DETERMINACIÓN DE LA CURVA DE CRECIMIENTO Y ABSORCIÓN DE LOS DIFERENTES MACRO Y MICRONUTRIENTES PARA EL CULTIVO DE ABACÁ (MUSA TEXTILIS)

EN LA ZONA DE GUÁCIMO, LIMÓN, COSTA RICA

RESUMEN

Como parte del programa DESCUBRE de la Promotora de Comercio Exterior de Costa Rica (PROCOMER), y con el objetivo de asesorar técnicamente proyectos con potencial de exportación, se realizó la curva de crecimiento y absorción nutricional para el cultivo de abacá (*M. textilis*) para la zona de Guácimo, Limón, Costa Rica. El ensayo fue realizado por Biotech CR GRM S.A en la finca experimental situada en Río Jiménez de Guácimo, en la provincia de Limón, Costa Rica; la misma se encuentra en las coordenadas 9°57.314'N y 83°59.684'O con una altitud de 50 msnm. La prueba inició con la siembra de la plantación en noviembre de 2021, y culminó con la última cosecha comercial en mayo de 2023. Se realizaron muestreos cada 30 días durante el crecimiento de la plantación hasta los 5 meses, y posteriormente cada 45 días hasta el inicio de la cosecha. Durante cada muestreo se evaluaron las variables biométricas: altura, número de hojas y diámetro del pseudotallo; adicionalmente peso fresco del pseudotallo, hojas y cormo + raíz. De cada uno de estos órganos se enviaron muestras por triplicado para análisis nutricional, y quintuplicado para análisis de peso seco y porcentaje de humedad. La curva de crecimiento y acumulación de materia seca presentó cuatro etapas, el primer periodo que se extendió desde la siembra hasta los 120 días (establecimiento), de los 120 a los 240 días (crecimiento vegetativo), de los 240 a los 330 días (producción de hijos) y 330 a los 480 días (crecimiento del pseudotallo). Se observó que la aparición de los hijos fue un momento de alta importancia en el desarrollo del cultivo. La absorción de nutrientes fue proporcional a la curva de crecimiento, con un alto consumo de nutrientes a partir de los 240 días después de la siembra (dds). Los macroelementos de mayor consumo fueron potasio, nitrógeno, calcio, fósforo, magnesio y azufre, en ese orden. Por su parte, los microelementos de mayor consumo (en orden de importancia) fueron hierro, manganeso, zinc, boro y cobre. La producción obtenida fue de 7985 kg/ha de fibra, distribuida en un 80,4% de primera calidad y 19,6% de segunda calidad. Se recomienda realizar, al menos, una aplicación con una fórmula completa (N-P-K) en una edad cercana a los 300 días de siembra, además de fragmentar las dosis de aplicación aumentando en edades posteriores a los 240 días, así como incorporar la aplicación de microelementos en la fertilización.

CONTENIDO

A. INFORMACIÓN GENERAL 4
B. GENERALIDADES DEL CULTIVO 4
C. OBJETIVOS 5
C.1. Objetivo General 5
C.2. Objetivo Específico 5
D. METODOLOGÍA 6
D.1. Selección del cultivo y del cultivar 6
D.2. Condiciones del ensayo 6
D.3. Diseño e instalación del ensayo 7
D.4. Mantenimiento comercial de la plantación. 8
D.5. Modos de evaluar, cuantificar, registrar 8
D.5.1. Datos meteorológicos y edáficos: 8
D.5.2. Datos edáficos: 9
D.5.3 Datos de riego: 9
D.7. Tipo, momento y frecuencia de las evaluaciones 9
D.7.1. Tipo: 9
D.7.2. Momento y frecuencia: 9
D.8. Análisis de datos 10
E. RESULTADOS 11
E.1. CURVAS DE CRECIMIENTO EN EL CULTIVO DE ABACÁ (*M. TEXTILIS*) 11
E.2. CURVAS DE ABSORCIÓN DE NUTRIENTES EN EL CULTIVO DE ABACÁ (*M. TEXTILIS*) 13
E.3. TOTALES DE TRACCIÓN EN EL CULTIVO DE ABACÁ (*M. TEXTILIS*) 24
E.4. FERTILIZACIÓN Y RENDIMIENTO 25
F. CONCLUSIONES 28
G. RECOMENDACIONES 29
H. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS 30
I. ANEXOS 31

A. INFORMACIÓN GENERAL

Fecha de inicio de la investigación: noviembre 2021

Ubicación del ensayo: Estación Experimental Biotech situada en Guácimo, Limón, Costa Rica, específicamente en las coordenadas 9°57.314'N y 83°59.684'O.

B. GENERALIDADES DEL CULTIVO

La *M. textilis*, también conocida como abacá o cáñamo de Manila, pertenece a la familia *Musaceae* y surge originalmente de Filipinas, la producción de este cultivo se dio únicamente en este país hasta la segunda guerra mundial. A raíz de esto, grandes empresas se han dado a la tarea de buscar áreas adecuadas para la producción de este cultivo, evidenciándose que países de la franja trópico-húmedo, como Costa Rica, cumplen con las características necesarias para que este producto pueda ser cultivado de manera óptima (Sambonino *et al*. 2017).

Esta planta herbácea se caracteriza por la fibra que se extrae de sus tallos, cada fibra está compuesta por células largas y delgadas que cuentan con un alto contenido de lignina con alrededor del 15% de su composición. Este componente determina la dureza de la pared celular, confiriéndole gran resistencia mecánica y resistencia al daño por agua salada (FAO 2021).

De la fibra obtenida en el cultivo de Abacá se han desarrollo diversos subproductos como: papel, sogas, bramantes, cordeles, líneas de pesca y tela basta para sacos, entre otros. Sin embargo, uno de los principales productos a base de esta fibra son las bolsas de té (Sambonino *et al*. 2017).

Se considera que la demanda mundial de Abacá, cuyos principales importadores son: Estados Unidos, Unión Europea, Japón y la India, ronda las 80.000 toneladas métricas, siendo Filipinas el primer exportador de Abacá con alrededor de un 87% de la producción Mundial, Ecuador con un 12%, mientras que otros países como Costa Rica, que también se dedican a comercializar el producto, exporta solamente un 1% de esa demanda. No obstante, las condiciones climáticas, sociales y políticas en ciertas zonas de nuestro país como Limón, Heredia (Río frío, Sarapiquí) y Puntarenas, lo constituyen como un escenario ideal para ampliar el desarrollo de este cultivo (Programa de Biodiversidad y Negocios 2020).

Considerando que las perspectivas del mercado de Abacá son amplias, por las posibilidades que representa incursionar por ejemplo, en la sustitución de fibras de vidrio y otros subproductos, es necesario establecer y regular prácticas agrícolas que permitan optimizar la producción de este cultivo, a fin de que éstas no se basen únicamente en la experiencia adquirida por algunos productores o se lleven a cabo por la adaptación a la información desarrollada en otros países, como ocurre con las curvas de absorción, necesarias para el alcance de las necesidades de absorción de nutrientes en el cultivo (Bertsch 2003).

Al depender la extracción de nutrimentos de distintos factores, como el potencial genético o edad de la planta, la temperatura, humedad, suelo, etc, como afirma Sancho (1999) convierte cada curva en específica para cada cultivo-variedad. Incluso como recomienda Cabalceta (2005), es necesario el establecimiento de la curva de crecimiento del cultivo (peso seco de la biomasa), a fin de establecer las etapas fenológicas del cultivo y el porcentaje de participación de los distintos tejidos que la componen.

C. OBJETIVOS

C.1. Objetivo General

Determinar la curva de crecimiento y absorción (macro y micronutrientes) para el cultivo de Abacá (*M. textilis*) en la zona de Guácimo, Limón, Costa Rica.

C.2. Objetivo Específico

Registrar el crecimiento del cultivo de Abacá (*M. textilis*) y el desarrollo de sus etapas fenológicas.

Cuantificar la producción de materia seca del cultivo de Abacá (*M. textilis*) y su relación con la fenología.

Determinar la curva de consumo de macro y micronutrientes del cultivo de Abacá (*M. textilis*).

Establecer una propuesta de fertilización específico para el cultivo de Abacá (*M. textilis*) en la zona de Guácimo, Limón, Costa Rica.

D. METODOLOGÍA

D.1. Selección del cultivo y del cultivar

La *M. textilis*, también conocida como abacá y cáñamo de Manila, pertenece a la familia *Musaceae*. Es una planta herbácea nativa de Filipinas, que puede alcanzar los 5 a 7 metros de altura en lugares cálidos y de altas precipitaciones, con tallo rizomatoso subterráneo y pseudotallo aéreo formado por las hojas de vainas erectas, cuya composición es principalmente de celulosa, lignina y pectina. Se caracteriza por la producción de frutos no comestibles debido a su alto contenido de semillas y por presentar un follaje más erguido y angosto en comparación con otras musáceas pertenecientes al mismo género. Esta especie se ha establecido en el sur de la región atlántica (Talamanca, Limón), donde es común en áreas abiertas y orillas de ríos (Morales 2020).

Las plantas utilizadas durante la prueba fueron producidas en laboratorio mediante técnicas de cultivo in vitro, y posteriormente aclimatadas en vivero. Se utilizaron vitroplantas de producción comercial.

D.2. Condiciones del ensayo

El ensayo se estableció en la Estación Experimental Biotech en noviembre del 2021, situada en Río Jiménez de Guácimo, Limón, Costa Rica, específicamente en las coordenadas geográficas 9°57.314’N y 83°59.684’O, a una altitud de 36 msnm, la zona de vida Holdridge está clasificada como bosque húmedo tropical, transición a perhúmedo (Bolaños, Watson y Tosi, 2005).

El área experimental recibió un programa de manejo comercial que incluye: aplicaciones de herbicidas, aplicación de fertilizantes y prácticas culturales (deshija, deshoja, chapea, entre otros), dichas labores se llevaron a cabo en iguales condiciones para cada una de las repeticiones.

Figura 1. Estación Experimental Biotech, Guácimo, Limón, Costa Rica

D.3. Diseño e instalación del ensayo

El ensayo se estableció con un diseño de bloques completos al azar y constó de un único tratamiento con tres réplicas, las mismas constituidas por parcelas de 200 plantas distribuidas en un área aproximada de 1700 m^2, para un área total de 0,51 ha. El diseño permitió muestrear plantas sin utilizar los bordes ni las cabeceras, muestreando 5 plantas en cada réplica. La distancia de siembra implementada fue de 3 m entre plantas y 3 m entre hileras, para una densidad de 1111 plantas por hectárea.

