, 2001), de forma tal que se logre un suelo mullido a una profundidad de 20 a 25 cm. Las labores de preparación son las siguientes: roturación, grada, cruce, otro pase de grada, alisamiento en cruz y por último grada fina.

2.1.7 MÉTODO DE PLANTACIÓN.

La época óptima (Noviembre-15 febrero), no obstante puede plantarse durante todo febrero, marzo, abril y para la región oriental se incluye el mes de junio. (INIVIT, 2002).

La plantación puede realizarse de forma manual o mecanizada. Cuando se hace manual, se riegan las estacas en el fondo del surco (aproximadamente 15 cm de profundidad) o sobre el cantero. A continuación son cubiertas por una capa de tierra de alrededor de 5-8cm de espesor. La siembra mecanizada se puede realizar con la trasplantadora Tr-4 o con la sembradora Alquízar.

2.1.8 LABORES DE CULTIVO

Las labores de cultivo se realizan cada siete días utilizando arado de doble vertedera y tracción animal hasta que lo permita la plantación. (INIVIT, 2004).

2.1.9 LIMPIAS.

Cuando se realizan con la guataca o azadón, debe lograrse mantener el cantero.

2.1.10 RIEGO.

Resulta imprescindible garantizar la humedad para facilitar la brotación de las estacas. Un riego antes de la plantación (mine) y otro posterior a ésta (vivo) con norma que puede oscilar entre 200 – 300 m³/ha en dependencia del tipo de suelo y continuado con intervalos de 12 – 15 días en suelos negros y de 10 – 12 días en suelos rojos e igual norma hasta completar cuatro o cinco riegos, son suficientes para una eficiente brotación. En caso de poder continuar regando el área, debe hacerse con los mismos intervalos y normas hasta los 120-135 días de realizada la plantación. (INIVIT, 2007).

2.1.11 FERTILIZACIÓN.

MATERIA ORGÁNICA.

Aplicar a razón de 1 a 1,5 lb/planta localizada en el surco (200 a 250 t/cab). Pueden utilizarse diferentes fuentes como la cachaza, gallinaza, humus de lombriz, compost, etcétera según se disponga.

BIOFERTILIZANTES.

- Micorrizas: 100 g/planta en la plantación debajo de la estaca.
- Azotobácter: 20 l/ha en la plantación e igual dosis a los 50 – 60 días con la solución final de 400 l/ha.
- Fosforina: 20 l/ha en la plantación con una solución final de 200 l/ha

El Azotobácter y la Fosforina deben aplicarse con humedad en el suelo y en horas de poca incidencia de los rayos solares.

FERTILIZANTE QUÍMICO.

Fórmula completa con una relación de 2:1:3 (N-P₂O₅-K₂O) a razón de 0.7 – 0.8 t/ha (8 – 10 t/cab) antes de la plantación, realizando la misma en el fondo

del surco, sobre el que se conformará posteriormente el cantero. Otra alternativa es aplicar la misma dosis a los 60 – 70 días después de la plantación en bandas a ambos lados del cantero, el que se tapará con una labor de cultivo preferentemente.

En caso de presentarse una deficiencia del Zinc en la primera etapa de desarrollo, común en suelos alcalinos y en suelos ácidos, producto de la aplicación alta de cal, se aplicará sulfato de Zinc en bandas a una dosis de 5 – 10 Kg/ha o aplicación foliar en una concentración de 1-2 %,

2.1.12 PLAGAS Y ENFERMEDADES.

La yuca ha sido considerada una especie resistente a condiciones adversas del clima y suelo y al ataque de patógenos y pestes. Esta apreciación es correcta si se compara la estabilidad de la producción tradicional de los clones nativos de yuca en una zona con los de otros cultivos, aunque sus rendimientos pueden ser bajos, la yuca casi nunca falla y produce satisfactoriamente en regiones donde otras especies producen muy poco o nada (Cock, 1982).

La primavera de la yuca (*Erinnys ello*. L) es la plaga más importante de este cultivo en Cuba producto de su alta capacidad de consumo foliar, ya que en su estado larval (12 – 15 días), puede consumir 1.1 m² de follaje. Además, pueden presentarse altas poblaciones porque el total de huevos que la hembra oviposita durante su vida (19 días) puede llegar a 1850, con un promedio superior a 440 huevos.

Teniendo en cuenta que el ciclo biológico de la plaga es de 32 a 49 días, se debe lograr el manejo integrado de la misma para mantenerla por debajo del nivel en que causa daños económicos. (INIVIT, 2000).

ENFERMEDADES.

PUDRICIÓN RADICAL Y MARCHITEZ DE LA YUCA (*Phytophthora spp*).

SINTOMATOLOGÍA.

En estacas infestadas y plantas jóvenes se manifiesta necrosamiento de los brotes al germinar y una marchitez similar al estrés causado por la sequía. En las plantas adultas, afecta la raíz y provoca pudrición acuosa y blanda con olor fétido. En casos extremos, llega a podrir internamente el tocón sin presentar

síntomas en el follaje. Aparece con frecuencia en suelos de mal drenaje y con bajo contenido de nutrientes.

CONTROL.

- Selección de plantas vigorosas y sanas para ser usadas como semilla.
- Evitar el transporte de estacas desde áreas infestadas.
- Erradicar y quemar las plantas infestadas.
- Rotación de cultivo y siembra en canteros.
- Tratamiento a las estacas con mezclas de fungicidas sistemáticos.

2.1.13 COSECHA.

La cosecha de las raíces tuberosas puede realizarse por tres métodos: manual, semi mecanizado y mecanizado.

El método manual consta de dos etapas. En la primera se cortan las ramificaciones y se deja solo una parte del tallo principal (20 – 25 cm) el que se utiliza para la extracción de las raíces mediante la combinación de vibración y tracción. En la segunda etapa, después de cortados los tallos, las ramificaciones y el follaje, debe esperarse de siete a 14 días para extraer las raíces tuberosas.

El método semi-mecanizado es muy utilizado cuando se plantan áreas de yuca. Se denomina así porque, aunque se utilizan las máquinas con su implemento para la extracción de las raíces tuberosas, la actividad es completada en su fase final con la intervención de la mano del hombre.

El método mecanizado es el más difícil de aplicar en la cosecha de la yuca ya que existen clones que producen raíces profundas y con una distribución irregular. El suelo debe tener una humedad óptima en el momento del uso de la máquina.

El momento de la cosecha estará en función de las características del clon.

Una vez realizada la cosecha, deben efectuarse como mínimo, un resaque con ayuda de arado de vertedera y pasándolo en doble sentido.

VENTAJAS DE LA YUCA COMO CULTIVO SOSTENIBLE.