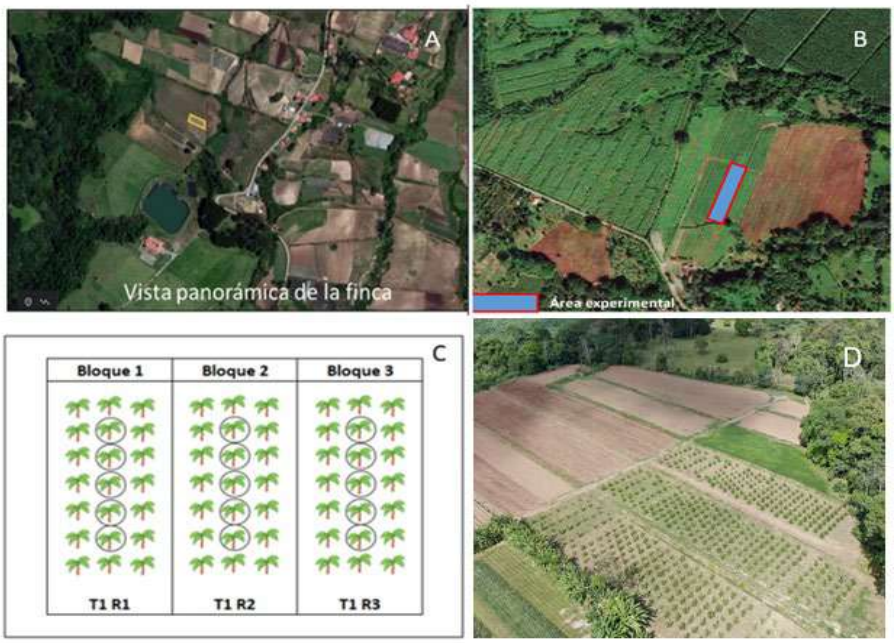

Figura 2. A: Vista panorámica de la finca experimental de Biotech, B: Área experimental, C: Distribución. D: parcelas en finca experimental en campo de las parcelas de investigación. PPhy 107-21

D.4. Mantenimiento comercial de la plantación.

Enfermedades y plagas insectiles

Se presentaron algunas plagas defoliadoras, para dicho control se utilizó Diazinon con un volumen de aplicación de 80 litros por hectárea.

Fertilización

Se realizaron cuatro aplicaciones de fertilizante granular, la primera la fórmula 10-30-10 en mezcla física al momento de la siembra dirigida al "hueco" de siembra a razón de 100 gramos por planta, posteriormente se realizaron tres ciclos con la fórmula 18-5-15 6 – 0.2 (B) -2,5 (S) con una frecuencia trimestral y agregando 100 gramos por plantas. Adicionalmente se realizaron tres aplicaciones foliares de multimineral durante el primer mes de la siembra, esto con el fin de mejorar la condición nutricional y disminuir el estrés al trasplante.

Deshija

La misma se realizó según la ubicación, vigor y dirección que se quiera dar a la plantación.

D.5. Modos de evaluar, cuantificar, registrar

D.5.1. Datos meteorológicos y edáficos:

Se reportan los datos meteorológicos (temperatura promedio diaria, humedad relativa promedio diaria y precipitación acumulada diaria) durante el desarrollo del ensayo (Anexo 1,Figura 2).

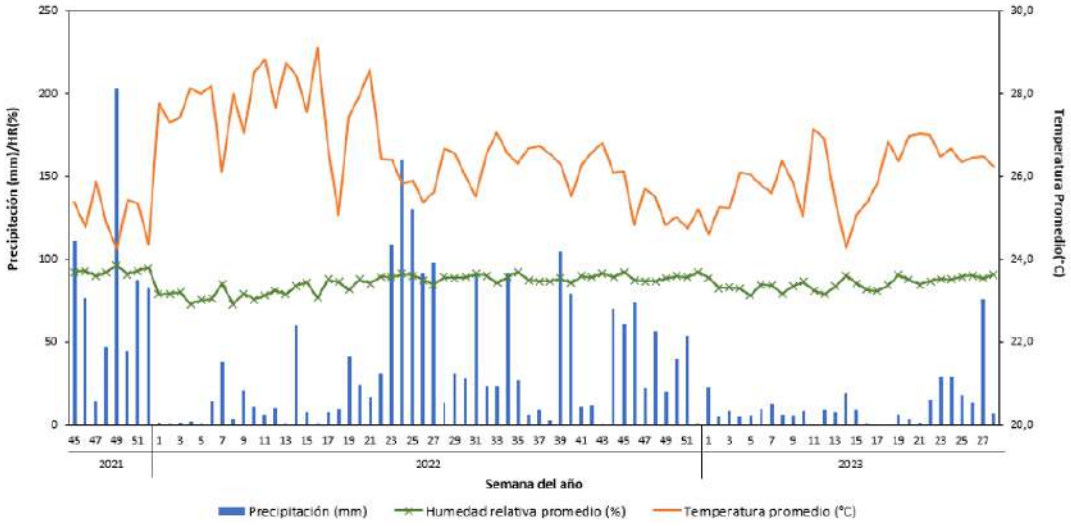

Figura 3. Gráficos de los datos meteorológicos durante el ensayo

D.5.2. Datos edáficos:

Se anexan los datos de pH, contenido químico completo y de materia orgánica, humedad gravimétrica y textura del suelo (Cuadro 1, Anexo 2, Anexo 3, Anexo 4).

Cuadro 1. Cuadro resumen del análisis de suelo de la finca dónde se realizó el ensayo. PPhy 107-21

Finca	Ubicación	% Carbono (C)	% Nitrógeno (N)	Relación C/N	Textura	pH	% Humedad gravimétrica
Experimental Biotech	Guácimo-Limón	3.09	0.38	8.1	Franco Arcillo Arenoso	5.7	37

D.5.3 Datos de riego:

Debido a las condiciones del cultivo, no se realizó riego. Sin embargo, sí se registró las precipitaciones de la zona, mismas que fueron indicadas en los datos meteorológicos.

D.7. Tipo, momento y frecuencia de las evaluaciones

D.7.1. Tipo:

Para determinar la curva de crecimiento se realizaron muestreos cada 30 días hasta los 5 meses, y posteriormente continuaron cada 45 días hasta los 14 meses. Cada muestra estuvo compuesta de 5 plantas, evitando bordes y cabeceras. En cada muestreo las plantas se separaron en cormo + raíz, pseudotallo, follaje e hijos. Se realizó el peso fresco de cada segmento de la planta. Seguidamente se enviaron muestras a laboratorio. En el caso de la variable peso seco se emplearon 5 muestras por cada órgano de la planta.

A cada muestra se le analizó la concentración de nitrógeno, fósforo, potasio, calcio, magnesio, azufre, zinc, boro, hierro, manganeso, cobre, cloro, aluminio y molibdeno. Al ser los muestreos destructivos, se mantuvo un área destinada para cosecha en mayo 2023. Cada muestra compuesta se distribuyó en tres tejidos: follaje, pseudotallo y cormo más raíz.

D.7.2. Momento y frecuencia:

Las evaluaciones de crecimiento del cultivo se realizaron bisemanalmente hasta llegado el momento de la cosecha. La primera evaluación se realizó 30 días después del trasplante del cultivo. Las evaluaciones de absorción de nutrimentos del cultivo se realizaron en un inicio mensualmente (durante los primeros 4 meses de desarrollo de la plantación), una vez que la planta desarrolló hijos se realizaron los muestreos

cada 45 días hasta el momento próximo a la cosecha, para un total de 11 evaluaciones. El análisis de los micro-macronutrientes y materia seca se realizó en el Laboratorio de Suelos y Foliares (LSF) del Centro de Investigaciones Agronómicas (CIA), de la Universidad de Costa Rica.

D.8. Análisis de datos

Se estimó la absorción total de los nutrimentos, misma que consistió en multiplicar la concentración de cada elemento por el peso seco (biomasa) para cada fracción estudiada de la planta, en este caso follaje, pseudotallo y cormo más raíz. Mediante las siguientes ecuaciones:

Cuando las concentraciones se expresan en porcentaje:

NUT kg ha-1= [(PS tejido (kg ha-1) x (NUT%)]/100

Cuando las concentraciones se expresan en mg kg-1:

NUT kg ha-1= [(PS tejido (kg ha-1) x (NUT mg kg-1)]/1000

Donde NUT= Concentración del elemento (nutrimento).

Se estimó el incremento de la cantidad promedio de nutrimentos absorbidos por cada periodo de muestreo (curva de absorción). El mismo se obtuvo a partir de la cantidad total del nutrimento absorbido en cada etapa fenológica, a la cual se le restó la cantidad obtenida en el periodo anterior de evaluación.

La representatividad de las muestras realizadas a lo largo del estudio se determinó mediante la realización de promedios, desviaciones estándar (D.E.) y coeficientes de variación (C.V.) de los datos, de forma que se consideró como muestras representativas aquellas cuyo CV sea ≤20.

Para el procesamiento de datos de crecimiento se generó una curva que exprese el comportamiento de la variable dependiente (variables biométricas) respecto a la variable independiente (días después de trasplante), con el promedio de las réplicas.

E. RESULTADOS

E.1. CURVAS DE CRECIMIENTO EN EL CULTIVO DE ABACÁ (*M. TEXTILIS*)

La curva de crecimiento se realizó con los datos de materia seca para cada órgano muestreado, asociándolo con la edad en la cual se muestreó. La acumulación de biomasa presentó cuatro etapas (Figura 4). El primer periodo comprendió desde la siembra hasta los 120 días después de siembra (dds) (establecimiento); el segundo de los 120 a los 240 dds (crecimiento vegetativo); seguidamente, de los 240 a los 330 dds (producción de hijos); y la cuarta etapa fue de los 330 a los 480 dds (crecimiento del pseudotallo).

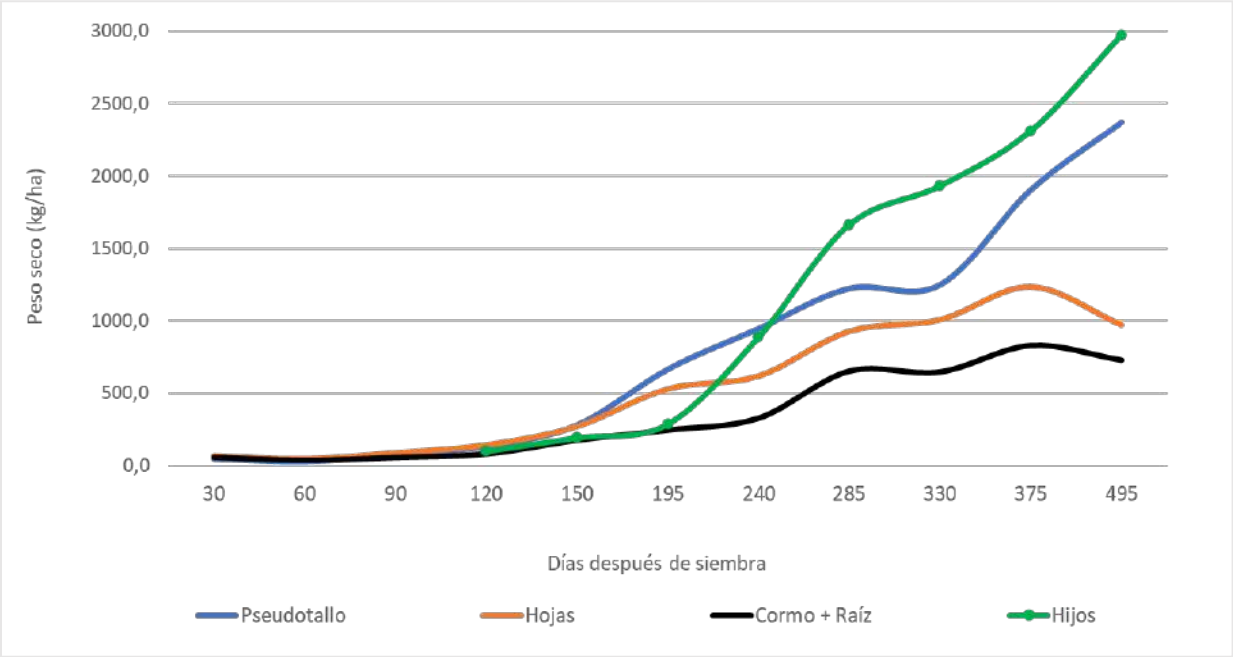

Figura 4. Curva de crecimiento para el cultivo de abacá (*M. textilis*) para la zona de Guácimo, Limón, Costa Rica

De forma general, los tejidos presentaron entre un 82 y 93% de humedad, siendo el pseudotallo el órgano con el mayor porcentaje. El pseudotallo fue el órgano que acumuló la mayor cantidad de materia seca hasta los 285 dds, momento cuando los hijos iniciaron a ser el órgano de mayor acumulación de biomasa seca. El pseudotallo, el cual incluye la fibra aprovechable comercialmente de la planta, tuvo la mayor ganancia de materia seca posterior a los 330 dds, acumulando en este último periodo el 61,8% de materia seca total (Cuadro 2).

Cuadro 2. Biomasa seca para cada órgano de la planta de abacá en la zona de Guácimo de Limón, Costa Rica

Edad (días)	Biomasa seca (g)			
	Pseudotallo	Hojas	Cormo + Raíz	Hijos
30	49,0	69,4	56,8	
60	29,7	48,7	36,2	
90	73,7	90,3	55,2	
120	133,6	143,9	80,0	96,9
150	280,2	272,5	175,2	191,3
195	666,6	531,8	244,6	284,2
240	945,6	621,9	326,9	884,6
285	1222,4	929,8	653,9	1662,1
330	1246,6	1009	648,0	1929,8
375	1900,7	1236,5	831,2	2309,1
495	2368,6	973,1	729,7	2971,4
Total Acumulado	8916,9	5927,0	3837,6	10329,3
% Humedad (promedio)	93,2	82	88	89

El crecimiento del pseudotallo de la planta madre fue continuo, inclusive a los 360 dds continuó con ganancias importantes, entre un 8 y 12% en su altura, y entre un 5 y 6% en la circunferencia, esto en el periodo comprendido entre 300 y 360 dds (Cuadro 3).

Cuadro 3. Desarrollo de las variables biométricas de altura, circunferencia, número de hojas y número de hijos para las plantas de abacá en la zona de Guácimo, Limón, Costa Rica

Edad (días)	Altura (cm)	Circunferencia (cm)	Número de hojas	Número de hijos*
30	39,67	11,58	6,25	
60	60,80	15,87	8,33	
90	82,40	19,71	9,30	
120	116,84	24,43	9,58	4
150	140,47	27,13	9,28	5
180	181,4	31,8	9,33	
210	207,85	34,56	9,33	
240	240,95	37,51	8,35	7
270	266,09	38,91	7,9	7
300	289,42	40,39	7,39	
330	313,57	42,43	7,18	7
360	353,67	44,68	6,87	6

*Incluye deshija de formación y mantenimiento.

Metodología variables biométricas:

La altura se determinó de la base de la planta a la hoja candela, utilizando una cinta métrica. En el caso de la circunferencia se realizó con una cinta métrica a 1,5m del tallo.

E.2. CURVAS DE ABSORCIÓN DE NUTRIENTES EN EL CULTIVO DE ABACÁ (*M. TEXTILIS*)

Las distintas curvas de absorción de nutrientes tuvieron un comportamiento propio dependiendo del tejido, época del ciclo fenológico del cultivo y nutrimento a evaluar.

Cuadro 4. Cantidad de nutriente absorbida para cada tejido a lo largo del ciclo productivo del cultivo de Abacá (*M.textils*), planta madre

Tejido	Días después de siembra (dds)	Cantidad absorbida										
		Planta madre										
		Kg/ha						g/ha				
		N	P	Ca	Mg	K	S	Fe	Cu	Zn	Mn	B
Hojas	30	2,32	0,16	0,54	0,19	1,99	0,16	9,32	0,58	2,58	47,25	0,56
	60	1,56	0,09	0,52	0,13	2,00	0,09	13,41	0,39	1,18	48,07	0,46
	90	3,19	0,18	0,96	0,27	3,11	0,21	19,53	1,03	1,95	91,09	0,72
	120	4,55	0,27	1,60	0,39	5,58	0,33	29,21	1,49	2,83	81,09	1,22
	150	7,40	0,46	2,40	0,67	10,11	0,61	18,98	2,49	4,84	86,34	2,56
	195	13,58	0,83	4,19	1,06	17,90	1,07	58,59	3,88	8,98	146,74	6,07
	240	12,73	1,16	2,86	1,06	20,76	1,08	36,35	4,35	11,61	126,66	7,05
	285	18,34	1,52	6,78	1,64	27,92	1,58	334,62	6,19	19,22	236,96	12,08
	330	19,70	2,15	7,18	2,55	29,17	2,12	257,93	6,62	20,08	264,80	12,35
	375	23,73	2,69	9,17	3,05	34,37	2,46	333,22	7,25	24,48	280,89	14,30
	495	13,32	2,24	6,09	2,00	24,35	1,46	266,77	4,87	17,30	164,62	10,96
Pseudotallo	30	1,09	0,14	0,30	0,09	2,51	0,06	17,24	0,41	8,97	15,50	1,14
	60	0,59	0,05	0,20	0,05	2,01	0,03	3,99	0,12	1,86	9,93	0,85
	90	1,33	0,12	0,53	0,12	4,60	0,07	26,91	0,49	3,67	14,21	1,65
	120	2,08	0,21	0,84	0,19	9,03	0,14	27,44	0,98	5,43	14,42	2,92
	150	2,64	0,36	1,82	0,31	17,01	0,23	38,69	1,44	6,33	32,53	6,10
	195	5,54	0,72	4,20	0,54	31,96	0,47	125,70	2,71	13,86	82,89	15,27
	240	5,41	1,03	4,62	0,54	41,55	0,60	177,15	3,51	12,92	104,12	16,58
	285	6,76	1,34	7,00	0,92	52,32	0,77	265,58	6,50	22,15	141,73	28,12
	330	5,98	1,64	7,03	1,08	50,43	0,72	430,48	4,88	22,54	126,43	27,58
	375	10,77	3,61	10,77	1,96	83,91	1,33	545,97	7,60	66,48	184,35	39,63
	495	10,98	4,07	11,65	1,99	53,03	1,46	941,28	5,88	46,50	202,50	33,91
Cormo	30	1,12	0,13	0,31	0,27	1,47	0,08	346,88	1,31	23,24	15,98	2,18
	60	0,60	0,05	0,21	0,10	0,81	0,03	143,31	0,56	8,10	8,78	1,36
	90	0,88	0,09	0,30	0,19	1,80	0,06	164,76	1,04	11,66	14,67	2,46
	120	1,22	0,11	0,46	0,23	3,69	0,08	346,89	1,89	9,56	18,07	5,51
	150	2,15	0,21	1,12	0,45	7,00	0,17	187,64	2,88	7,57	30,43	8,69
	195	2,60	0,26	1,53	0,47	9,57	0,22	431,57	3,68	12,37	37,11	19,25
	240	2,67	0,38	1,80	0,51	11,97	0,35	411,12	4,48	12,66	45,93	21,05
	285	4,84	0,60	3,35	0,98	19,46	0,56	635,68	8,74	21,78	72,89	37,23
	330	4,50	0,66	3,51	1,11	19,30	0,63	695,37	6,98	23,99	72,14	36,80
	375	5,33	0,89	4,44	1,49	23,86	0,80	1183,77	10,03	34,03	89,57	50,51
	495	4,05	0,61	3,34	1,10	13,12	0,64	531,54	5,58	22,41	62,47	41,48
Total	30	4,52	0,42	1,15	0,55	5,98	0,31	373,45	2,30	34,78	78,73	3,88
	60	2,76	0,20	0,92	0,27	4,82	0,15	160,71	1,08	11,13	66,78	2,66
	90	5,40	0,39	1,79	0,58	9,51	0,34	211,21	2,57	17,28	119,97	4,84
	120	7,85	0,60	2,89	0,81	18,30	0,55	403,54	4,36	17,81	113,58	9,64
	150	12,19	1,03	5,34	1,43	34,11	1,00	245,32	6,81	18,75	149,30	17,35
	195	21,72	1,80	9,92	2,07	59,42	1,76	615,86	10,27	35,21	266,74	40,59
	240	20,80	2,57	9,28	2,11	74,29	2,03	624,61	12,34	37,20	276,71	44,67
	285	29,94	3,46	17,13	3,54	99,69	2,91	1235,88	21,43	63,15	451,58	77,43
	330	30,19	4,45	17,72	4,75	98,91	3,47	1383,78	18,48	66,60	463,37	76,73
	375	39,83	7,19	24,37	6,51	142,14	4,59	2062,95	24,89	124,99	554,82	104,44
	495	28,35	6,92	21,08	5,09	90,50	3,56	1739,59	16,33	86,21	429,59	86,35

Cuadro 5. Cantidad de nutriente absorbida para cada tejido a lo largo del ciclo productivo del cultivo de Abacá (*M.textils*), hijo