La yuca se conoce como un cultivo capaz de soportar la sequía sin que se afecten sus rendimientos. Esto se debe a que los estomas foliares son sensibles a la humedad y se cierran cuando el aire se torna seco; las raíces pueden extraer agua de suelos profundos, aún a 2.5 m y la planta posee un sistema de fijación del carbono que le permite continuar realizando la fotosíntesis efectiva bajo un estrés hídrico prolongado. El cultivo también sobrevive en suelos cuyo contenido de fósforo es bajo, porque establece asociaciones con hongos del suelo (micorrizas). Puede desarrollarse y dar buena producción en suelos áridos y pobres con alto contenido de Aluminio. La planta soporta regímenes de precipitación anual que varía de menos de 600 mm (24 pulgadas) a más de 3 000 mm (120 pulgadas), pero no sobrevive en suelos inundados. La yuca se da desde el nivel del mar hasta una altitud de 2 300 m y aunque puede tolerar heladas ligeras, se desarrolla mejor en climas cálidos con temperaturas que varían de 25 – 35 °C. Las raíces se pueden cosechar en todo el tiempo que va desde los siete meses hasta los tres años después de la plantación. La propiedad de conservarse bien en el suelo es ventajosa en los países que están en proceso de abrir fronteras agrícolas o que sufren desastres naturales como la sequía y los ataques de mangostas. Esta facilidad de cosecha es muy útil puesto que consumirlas inmediatamente o procesarlas para elaborar productos como la harina o el almidón, que pueden almacenarse durante períodos más largos. (CIAT, 1980).

2.2 Materiales y métodos

El estudio de diferentes clones de yuca se desarrolló en la finca de semillas perteneciente a la hoy Empresa Agropecuaria Maltipio, este trabajo se inició con la plantación el 22-11-04 y concluyó con la cosecha el 14-10-05. El trabajo se desarrolló en 4 parcelas, en un suelo Pardo sin carbonatos típico de Cienfuegos de buen drenaje, con una profundidad efectiva de 32 cm. La temperatura promedio en el 2004 fue de 24.8 °C en el 2005 21.7 °C, la velocidad del viento respectivamente fue de 6.4 km/h y 6.5 km/h, la humedad relativa en el 2004 de 80.4% y en el 2005 de 71.1%, el pH del suelo de 6.8 para un buen desarrollo del cultivo. En cuanto al clima podemos alegar que el trabajo se inició en la temporada de frío transitando por todas las estaciones del año, realizándose la cosecha en la campaña de primavera e inicio de la campaña de frío.

Los marcos de plantación utilizados variaron según el clon utilizado, para los ramificados de 0.90 x 1.10 m con una densidad de semilla de 10 101 estacas.ha⁻¹ ('CMC-40' y la 'INIVIT Y-93-4'). Para los clones erectos se utiliza 0.90x0.90 con una densidad de semilla de 12345 estacas x h⁻¹ ('CENSA 74-725' y la SEÑORITA') el método de siembra empleado fue el horizontal.

La evaluación se realiza cada 15 días desde la brotación hasta la cosecha

Las características de los clones utilizados (INIVIT, 2004), son las siguientes:

'CMC-40'



Plantas de 1,5 – 2,5 m de altura, con más de 2 ramificaciones, de porte semi erecto, tallos de color marrón oscuro, hojas 5-7 lóbulos, follaje joven verde-rojizo, peciolo rojos, hojas adultas verdes, hojas jóvenes rosadas, lóbulos simples, peciolo inclinados hacia arriba, de forma irregular, posee más de 10 raíces por

planta, de superficie rugosa y crecimiento oblícuo, sésiles, cónicas o cilíndricas, de color castaño oscuro la película externa, corteza rosada y pulpa blanca, ciclo corto de 7-10 meses.

'INIVIT Y – 93 – 4'



Híbrido obtenido en el INIVIT cuya planta alcanza una altura entre 1,5 y 2,5 metros de altura, presenta de tres a cuatro ramificaciones por planta, tallos de color gris, hojas lanceoladas de cinco a siete lóbulos, de color verde claro tanto en el pecíolo como en las nervaduras. Posee más de ocho raíces por planta, rugosas, cónicas, de color castaño claro, subepidermis crema y pulpa blanca. Ciclo de cosecha a partir de los ocho meses.

'CEMSA 74-725'



Híbrido obtenido en el INIVIT. Planta de 1,5 a 2,5 m ó más, porte erecto, poco ramificada, tallos de color verde – rojizo, hojas con 5 a 9 lóbulos simples de color verde las adultas y verde rojizo las jóvenes. Peciolos de color rojo, inclinados hacia arriba, de forma irregular. Posee generalmente más de ocho raíces por planta, lisas, cilíndricas, pedunculadas, película externa de color blanco rosáceo, corteza rosada y pulpa de color blanco. Ciclo de cosecha a partir de los 9 meses.

'Señorita'



Tallo verde amarillo, con yemas de color amarillo – rosado. hojas verdes con los nervios y peciolos ligeramente rosados en adultas, en hojas jóvenes los peciolos son rojos por la parte superior y verde – rojo por la parte inferior. Porte erecto, no ramificada o poco ramificada. Tallo muy vigoroso y de entrenudos cortos. Raíces cortas y de color blanco, cada planta produce un promedio de 8 – 12, bastante superficiales, lo cual facilita la cosecha. El ciclo es largo, más de 10 meses.

2.3 Resultados y Discusión

2.3.1. Evaluación del desarrollo biológico del tallo en cuanto altura y diámetro del tallo alcanzado

El ritmo de crecimiento del tallo se incrementa en todos los clones hasta abril, es similar en Mayo-Junio, se produce una declinación posterior en Y-93-4, manteniéndose estable hasta agosto CENSA-74-725 y SEÑORITA hasta Septiembre (Figura 1). Los valores máximos de elongación del tallo se logran en CMC-40 en Junio, en Y-93-4 en Julio, CENSA-74-725 en el mes de Agosto y Señorita en Septiembre.