Tejido	Días después de siembra (dds)	Cantidad absorbida de nutrientes										
		Hijo										
		Kg/ha						g/ha				
		N	P	Ca	Mg	K	S	Fe	Cu	Zn	Mn	B
Hojas	120	1,12	0,09	0,30	0,12	1,40	0,09	12,15	0,43	0,85	19,54	0,32
	150	1,77	0,12	0,59	0,19	2,33	0,15	7,21	0,55	1,10	27,36	0,49
	195	2,77	0,24	0,73	0,24	4,60	0,25	35,00	1,13	2,16	27,07	1,13
	240	8,33	0,68	1,71	0,58	12,37	0,71	41,33	2,58	6,14	98,17	2,91
	285	13,94	1,31	3,89	1,26	20,46	1,26	541,78	6,29	13,72	220,60	8,57
	330	13,93	1,77	5,45	1,98	24,54	1,70	217,85	5,66	16,98	212,19	9,19
	375	16,34	1,96	4,49	2,21	24,19	1,80	146,26	5,72	15,53	147,90	8,17
	495	11,83	1,85	5,74	2,38	23,48	1,59	121,79	3,53	14,12	130,61	8,83
Pseudotallo	120	0,60	0,11	0,19	0,07	2,32	0,04	13,58	0,29	1,25	8,55	0,43
	150	0,90	0,14	0,44	0,12	4,74	0,06	16,90	0,39	2,09	12,71	0,85
	195	1,31	0,23	0,71	0,13	7,79	0,11	16,06	0,73	2,43	20,69	1,46
	240	3,13	1,00	2,46	0,42	25,30	0,33	278,85	2,50	10,84	57,94	6,25
	285	5,68	1,20	5,12	0,64	49,21	0,56	473,74	4,80	17,61	130,44	12,80
	330	3,81	2,11	3,72	1,02	40,26	0,59	279,99	3,38	13,53	76,98	11,00
	375	6,44	2,97	5,45	1,29	48,45	0,79	1159,17	6,94	23,78	107,99	13,87
	495	7,72	2,78	8,96	1,54	44,79	0,93	1010,01	6,18	21,62	162,16	16,99
Cormo	120	0,42	0,04	0,13	0,07	1,10	0,03	22,17	0,39	2,54	4,52	0,33
	150	0,61	0,08	0,26	0,14	2,17	0,05	159,78	0,95	3,95	9,91	0,74
	195	0,67	0,09	0,26	0,11	2,45	0,06	84,40	0,77	2,80	8,17	0,95
	240	1,51	0,23	0,96	0,26	7,61	0,19	287,44	2,17	7,39	28,69	3,19
	285	2,90	0,35	1,54	0,49	12,45	0,29	525,78	4,94	12,48	46,45	4,94
	330	2,18	0,41	1,32	0,68	11,07	0,30	219,94	3,01	7,91	31,64	4,14
	375	3,46	0,55	2,46	1,10	13,63	0,55	749,37	6,02	18,05	60,65	6,52
	495	3,05	0,60	1,47	1,09	9,42	0,33	1830,02	8,17	13,61	66,43	7,08
Total	120	2,13	0,25	0,63	0,26	4,82	0,15	47,90	1,10	4,64	32,61	1,08
	150	3,28	0,34	1,29	0,46	9,25	0,26	183,88	1,89	7,14	49,98	2,08
	195	4,76	0,56	1,69	0,48	14,84	0,42	135,46	2,64	7,40	55,92	3,55
	240	12,96	1,91	5,13	1,26	45,27	1,23	607,63	7,26	24,36	184,79	12,35
	285	22,53	2,86	10,55	2,39	82,13	2,11	1541,29	16,02	43,80	397,49	26,31
	330	19,92	4,30	10,49	3,67	75,88	2,59	717,78	12,05	38,42	320,80	24,33
	375	26,24	5,48	12,40	4,60	86,27	3,14	2054,81	18,67	57,35	316,54	28,56
	495	22,60	5,23	16,16	5,02	77,68	2,84	2961,83	17,87	49,35	359,20	32,89

La absorción de nitrógeno fue baja en la primera etapa de establecimiento, acumulando un 7% antes de los 120 dds. Con el aumento en el crecimiento y biomasa de la planta, inició un proceso de alto consumo, este culminó a los 375 dds con el 84% del consumo total de nitrógeno.

Durante esta última etapa del cultivo, la mayor absorción de nitrógeno provino de los hijos de la planta madre, los cuales se encontraban en una etapa de crecimiento vegetativo. Para el final de la prueba, la cantidad total de nitrógeno absorbido fue de 317 kg/ha.

El órgano de mayor absorción de nitrógeno de la planta madre correspondió al follaje, y para la última evaluación, a la cosecha, se observó un decrecimiento en la absorción de nitrógeno (Figura 5).

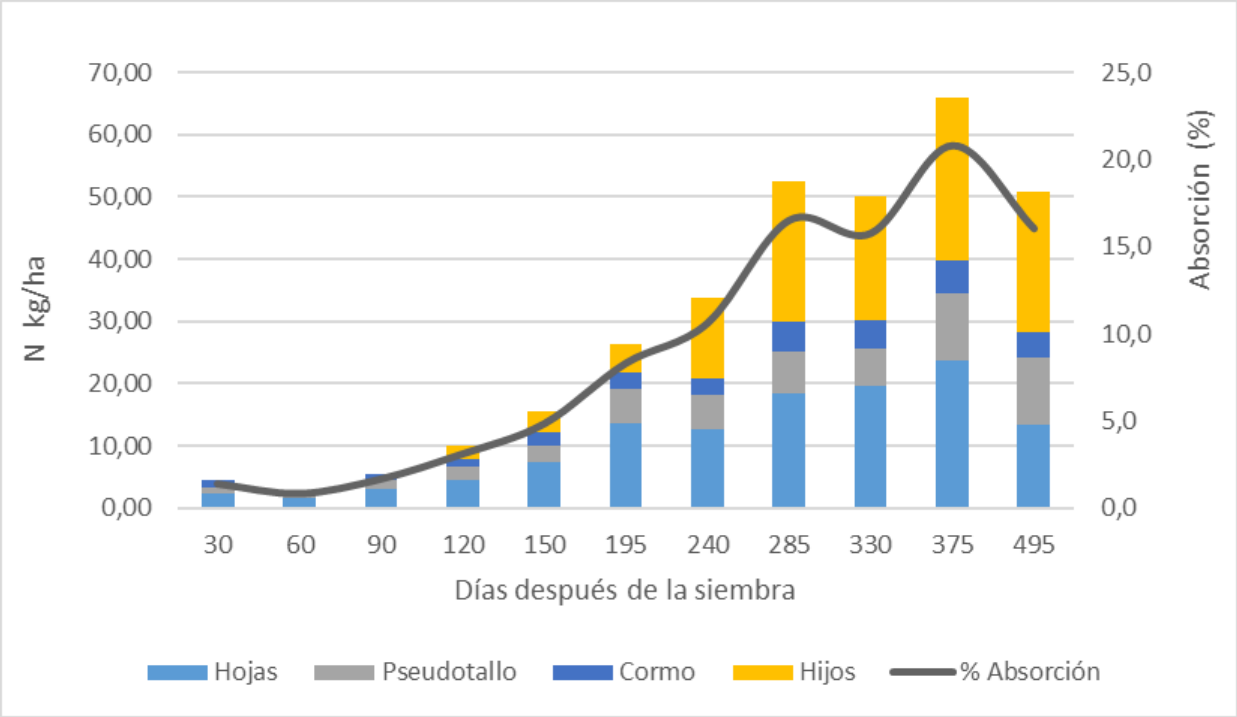

Figura 4. Curva de absorción de nitrógeno en el cultivo de abacá (*M. textilis*) para la zona de Guácimo, Limón, Costa Rica

La absorción de fósforo mantuvo un comportamiento similar al nitrógeno, desde la siembra hasta los 120 dds fue baja, posteriormente, inició una curva exponencial hasta los 375 dds. El órgano de mayor absorción de la planta madre fue el pseudotallo; y con la aparición de los hijos a los 240 dds, se observó que fueron estos quienes requirieron un mayor consumo de fósforo. Para al final del cultivo, la absorción total de fósforo fue de 50 kg/ha (Figura 6).

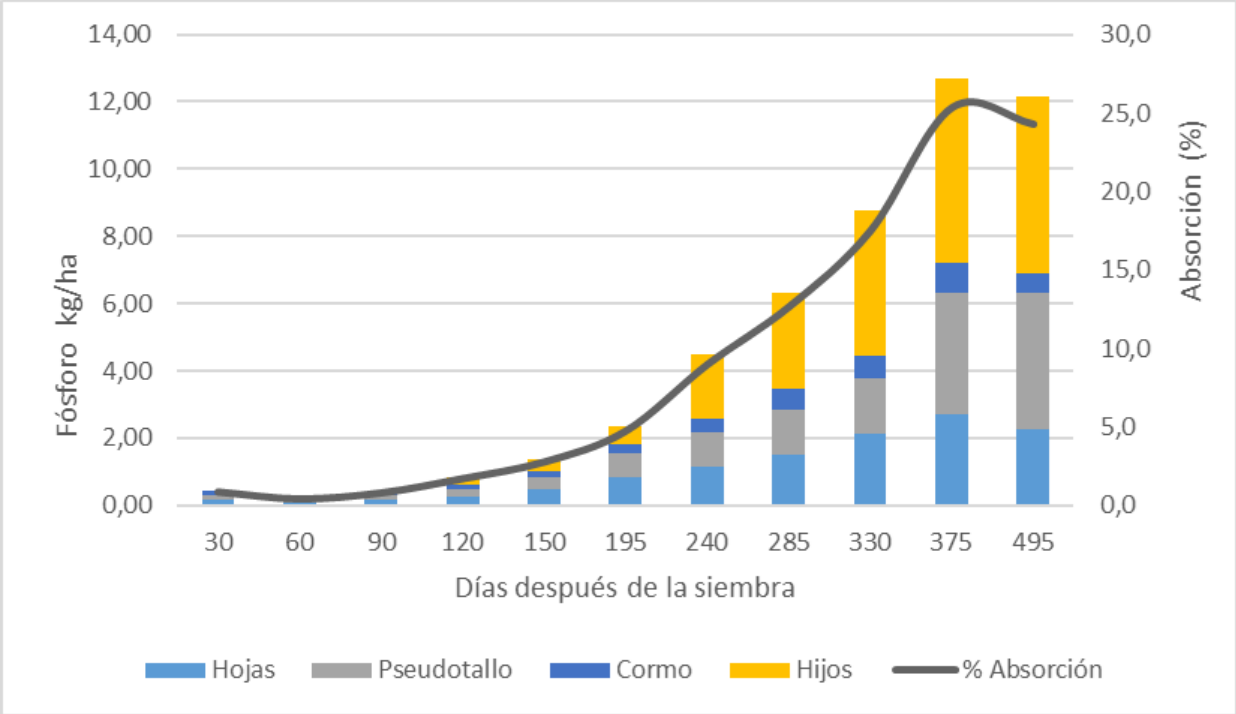

Figura 5. Curva de absorción de fósforo (P2O5) en el cultivo de abacá (*M. textilis*) para la zona de Guácimo, Limón, Costa Rica

El potasio fue el elemento de mayor absorción en la planta e hijos de abacá. Para el final de la prueba, se absorbieron 1033 kg/ha de potasio, consumiendo el 70% de estos durante los últimos 210 días del cultivo. Los resultados estuvieron relacionados directamente con la ganancia de biomasa del cultivo. Este factor fue determinante hacia el final del cultivo por la aparición de los hijos, quienes corresponden a las siguientes cosechas (Figura 7).

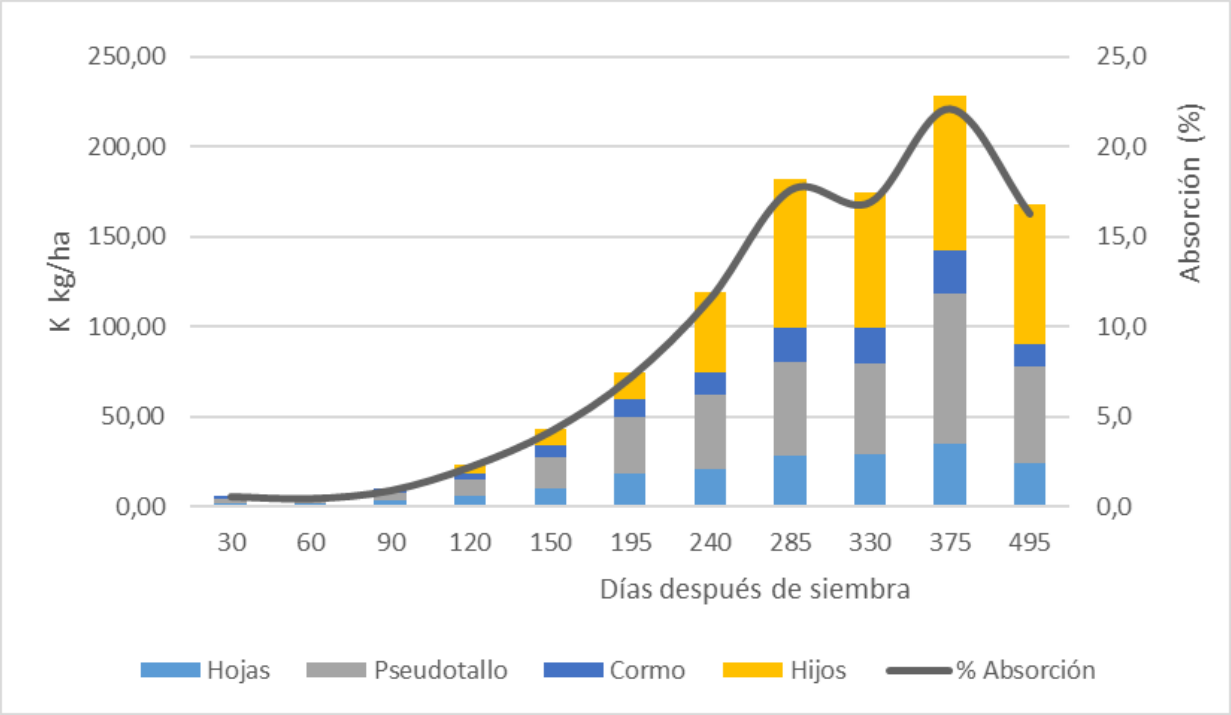

Figura 6. Curva de absorción de potasio (K2O) en el cultivo de abacá (*M. textilis*) para la zona de Guácimo, Limón, Costa Rica

De manera similar a los anteriores elementos, la cantidad de calcio absorbida estuvo directamente relacionada con el crecimiento de la planta y sus estados fenológicos. Antes de los 120 dds, durante la etapa de establecimiento, la absorción fue poca. Con el inicio de la etapa de crecimiento vegetativo, aumentó el consumo de calcio y este se mantuvo hasta la cosecha. Al momento de cosecha del cultivo, la absorción fue de 169 kg/ha, aumentando significativamente después de los 240 dds (Figura 8).

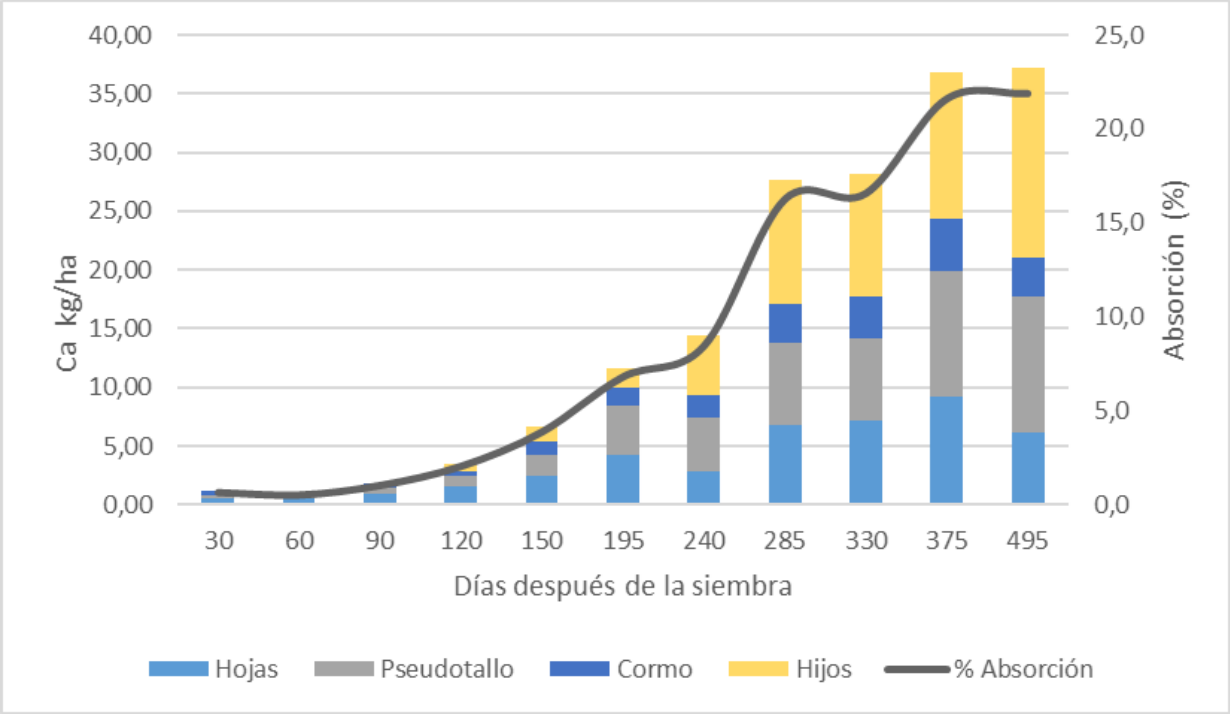

Figura 7. Curva de absorción de calcio (CaO) en el cultivo de abacá (*M. textilis*) para la zona de Guácimo, Limón, Costa Rica

En el caso del magnesio, la cantidad total absorbida fue de 45,8 kg/ha, presentando un aumento importante en la curva a partir de los 120 días posteriores a la siembra (Figura 9).

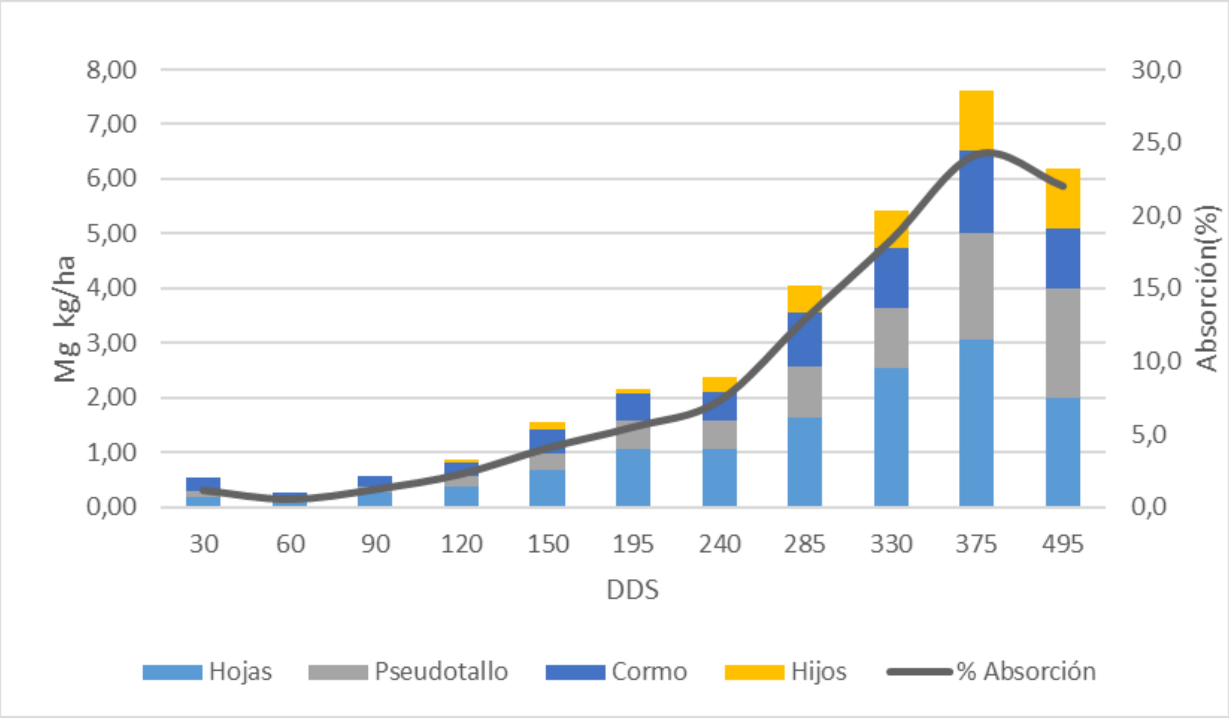

Figura 8. Curva de absorción de magnesio (MgO) en el cultivo de abacá (*M. textilis*) para la zona de Guácimo, Limón, Costa Rica

La cantidad total absorbida de azufre por la planta madre y los hijos fue de 33,4 kg/ha, un 75% de esta fue posterior a los 285 días (Figura 10).