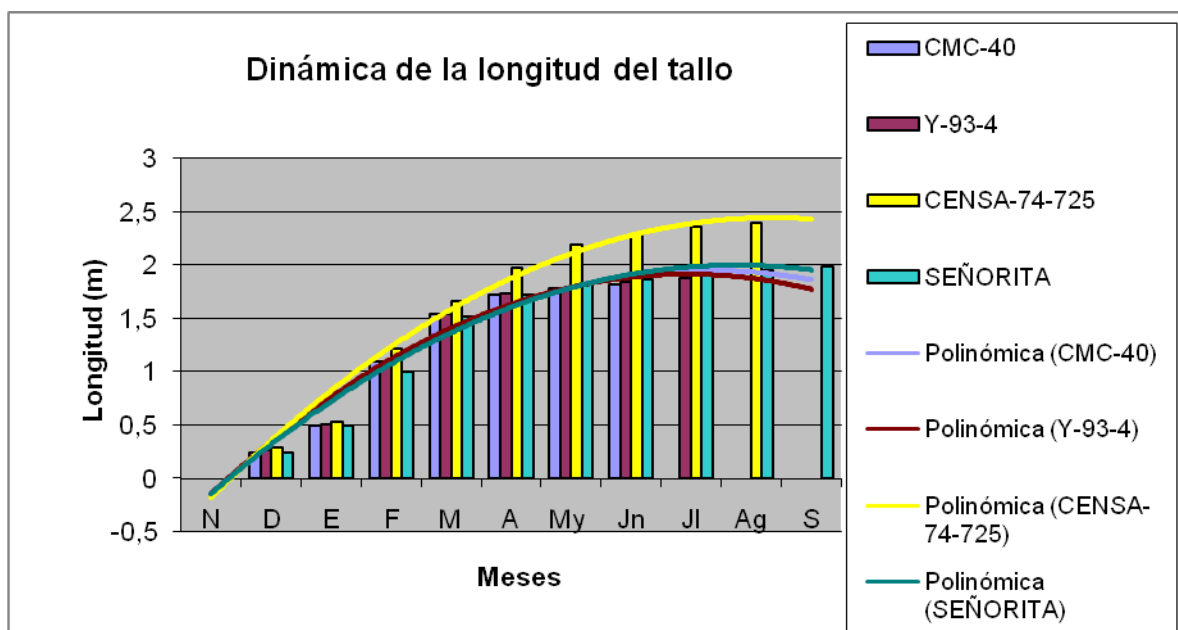


Fig. 1. Dinámica de crecimiento en cuanto a longitud del tallo

En los cuatro clones, las medias de crecimiento se mantuvieron dentro de los rangos reportados por INIVIT (2004), destacándose por orden la CENSA- 74-725 y Señorita (Figura 2).

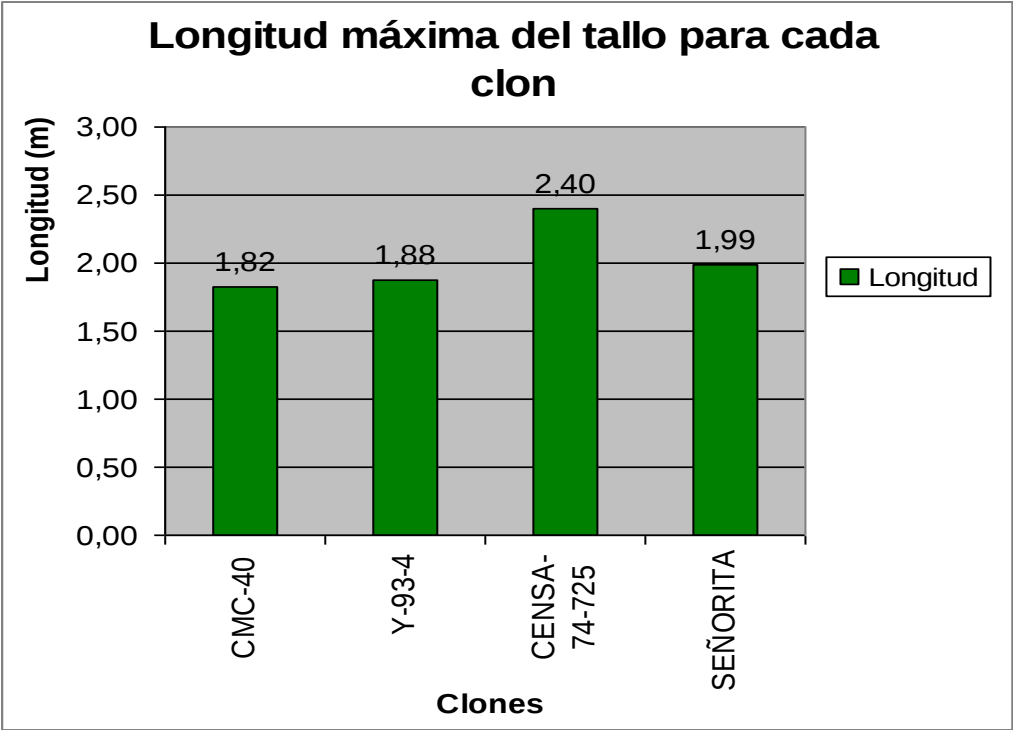


Fig. 2. Longitud máxima alcanzado por el tallo.

2.3.1.2 Crecimiento en grosor de los tallos.

El ritmo de engrosamiento en los tallos de los clones estudiados, se incrementa desde la brotación, es mayor de Febrero a Abril, estabilizándose en los meses siguientes hasta la cosecha, excepto en CMC-40 cuya tendencia es a seguir aumentando de diámetro aunque a un menor ritmo (Figura 3). Los valores máximos de engrosamiento del tallo lo alcanza Y-93-4 en Julio, CENSA-74-725 en Agosto y Señorita en Septiembre.

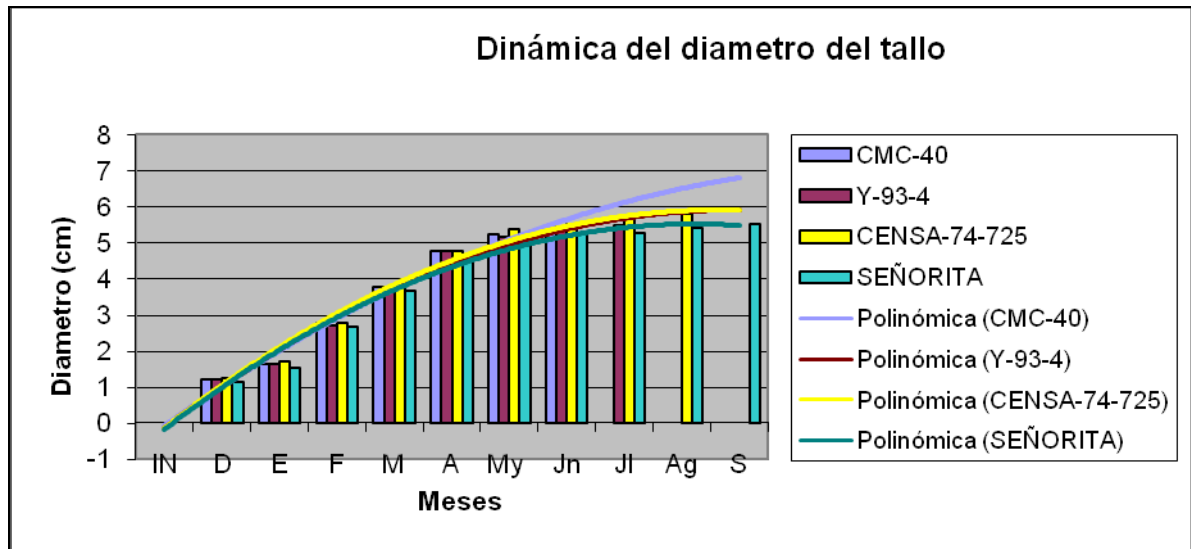


Fig.3. Dinámica en el engrosamiento de los tallos.

El clon con mayor engrosamiento del tallo fue la CENSA-74-725, en los demás el diámetro máximo fue similar (Figura4).