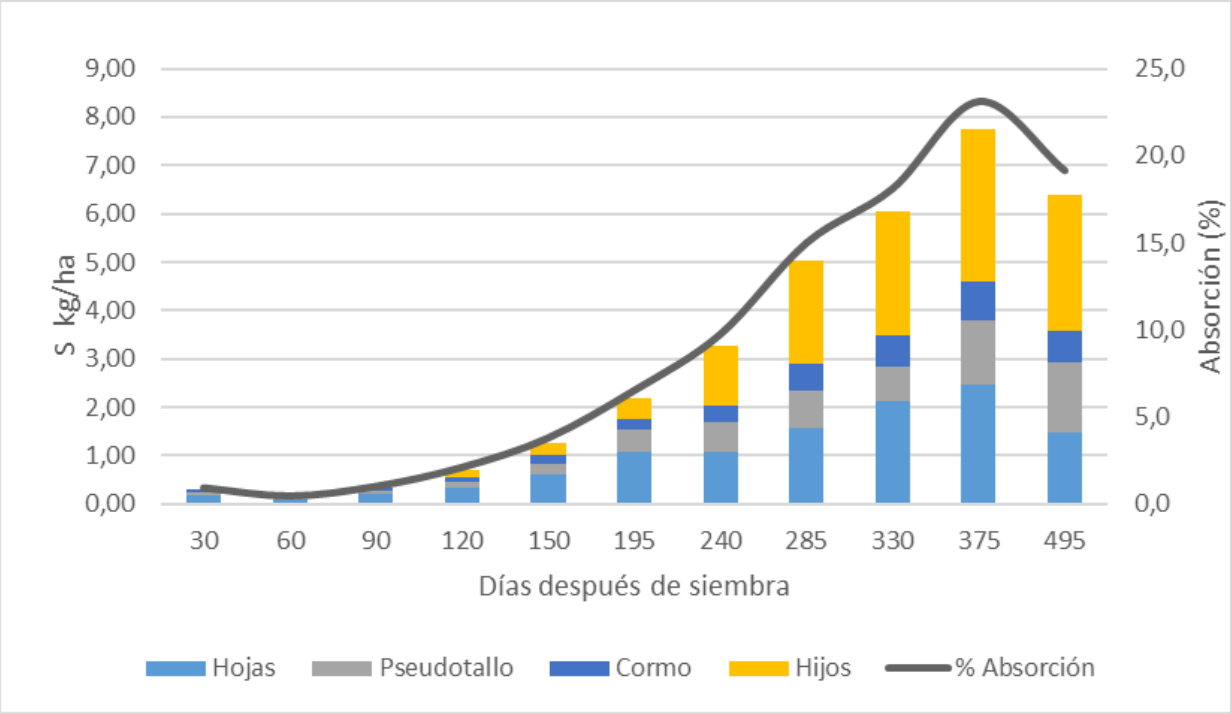

Figura 9. Curva de absorción de azufre (SO4) en el cultivo de abacá (*M. textilis*) para la zona de Guácimo, Limón, Costa Rica

En el caso de los micronutrientes (Zn, Fe, Cu y B), su absorción estuvo muy relacionada con el crecimiento y etapa fenológica del cultivo, iniciando con una etapa de baja absorción durante el establecimiento, luego tuvo un ligero aumento hasta los 240 dds (durante la etapa de crecimiento vegetativo), y posteriormente se observaron las etapas de mayor consumo con la producción de hijos y crecimiento del pseudotallo de la planta madre (Figura 11, Figura 12, Figura 13, Figura 14).

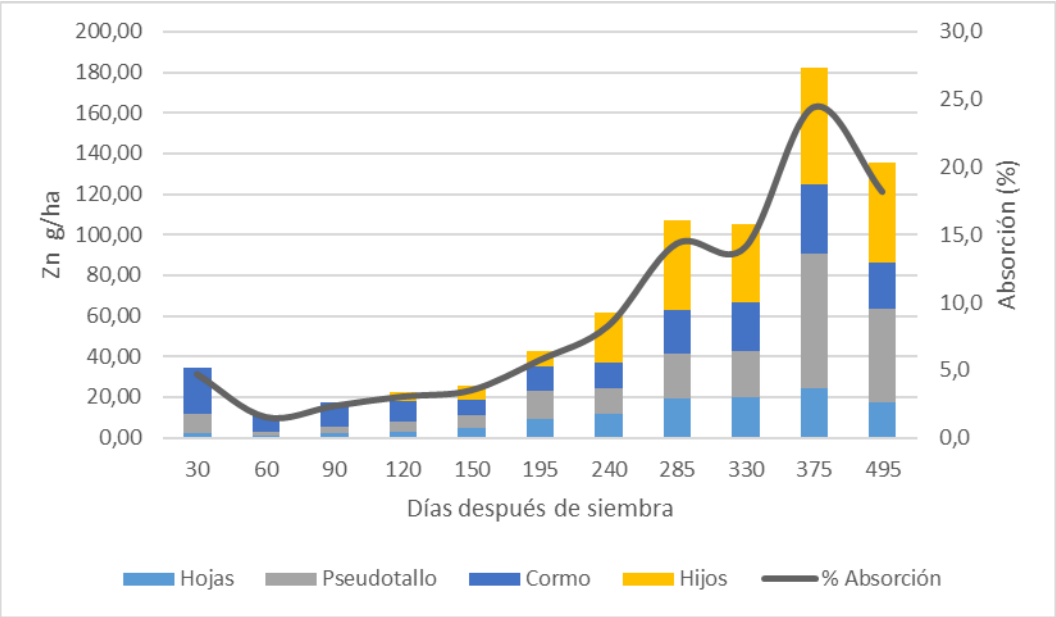

Figura 10. Curva de absorción de zinc (Zn) en el cultivo de abacá (*M. textilis*) para la zona de Guácimo, Limón, Costa Rica

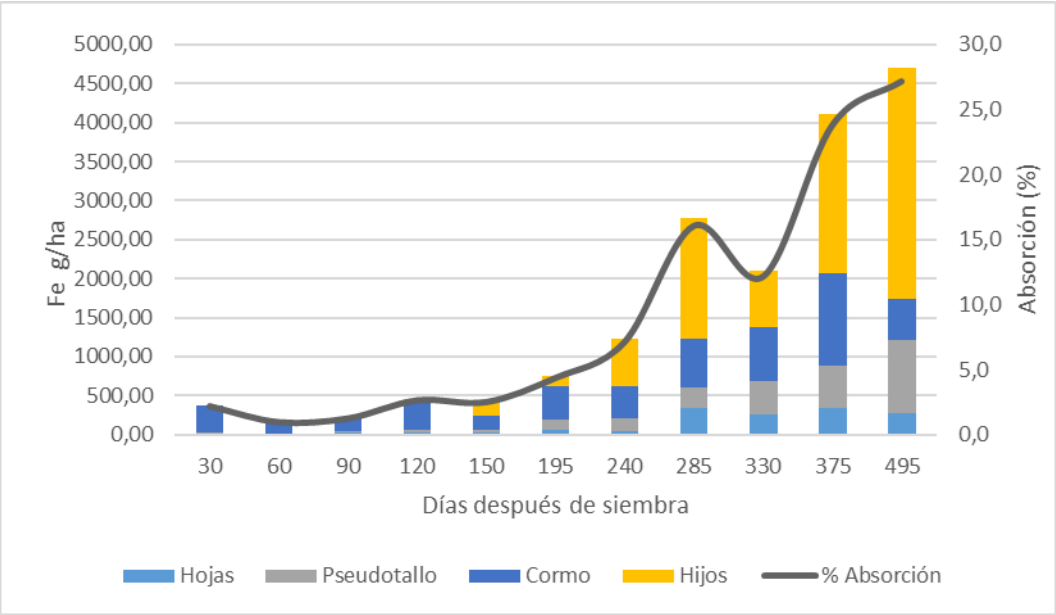

Figura 11. Curva de absorción de hierro (Fe) en el cultivo de abacá (*M. textilis*) para la zona de Guácimo, Limón, Costa Rica

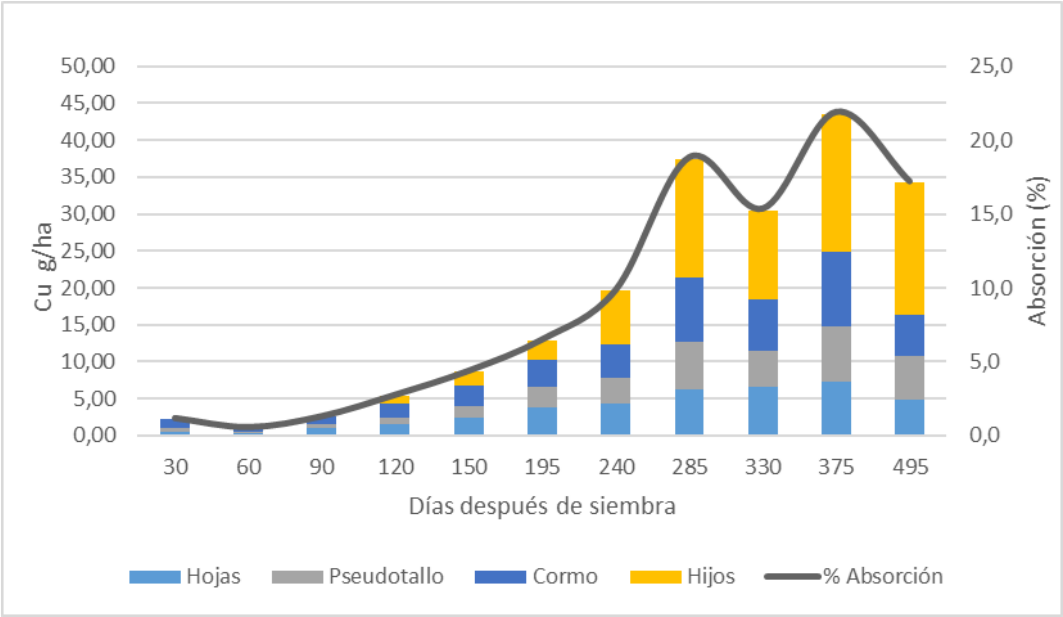

Figura 12. Curva de absorción de cobre (Cu) en el cultivo de abacá (*M. textilis*) para la zona de Guácimo, Limón, Costa Rica

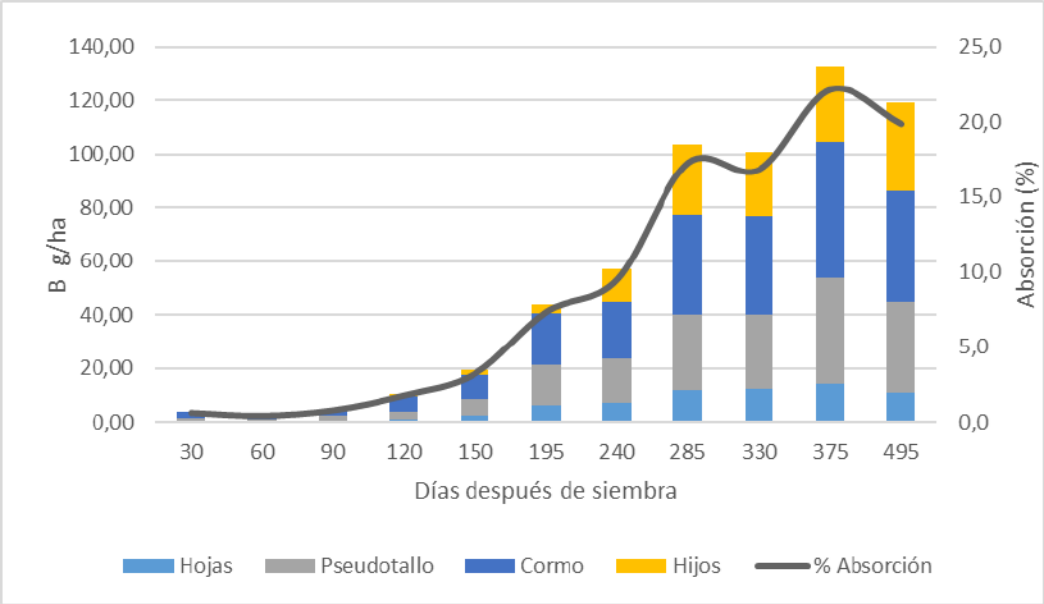

Figura 13. Curva de absorción de boro (B) en el cultivo de abacá (*M. textilis*) para la zona de Guácimo, Limón, Costa Rica

E.3. TOTALES DE TRACCIÓN EN EL CULTIVO DE ABACÁ (*M. TEXTILIS*)

Las curvas de absorción nutricional estuvieron influenciadas por el crecimiento de la plantación y estado fenológico del cultivo. La gran cantidad de hijos producidos por la planta de abacá ocasionó que esta fuera una etapa de alta importancia en el desarrollo de la plantación durante su primera cosecha. El buen mantenimiento de estos hijos garantizó un buen rendimiento durante las posteriores cosechas.

En el Cuadro 4 se puede observar las cantidades de nutrientes totales absorbidos por la planta madre y los hijos durante su crecimiento hasta la cosecha.

Cuadro 6. Totales de absorción de la planta madre e hijo a lo largo del ciclo de producción del cultivo de abacá (*M. textilis*)

Nutriente	Absorción (kg o g*/ha)		
	Planta madre	Hijo	Madre + Hijo
N	203,56	114,42	317,98
P_20_5	29,03	20,93	49,96
K_2O	637,69	396,14	1033,82
CaO	111,61	58,33	169,94
MgO	27,7	18,13	45,83
SO_4	20,68	12,74	33,42
Fe*	1739	1830	3569,00
Cu*	16,33	17,87	34,1
Zn*	86,21	49,35	135,5
Mn*	429,50	359,20	788,7
B*	86,35	32,89	119,24

El elemento de mayor absorción correspondió al potasio, seguido de nitrógeno y calcio, todos con una alta absorción posterior a los 240 dds de la plantación (Cuadro 6 y Figura 15).

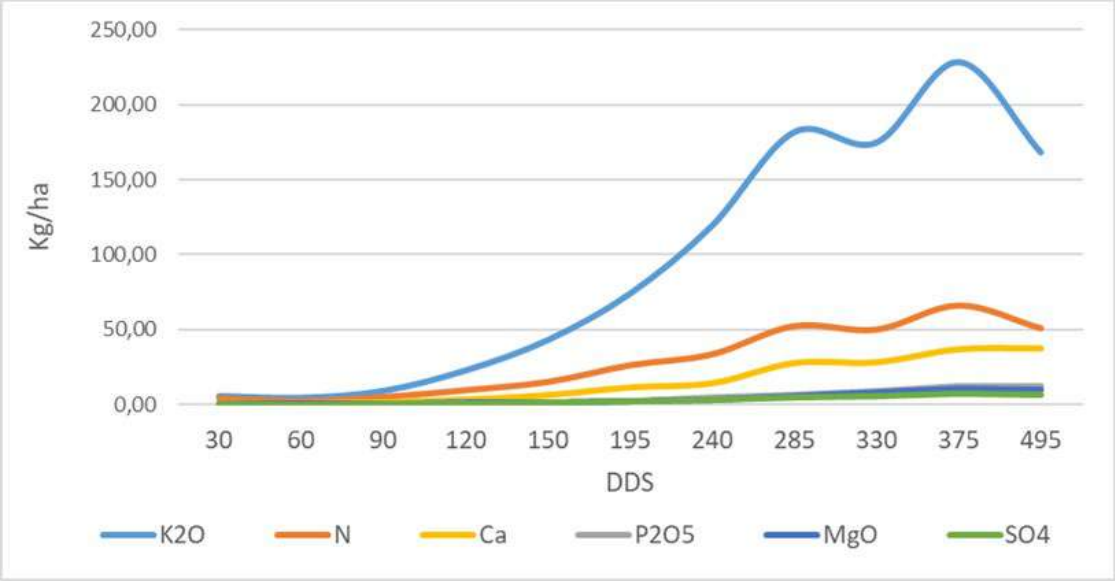

Figura 14. Curva de absorción de los macroelementos durante el desarrollo del cultivo de abacá (*M. textilis)* para la zona de Guácimo, Limón, Costa Rica

E.4. FERTILIZACIÓN Y RENDIMIENTO

El manejo nutricional de la plantación de abacá se basó en fertilizantes granulares. Se realizaron tres ciclos durante el desarrollo del cultivo hasta los 240 dds. En el Cuadro 5 se detalla el programa nutricional utilizado durante la prueba.

La cosecha comercial de la fibra en la plantación inició el 20 de marzo de 2023 y concluyó el 17 de mayo de 2023. Se realizaron cinco entregas comerciales de fibra cosechada en el área experimental, cuya dimensión fue de 5100 m^2. La distribución de la calidad de la producción fue de 80,4% en primera calidad y 19,6% en segunda calidad (Cuadro 8).

Cuadro 7. Fertilización realizada durante la prueba para el desarrollo de la curva de absorción nutricional y crecimiento del cultivo de abacá (*M. textilis*)

Paquete de fertilización y rendimiento						
Dosis/planta	**Fuente**	**kg/ha**	**N**	**P**	**K**	**Momento de aplicación (dds)**
100 g/planta	10-30-10	111	11,1	33,3	11,1	0
50 g/planta	Urea (46% N)	56	25,3			30
100 g/planta	18-5-15	111	19,98	5,55	16,65	120
100 g/planta	18-5-15	111	19,98	5,55	16,65	240
TOTAL			**76,36**	**44,4**	**44,4**	

Nota: Se aplicó un fertilizante multimineral foliar a los 22 y 35 dds.

Cuadro 8. Rendimiento obtenido en la parcela experimental de abacá (*M. textilis*), Guácimo, Limón

		Área experimental (5100 m²)			Rendimiento/ha		
Cosecha	**Fecha**	**Primera calidad (kg)**	**Segunda calidad (kg)**	**Total (kg)**	**Primera calidad (kg)**	**Segunda calidad (kg)**	**Total (kg)**
1	20/3/2023	483,32	113,94	597,26	947,69	223,41	1171,10
2	30/3/2023	459,62	112,32	571,94	901,22	220,24	1121,45
3	18/4/2023	844,44	202,70	1047,14	1655,76	397,45	2053,22
4	28/4/2023	597,20	149,80	747,00	1170,98	293,73	1464,71
5	17/5/2023	878,38	217,28	1095,66	1722,31	426,04	2148,35
Total general:		3262,96	796,04	4059,00	6397,96	1560,86	7958,82
					80,4%	19,6%	

F. CONCLUSIONES

1) Se presentaron cuatro etapas de desarrollo del cultivo de abacá: establecimiento, (0 a 120 dds), crecimiento vegetativo (120 a 240 dds), producción de hijos (240 a 330 dds) y crecimiento del pseudotallo (330 dds a cosecha).

2) Las plantas de abacá mantuvieron un crecimiento continuo hasta la cosecha (altura y circunferencia).

3) Los principales elementos absorbidos por las plantas fueron: K>N>Ca>P>Mg>S, como macroelementos; y Fe>Mn>Zn> B>Cu, en microelementos.

4) El pico de extracción general se observó a los 375 dds, con una gran cantidad de biomasa de los hijos, durante la primera cosecha.

5) El porcentaje de absorción en la etapa previa a los 240 dds varió entre un 20 y 30% según el elemento, posteriormente, se consumió el restante 80 a 70%.

6) El órgano de mayor absorción fue el pseudotallo, hasta aproximadamente los 240 a 280 dds, cuando los hijos empezaron a ser el órgano de mayor absorción.

G. RECOMENDACIONES

1) Realizar al menos una aplicación granular aproximadamente a los 300 dds (fuente de nitrógeno y potasio), siempre valorando su respuesta en producción.

2) De ser posible, fragmentar las dosis de aplicación, aumentando las dosis en edades posteriores a los 240 dds.

3) Incorporar elementos menores en las fertilizaciones granulares y/o foliares.

4) Incluir en la fertilización, posterior a los 300 dds, fuentes de calcio y fósforo, esperando ver los resultados en las plantas de la segunda cosecha.

5) Analizar el manejo del desecho de la cosecha (fragmentación y distribución en campo).

6) Valorar la alternativa de diferentes deshijas, dado que a menor cantidad de hijos menor será el consumo nutricional y energético de los mismos.

H. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Bertsch, F. 2003. Absorción de nutrimentos por los cultivos. ACCS. San José, Costa Rica. 307 p.

Cabalceta, G., Saldias, M., Alvarado, A. 2005. ABSORCIÓN DE NUTRIMENTOS EN EL CULTIVAR DE PAPA. Agronomía Costarricense 29(3): 107-123.

Morales, C. 2020. Origen, historia natural y usos de las plantas introducidas en Costa Rica, UNED Research Journal. San José, Costa Rica. 12: (2).

Organización de las Naciones Unidad para la Alimentación y la Agricultura (FAO). 2021. Fibras del Futuro. Abacá. Consultado el: 26 de octubre de 2021. Disponible en: https://www.fao.org/economic/futurefibres/fibres/abaca0/es/

Programa Biodiversidad y negocios. América Central y República Dominicana. Iniciativa de Abacá sostenible: Produciendo fibra sostenible desde el sureste asiático hasta Centroamérica.

Sambonino, B., Salavarría, J., Mieles, J., Mata, M. 2017. ANALISIS DEL MERCADO INTERNACIONAL DE LA FIBRA DE ABACÁ, SU OFERTA EXPORTABLE HACIA REINO UNIDO Y SU APORTE EN EL CAMBIO DE LA MATRIZ PRODUCTIVA. Segundo Congreso Internacional en administración de negocios internacionales. Universidad Pontificia Bolivariana.