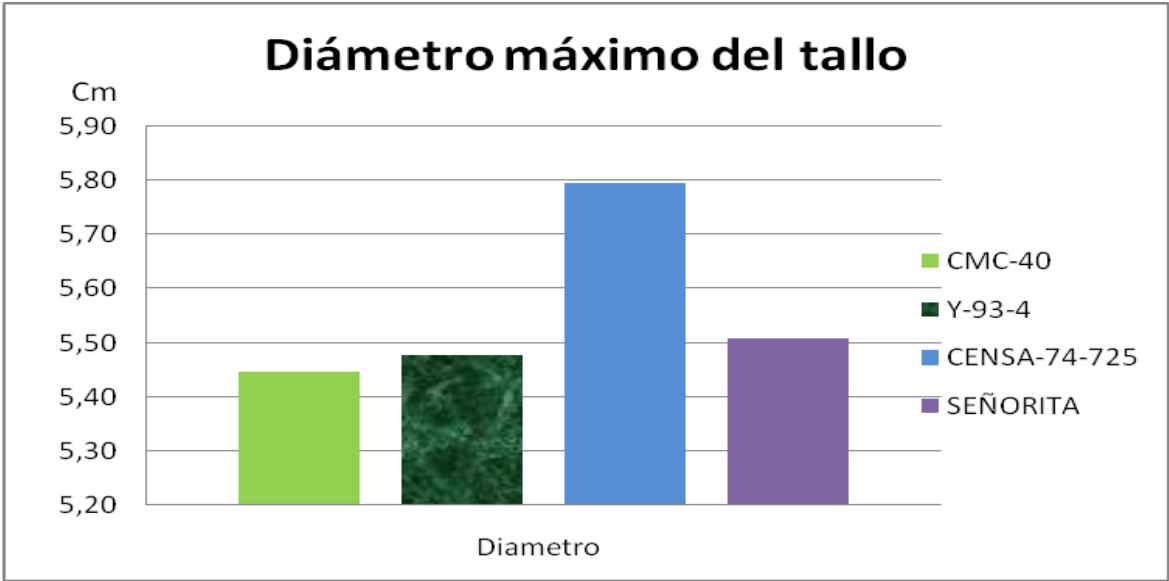


Figura 4. Engrosamiento máximo del tallo

2.3.2. Evaluación agronómica.

2.3.2.1. Comportamiento de la población.

La población fue alta y similar para todos los clones (figura 5)

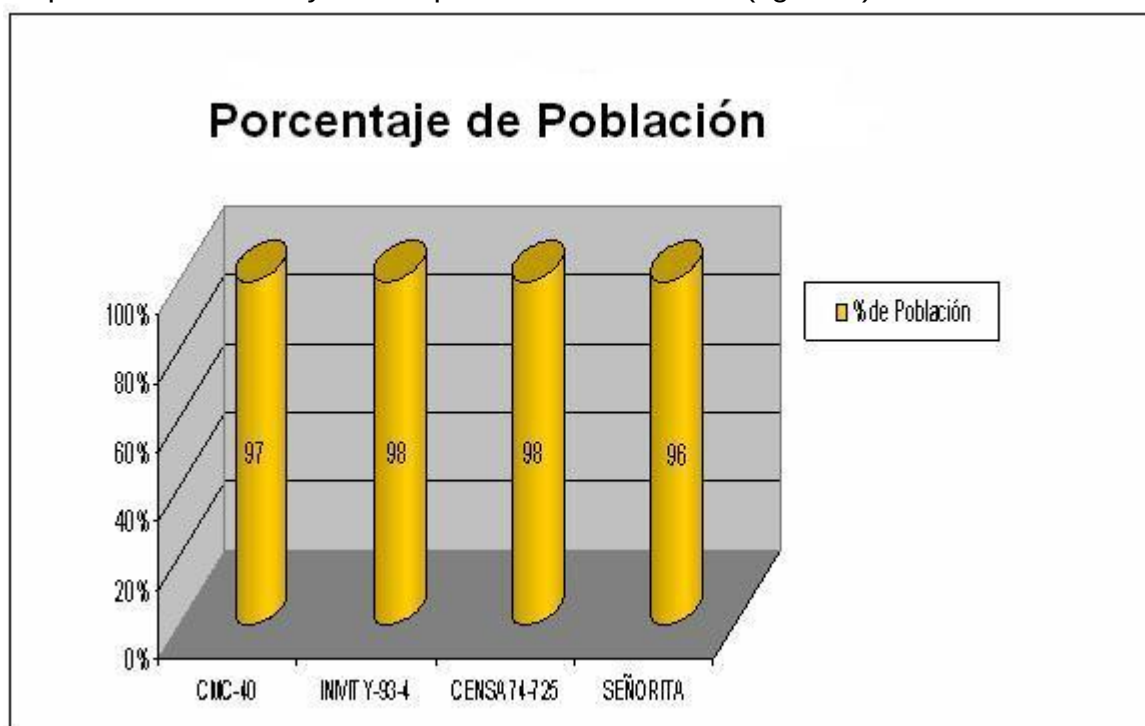


Figura 5. Porcentaje de población en los clones.

2.3.2.2. Evaluación del potencial productivo.

Para la evaluación del potencial productivo se realizaron un grupo de actividades al cultivo que inicio desde la fertilización en el fondo del surco hasta la cosecha que influyeron positivamente en logro de buenos rendimientos, sobrepasando las $25 \text{ t}\cdot\text{ha}^{-1}$ en todos los casos y en el caso del clon INIVIT Y-93-4 alcanzó un rendimiento de $38.8 \text{ t}\cdot\text{ha}^{-1}$

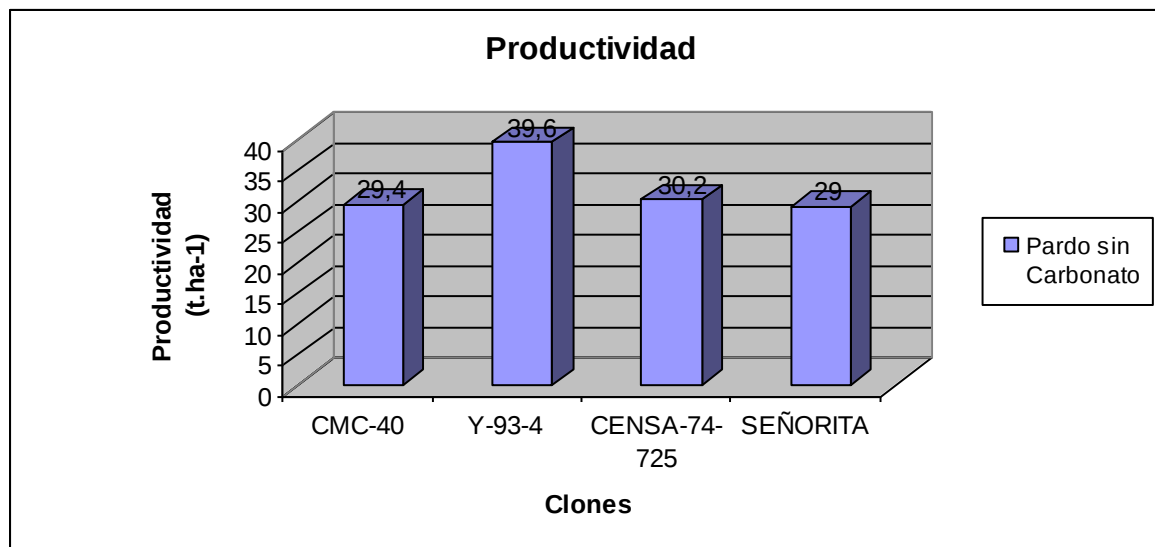


Fig. 6. Productividad máxima alcanzada por los clones de Yuca.

En la tabla 1 se observan los rendimientos alcanzados en los suelos pardos con carbonatos del INIVIT en los diferentes clones en tres cosechas :

Comportamiento en el INIVIT durante 3 años (Rendimiento expresado en t·ha ⁻¹)			
CLONES	AÑO 2000	AÑO 2001	AÑO 2002
‘CMC-40’	30.5	31.5	29.2
‘INIVIT Y-93-4’	50.0	44.7	49.7
‘CENSA 74-725’	36.7	32.5	26.2
‘SEÑORITA’	34.2	39.2	27.5

En los rendimientos se destacan el clon INIVIT Y-93-4 (Figura 6), en los clones estudiados los resultados similares a los obtenidos por INIVIT(2003), en suelos Pardos con carbonatos como media de tres cosechas (Figura 7).

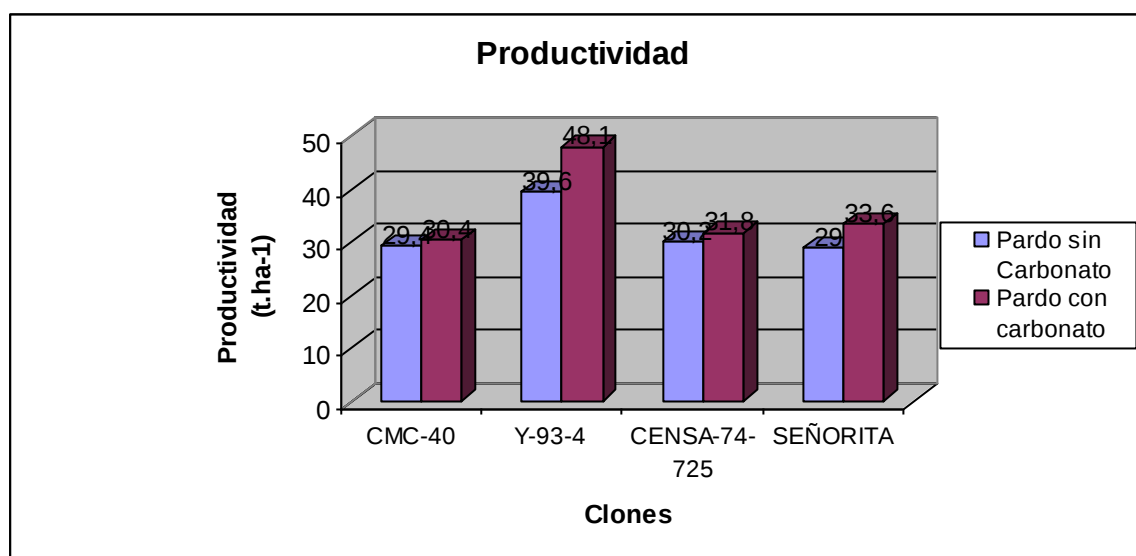


Fig. 7. Productividad de los clones de yuca en Suelos Pardos sin Carbonatos y pardos con carbonatos.

2.3.2.3. Superficie plantada en el Período 2006-2011

En el gráfico Fig.8. se observa la superficie plantada, siendo superior en el cultivo de yuca con relación a las demás viandas.

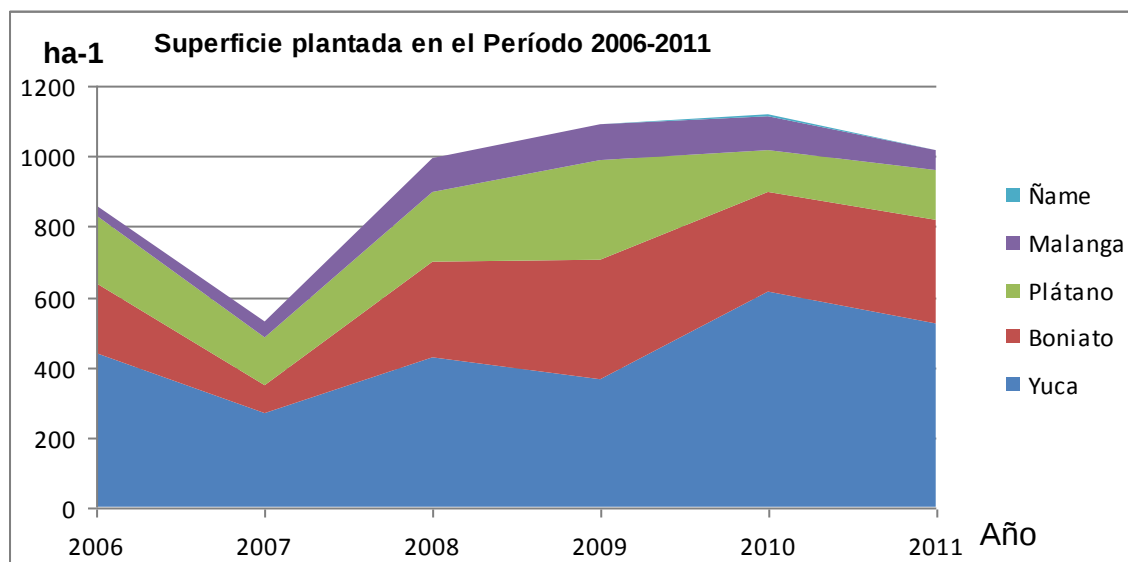


Fig.8. Superficie plantada por clon en el período 2006-2011 en la Empresa agropecuaria Mal Tiempo

2.3.2.4. Producción en el período 2006-2011

En la Fig.9. se observa la ascendente producción por año con relación a los demás cultivos.

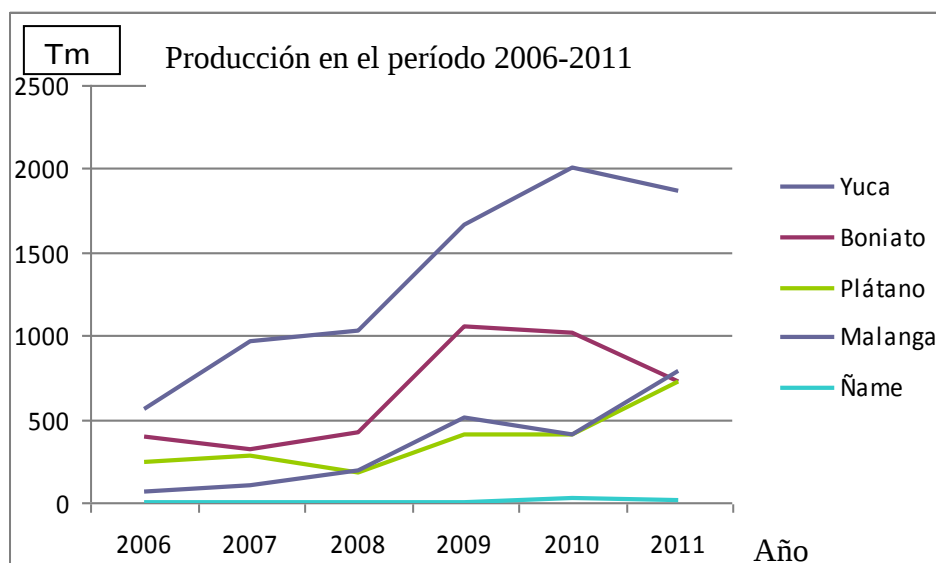


Fig.9. Producción por cultivos

2.3.2.5. Porcentaje de Producción en el período 2006-2011

Como se puede apreciar en la Fig.10. El % mayor en la Producción es alcanzado por el cultivo de la yuca.

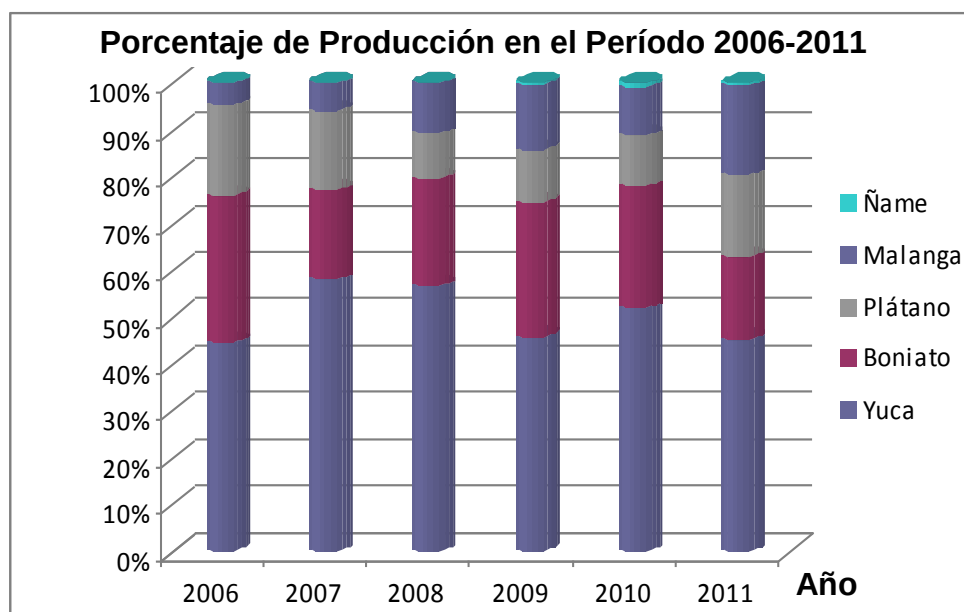


Fig. 10. Relevancia de la producción de yuca para la empresa.

2.3.2.6. Producción obtenida antes y después del estudio del cultivo de la yuca.

Como se puede observar el cultivo de la yuca a causado un gran impacto en la producción después de la introducción de nuevos clones en la Empresa Agropecuaria Maltiempo.

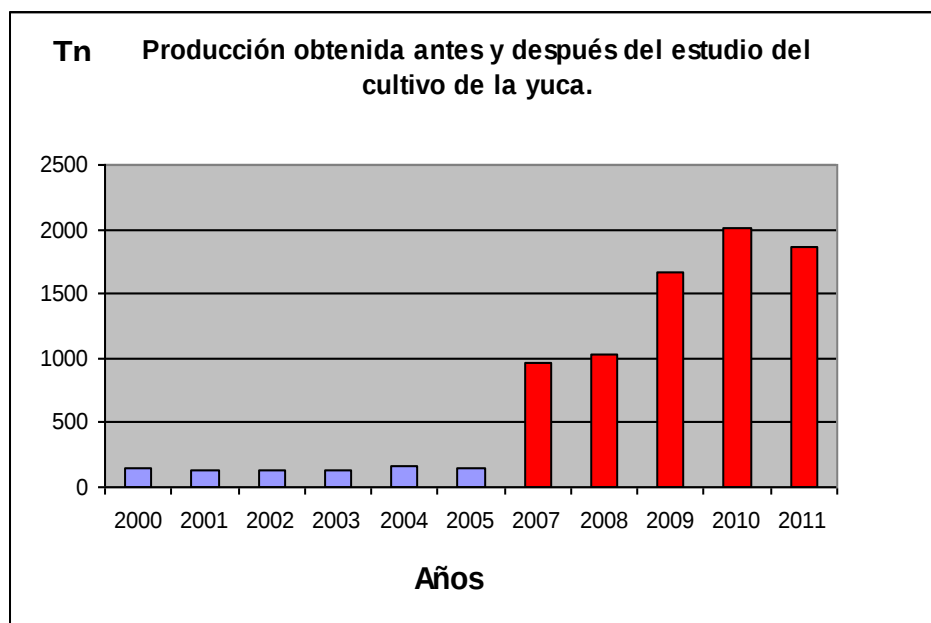


Fig. 11. Producción obtenida antes y después del estudio del cultivo de la yuca.

III-CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

- Conclusiones

1. En el desarrollo vegetativo de los diferentes clones, en todos los casos sobrepasaron en altura y diámetro del tallo la media para este cultivo.
2. En el potencial productivo obtenido en estos suelos fue superior a las 25 t·ha⁻¹ y en el clon INIVIT Y-93-4 el rendimiento logrado fue de 38.8 t·ha⁻¹.
3. Con la introducción de estos nuevos clones del cultivo de la yuca, la empresa a logrado sostener la producción de alimentos.

- Recomendaciones:

1. Extender estos clones por el buen comportamiento en cuanto al desarrollo biológico y el alto potencial productivo a todas las unidades productivas.
2. Incrementar la capacitación a productores de nuevos clones de yuca introducidos en la Empresa.

IV- BIBLIOGRAFÍA

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Alagoa, E.J. (1970). *Long-Distance trade and state in the Niger Delta* (Vols. 1-11).
- Allen, C. A. (1994). *The origin of Manihot esculenta Crantz (Euphorbiaceae)*. (Vols. 1-41).
- Aristizábal, J., Sánchez T. (2007a). Guía técnica para la producción y análisis de almidón de yuca. Boletín de servicios agrícolas de la FAO.
- Aristizábal, J., Sánchez T. (2007b). *Post-harvest durability of fresh roots of cassava varieties in Fffland storage of roots in moist sawdust*. Italia, Roma.
- Bahuchet, S. (1989). *A historical background of cultivated plant in Central Afrique*. Paris, UNESCO.
- Bahuchet, S. (1990). *Contribution de L'etnolinguistique á l'histoire des populations frontières d'Afrique Centrale*. Paris: Thèse d'Etat. Université de Paris V.
- BARBOT, J. (1746). *Description of North and South Guinea*. London: Henry Lintot and John Osborne.
- Cartay, R. & Gherzi, G.. (1996). *El escenario mundial agroalimentario*. Caracas: Universidad de Los Andes- Fundación Polar.
- Ceballos, H. & De La Cruz, A. (2002). Taxonomía y morfología de la yuca. *La yuca en el tercer milenio. Sistemas modernos de producción, procesamiento, utilización y comercialización*, (págs. 28-586). Cali, Colombia.
- Ceñoz, J.; López, A.; Burgos, A. (2001). Factores ambientales que regulan el

- deterioro poscosecha en mandioca (*Manihot esculenta*, Crantz).
Facultad de Ciencias Agrarias. <http://www1.unne.edu.ar/cyt/2001/5-Agrarias/A-011.pdf>, .
- Ciferri, R. (1938). *Saggio de classificazioni dellerazze de manioca (Manihot esculenta Crantz)*. Firenze, Italia.
- Cock, J. (1984). *Manejo de la yuca después de la cosecha*. (Yuca boletín informativo. No. 2). Vol.8 (pág. 16).
- Cock, J. (1985). *Cassava: New Potencial for a Neglected Crop*, West view Press, Boulder. Colombia.
- Cock, J. (1989). *La yuca, nuevo potencial para un cultivo tradicional*. Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT). Cali. Colombia.
- Colectivo de autores. (2004). *Instructivo técnico del cultivo de la yuca*. Santo Domingo. Villa Clara. Cuba.
- Colectivos de Autores. (2006). *Conservación ex situ de la biodiversidad*. XIX Encuentro de Botánica.
- Cook, R.; Coursey, D. (1981). *Cassava: A Major Cyanide-containing food crop in cyanide in biology*. London: Academic Press.
- Edoumba, P. (1996). Les produits du manioc dans le commerce du fleuve Congo. *Reflets des Sociétés*. (Editions Sépia-Musée de L'Homme., pág. 78). Paris.
- FAO/FIDA. (2000). *La economía mundial de la yuca: hechos, tendencias y perspectivas*. Roma. Italia.
- Flores, F.; Pedroso, R.; Chacón, A. (2004). *Lista original de plantas*. UCLV, Villa Clara.
- Hall, R. L. (1991). *Sabores de África en el Nuevo Mundo*.

- López, M. (1995). *RAÍCES Y TUBÉRCULOS*. Playa. Ciudad de La Habana.: Pueblo y Educación.
- Lovera, J. R. (1998). *Historia de la Alimentación en Venezuela*. Caracas: C.E.G.A.
- Olsen, K. & Schaal, B. (2001). *Microsatellite variation in cassava and its wild relatives: further evidence for a southern Amazonian origin of domestication*. American Journal of Botany.
- Ospina, B Y Ceballos, H. (2002). *La yuca en el Tercer Milenio, Sistemas Modernos de Producción Procesamiento, Utilización y Comercialización*. Cali. Colombia.
- Renvoize, B. (1972). *The Area of Origin of Manihot esculenta as a crop plant, a review of the evidence* (Vol. 24). New York.
- Rickard, J. (1984). *El deterioro en las raíces de yuca cosechada*. (YUCA boletín informativo.) (pág. 16).
- Rousse, I. & J. M. Cruxent. (1963). *Venezuelan Archeology*. New York: Yale University Press.
- Sanoja, M. (1981). *Los Hombres de la yuca y el maíz*. Caracas: Monte Ávila Editores.
- Sanoja, M. (1982). *De la Recolección a la Agricultura. Historia General de América. Tomo III*. Caracas.
- Silvestre, P. & Arraudeau, M. (1983). *Le Manioc*. Paris.
- Whistler, W. A. (1984). *Annotated List of Samoan Plants Names* (Vols. 1-4).
- Zukovskij, P. V. (1950). *Cultivated Plants and their Wild Relatives*. Moscow: Commonwealth Agricultural Bureaux.

V- ANEXOS

**ACTIVIDADES REALIZADAS EN TODO UN PERIODO A LOS
DIFERENTES CLONES.**

LABORES	CMC-40	INIVIT Y-93-4	CENSA 74-725	SEÑORITA
Fertilización en el fondo del surco	19/11/2004	19/11/2004	20/11/2004	20/11/2004
Siembra	20/11/2004	20/11/2004	22/11/2004	22/11/2004
Riego de H2O	23/11/2004	23/11/2004	24/11/2004	24/11/2004
Primer cultivo	11/12/2004	11/12/2004	12/12/2004	12/12/2004
Segundo Riego H2O	14/12/2004	14/12/2004	15/12/2004	15/12/2004
Primera limpia	17/12/2004	17/12/2004	18/12/2004	18/12/2004
Segundo cultivo	18/12/2004	18/12/2004	19/12/2004	19/12/2004
Tercer riego H2O	26/12/2004	26/12/2004	27/12/2004	27/12/2004
Cuarto Cultivo	11/01/2005	11/01/2005	12/01/2005	12/01/2005
Lluvia 12 mm	15/01/2005	15/01/2005	15/01/2005	15/01/2005
Segunda limpia	19/01/2005	19/01/2005	20/01/2005	20/01/2005
Liberación DE Trichograma				
SPP (60 000 individuos)	22/01/2005	22/01/2005	22/01/2005	22/01/2005
Fertilización (Relacion 2,1,3 Ton x Cab-1)	23/01/2005	23/01/2005	23/01/2005	23/01/2005
Quinto Cultivo	24/01/2005	24/01/2005	25/01/2005	25/01/2005
Cuarto Riego	26/01/2005	26/01/2005	27/01/2005	27/01/2005
Atenciones Culturales	28/01/2005	28/01/2005	28/01/2005	28/01/2005
Quinto Riego	08/02/2005	08/02/2005	09/02/2005	09/02/2005
Sexto Riego	24/02/2005	24/02/2005	25/02/2005	25/02/2005
Atenciones Culturales	28/02/2005	28/02/2005	28/02/2005	28/02/2005
Septimo Riego	08/03/2005	08/03/2005	09/03/2005	09/03/2005
Entrada y Desorillo con guataca.	22/03/2005	22/03/2005	24/03/2005	24/03/2005
Octavo Riego	08/04/2005	09/04/2005	10/04/2005	11/04/2005
Atenciones Culturales	25/04/2005	25/04/2005	25/04/2005	11/04/2005
Lluvia 12 mm	29/04/2005	29/04/2005	29/04/2005	29/04/2005
Atenciones Culturales	22/06/2005	22/06/2005	22/06/2005	22/06/2005
Cosecha	01/07/2005	04/08/2005	10/09/2005	14/10/2005

DESARROLLO VEGETATIVO DE DIFERENTES CLONES, ATENDIENDO A ALTURA Y DIAMETRO DEL TALLO DE LAS PLANTACIONES EN UN PERIODO DE 15 DIAS.

	U/M	CMC-40		INIVIT Y-14-3		CENSA 74-725		SEÑORITA	
		FECHA		FECHA		FECHA		FECHA	
H.P	M	16/12/2004	0,10	16/12/2004	0,11	18/12/2004	0,12	18/12/2004	0,09
P.T	Cm	16/12/2004	2,00	16/12/2004	2,10	18/12/2004	2,10	18/12/2004	1,90
H.P	M	31/12/2004	0,25	31/12/2004	0,27	31/12/2004	0,29	31/12/2004	0,24
P.T	Cm	31/12/2004	3,80	31/12/2004	3,80	31/12/2004	3,90	31/12/2004	3,60
H.P	M	15/01/2005	0,36	15/01/2005	0,37	15/01/2005	0,40	15/01/2005	0,35
P.T	Cm	15/01/2005	4,60	15/01/2005	4,60	15/01/2005	4,80	15/01/2005	4,40
H.P	M	30/01/2005	0,50	30/01/2005	0,51	30/01/2005	0,53	30/01/2005	0,50
P.T	Cm	30/01/2005	5,10	30/01/2005	5,10	30/01/2005	5,30	30/01/2005	4,80
H.P	M	15/02/2005	0,72	15/02/2005	0,73	15/02/2005	0,78	15/02/2005	0,74
P.T	Cm	15/02/2005	7,10	15/02/2005	7,00	15/02/2005	7,20	15/02/2005	6,90
H.P	M	02/03/2005	1,10	02/03/2005	1,10	02/03/2005	1,22	02/03/2005	1,00
P.T	Cm	02/03/2005	8,70	02/03/2005	8,50	02/03/2005	8,70	02/03/2005	8,40
H.P	M	17/03/2005	1,34	17/03/2005	1,34	17/03/2005	1,55	17/03/2005	1,28
P.T	Cm	17/03/2005	9,20	17/03/2005	9,10	17/03/2005	9,30	17/03/2005	9,00
H.P	M	31/03/2005	1,54	31/03/2005	1,55	31/03/2005	1,67	31/03/2005	1,52
P.T	Cm	31/03/2005	11,80	31/03/2005	11,70	31/03/2005	11,90	31/03/2005	11,50
H.P	M	15/04/2005	1,65	15/04/2005	1,66	15/04/2005	1,78	15/04/2005	1,65
P.T	Cm	15/04/2005	13,00	15/04/2005	12,90	15/04/2005	13,00	15/04/2005	12,60
H.P	M	30/04/2005	1,73	30/04/2005	1,74	30/04/2005	1,98	30/04/2005	1,73
P.T	Cm	30/04/2005	1,50	30/04/2005	14,90	30/04/2005	15,00	30/04/2005	14,60
H.P	M	15/05/2005	1,76	15/05/2005	1,77	15/05/2005	2,10	15/05/2005	1,78
P.T	Cm	15/05/2005	16,00	15/05/2005	15,80	15/05/2005	16,20	15/05/2005	15,70
H.P	M	31/05/2005	1,78	31/05/2005	1,79	31/05/2005	2,19	31/05/2005	1,82
P.T	Cm	31/05/2005	16,40	31/05/2005	16,20	31/05/2005	16,80	31/05/2005	16,10
H.P	M	15/06/2005	1,80	15/06/2005	1,82	15/06/2005	2,24	15/06/2005	1,84
P.T	Cm	15/06/2005	16,60	15/06/2005	16,40	15/06/2005	16,90	15/06/2005	16,30
H.P	M	30/06/2005	1,82	30/06/2005	1,84	30/06/2005	2,29	30/06/2005	1,87
P.T	Cm	30/06/2005	17,10	30/06/2005	16,80	30/06/2005	17,30	30/06/2005	16,40
H.P	M	C	C	15/07/2005	1,87	15/07/2005	2,31	15/07/2005	1,90
P.T	Cm	C	C	15/07/2005	17,00	15/07/2005	17,50	15/07/2005	16,30
H.P	M			31/07/2005	1,88	31/07/2005	2,36	31/07/2005	1,92
P.T	Cm			31/07/2005	17,20	31/07/2005	17,70	31/07/2005	16,5

									0
H.P	M			15/08/2005	C	15/08/2005	2,38	15/08/2005	1,94
P.T	Cm			15/08/2005	C	15/08/2005	17,90	15/08/2005	16,90
H.P	M					30/08/2005	2,40	30/08/2005	1,95
P.T	Cm					30/08/2005	18,20	30/08/2005	17,00
H.P	M					15/09/2005	C	15/09/2005	1,97
P.T	Cm					15/09/2005	C	15/09/2005	17,10
H.P	M							31/09/05	1,99
								31/09/05	17,30
		C	C	C	C	C	C	C	C
H.P	M		1,82		1,88		2,40		1,99
P.T			17,10		17,20		18,20		17,30

LEYENDA

HP-Altura de la Planta
PT-Perímetro del Tallo

A continuación le mostramos la tabla 1 referente a la producción:

Clones	Area cosechada (ha)	Prod. Obtenida (ton)	Rendimiento (t·ha⁻¹)
‘CMC-40’	0.5	14.3	28.6
‘INIVIT Y-93-4’	0.5	19.4	38.8
‘CENSA 74-725’	0.5	14.8	29.7
‘SEÑORITA’	0.5	13.2	26.4
TOTAL	2.0	61.7	30.8

En la tabla 2 se observan los rendimientos alcanzados en los suelos pardos con carbonatos del INIVIT en los diferentes clones:

Comportamiento en el INIVIT durante 3 años (Rendimiento expresado en t·ha ⁻¹)			
CLONES	AÑO 2000	AÑO 2001	AÑO 2002
‘CMC-40’	30.5	31.5	29.2
‘INIVIT Y-93-4’	50.0	44.7	49.7
‘CENSA 74-725’	36.7	32.5	26.2
‘SEÑORITA’	34.2	39.2	27.5

A continuación reflejamos la tabla donde se aprecia la población obtenida:

Conteo de población (25 m)

Número de conteo	CMC-40			INIVIT Y-93-4			CENSA 74-725			SEÑORITA		
	plan	real	%	plan	real	%	plan	real	%	plan	real	%

I	23	22	96	23	23	100	28	28	100	28	27	96
II	23	23	100	23	22	96	28	27	96	28	27	96
III	23	21	91	23	22	96	28	28	100	28	26	93
IV	23	22	96	23	23	100	28	26	93	28	28	100
V	23	23	100	23	23	100	28	28	100	28	27	96
TOTAL	115	111	97	115	113	98	140	137	98	140	135	96