Sancho, H. 1999. Curvas de absorción de nutrientes: importancia y uso en los programas de fertilización. Informaciones Agronómicas N 36 (INPOFOS). San José, Costa Rica. 36: 011-13.

I. ANEXOS

Anexo 1. Condiciones del tiempo atmosférico durante el desarrollo del ensayo.

Año	Semana del año evaluación	Precipitación (mm)	Temperatura promedio (°C)	Humedad relativa promedio (%)
2021	45	110,81	25,4	92,2
	46	76,8	24,8	93,0
	47	14,4	25,9	90,0
	48	46,8	24,9	92,3
	49	203,2	24,3	96,4
	50	45,2	25,4	91,0
	51	87,8	25,4	92,9
	52	82,6	24,4	94,9
2022	1	1,2	27,8	78,7
	2	0,4	27,3	79,1
	3	1,2	27,4	80,1
	4	2,4	28,1	72,8
	5	0,2	28,0	75,5
	6	14,6	28,2	76,0
	7	38,0	26,1	84,8
	8	3,8	28,0	73,0
	9	20,4	27,0	79,0
	10	11,4	28,5	75,8
	11	6,0	28,8	78,0
	12	10,2	27,7	81,2
	13	1,0	28,7	78,8
	14	59,8	28,4	84,0
	15	7,6	27,6	86,0
	16	0,6	29,1	76,6
	17	7,6	26,8	87,9
	18	9,8	25,1	86,3

	19	41,6	27,5	81,5
	20	24,0	28,0	87,7
	21	16,6	28,6	85,3
	22	30,8	26,4	89,5
	23	109,0	26,4	89,3
	24	160,0	25,8	91,1
	25	130,6	25,9	90,1
	26	91,5	25,4	87,6
	27	97,6	25,6	84,7
	28	13,0	26,7	89,0
	29	31,0	26,6	88,9
	30	28,0	26,0	89,3
	31	91,8	25,5	91,1
	32	23,6	26,5	90,1
	33	23,7	27,1	85,9
	34	91,6	26,6	89,1
	35	26,8	26,3	92,1
	36	6,4	26,7	87,6
	37	9,2	26,7	86,7
	38	2,6	26,5	86,9
	39	104,6	26,3	88,6
	40	79,0	25,5	85,7
	41	10,8	26,3	90,0
	42	12	26,6	89,3
	43	0,8	26,8	91,4
	44	70,6	26,1	89,1
	45	60,44	26,1	92,1
	46	74	24,8	87,6
	47	22,4	25,7	86,7
	48	56,613	25,5	86,9

	49	20	24,8	88,6
	50	40	25,0	89,7
	51	54	24,7	89,1
	52	0,4	25,2	92,1
2023	1	23	24,6	88,8
	2	5,1	25,3	82,7
	3	8,65	25,2	83,1
	4	5,1	26,1	82,3
	5	5,7	26,1	78,1
	6	9,9	25,8	84,5
	7	12,7	25,6	84,5
	8	6,6	26,4	79,3
	9	5,35	25,9	83,5
	10	8,5	25,0	86,3
	11	0	27,1	81,1
	12	8,9	26,9	78,9
	13	7,35	25,3	83,6
	14	19,55	24,3	90,1
	15	9,3	25,1	85,4
	16	0,9	25,4	81,7
	17	0	25,9	80,9
	18	0	26,8	84,4
	19	6,35	26,4	90,5
	20	3,55	27,0	87,6
	21	1,15	27,0	84,7
	22	15,35	27,0	86,8
	23	29,2	26,5	88,2
	24	29,2	26,7	87,7
	25	17,65	26,3	89,6
	26	12,95	26,4	90,2

	27	75,8	26,5	88,6
	28	6,85	26,2	91,0

Fuente: Estación Meteorológica de Biotech. Guácimo, Limón.

Anexo 2. Análisis del contenido químico completo y pH del suelo de la estación experimental Biotech. PPhy-107-21

UNIVERSIDAD DE COSTA RICA

CIA Centro de Investigaciones Agronómicas

CIUDAD DE LA INVESTIGACIÓN
LABORATORIO DE SUELOS Y FOLIARES

REPORTE DE ENSAYO

RE-R01 (V3)

Nº DE REPORTE: **79631**
USUARIO: BIOTECH CR GRM S.A.

RESPONSABLE: STEFANY REDONDO ROMERO
CORREO Phytolab@laboratoriobiotech.com, sredondo@laboratoriobiotech.com
TELÉFONO: 2552-8645, 2573-8170

PROVINCIA: LIMÓN
CANTÓN: GUÁCIMO
LOCALIDAD RÍO JIMÉNEZ
CULTIVO: ABACA

ANÁLISIS: QC,CN
FECHA RECEPCIÓN: 19/11/2021
EMISIÓN DE REPORTE: 26/11/2021
Nº DE MUESTRAS TOTAL 1
PÁGINA: 1/2

ANÁLISIS QUÍMICO DE SUELOS

Solución Extractora:		pH	cmol(+)/L					%	mg/L				
KCl-Olsen Modificado		H_2O	ACIDEZ	Ca	Mg	K	CICE	SA	P	Zn	Cu	Fe	Mn
ID USUARIO	**ID LAB**	**5,5**	**0,5**	**4**	**1**	**0,2**	**5**		**10**	**3**	**1**	**10**	**5**
ENSAYO BIOTECH	S-21-06570	5,7	0,37	5,75	2,00	0,80	8,92	4	21	1,1	4	94	12

----------ÚLTIMA LÍNEA----------

Los valores debajo de cada elemento corresponden con los Niveles Críticos generales para la solución extractora usada
CICE=Capacidad de intercambio de Cationes Efectiva=Acidez+Ca+Mg+K SA=Porcentaje de Saturación de Acidez=(Acidez/CICE)*100

B.Q. Marianela Blanco M.
N.I. 2468
Gestoría de Calidad

Ing. Agr. Michael González A.
N.I. 7827
Gestoría Técnica

1. Las unidades están expresadas en base seca, en masa/v. 2. Procedimiento: pH y CE en agua 10:25; Acidez, Al, Ca y Mg con KCl 1M 1:10; P,K,Zn,Fe,Mn y Cu con Olsen Modificado pH 8,5 ($NaHCO_3$ 0,5 N, EDTA 0.01M, Superfloc 127) 1:10; B y S con $Ca(H_2PO_4)_2 \cdot H_2O$ 0,008M 10:25. Acidez determinada por valoración con NaOH y Al con HCl; P y S por Colorimetría con el Analizador de Inyección de Flujo (FIA) y el resto de los elementos por Espectrofotometría de Absorción Atómica. C y N totales por combustión seca en Autoanalizador. 3. El muestreo es responsabilidad del usuario. 4. Los resultados se refieren únicamente a las muestras ensayadas. 5. El tiempo de custodia de las muestras es de 45 días a partir del ingreso de la muestra. 6. El Reporte de Ensayo con validez es el original firmado y sellado que se imprime a solicitud expresa del usuario; cuando el usuario solicita el envío del reporte por correo electrónico o fax libera al Laboratorio de resguardar la integridad y confidencialidad de sus resultados.

Anexo 3. Análisis de materia orgánica del suelo de la estación experimental Biotech. PPhy-107-21.

UNIVERSIDAD DE COSTA RICA

CIA Centro de Investigaciones Agronómicas

CIUDAD DE LA INVESTIGACIÓN
LABORATORIO DE SUELOS Y FOLIARES

REPORTE DE ENSAYO

RE-R01 (V3)

Nº DE REPORTE: **79631**
USUARIO: BIOTECH CR GRM S.A.

RESPONSABLE: STEFANY REDONDO ROMERO
CORREO Phytolab@laboratoriobiotech.com, sredondo@laboratoriobiotech.com
TELÉFONO: 2552-8645, 2573-8170

PROVINCIA: LIMÓN
CANTÓN: GUÁCIMO
LOCALIDAD RÍO JIMÉNEZ
CULTIVO: ABACA

ANÁLISIS: QC,CN
FECHA RECEPCIÓN: 19/11/2021
EMISIÓN DE REPORTE: 26/11/2021
Nº DE MUESTRAS TOTAL: 1
PÁGINA: 2/2

ANÁLISIS QUÍMICO DE SUELOS

		mS/cm	%		Relación
		CE	C	N	C/N
ID USUARIO	**ID LAB**	**1,5**			
ENSAYO BIOTECH	S-21-06570	0,1	3,09	0,38	8,1

----------ÚLTIMA LÍNEA----------

OBSERVACIÓN: El % C y N totales se determinaron con el Autoanalizador de C/N por combustión seca. Los valores de % C total correlacionan muy bien (R2≥0,95) con el % de MO. Si quiere estimar el valor del % MO a partir del dato de % C total determinado con esta metodología, multiplique el % C total por 1,43.

B.Q. Marianela Blanco M.
N.I. 2468
Gestoría de Calidad

Ing. Agr. Michael González A.
N.I. 7827
Gestoría Técnica

1. El muestreo es responsabilidad del usuario. 2. Los resultados se refieren únicamente a las muestras ensayadas. 3. El tiempo de custodia de las muestras es de 45 días a partir del ingreso de la muestra. 4. El Reporte de Ensayo válido es el original firmado y sellado que se imprime a solicitud expresa del usuario; cuando el usuario solicita el envío del reporte por correo electrónico o fax libera al Laboratorio de resguardar la integridad y confidencialidad de sus resultados.

Anexo 4. Análisis de textura y humedad gravimétrica del suelo de la estación experimental Biotech. PPhy-107-21

CENTRO DE INVESTIGACIONES AGRONÓMICAS
LABORATORIO DE RECURSOS NATURALES
REPORTE DE ENSAYO

Nº DE REPORTE: **77947**
USUARIO: BIOTECH CR GRM, S.A.
SUBCLIENTE ENSAYO PIÑA
RESPONSABLE: STEFANY REDONDO ROMERO
CORREO facturacion@laboratoriobiotech.com; Phytolab@laboratoriobiotech.com; sredondo@laboratoriobiotech.com
TELÉFONO: 2552-8645, 2552-8645, 2573-8170

PROVINCIA: LIMÓN
CANTÓN: GUÁCIMO
LOCALIDAD RÍO JIMÉNEZ
CULTIVO: SIN CULTIVO

ANÁLISIS: TEXT, HG,
FECHA RECEPCIÓN: 21/06/2021
EMISIÓN DE REPORTE: 05/07/2021
Nº DE MUESTRAS TOTAL: 1
PÁGINA: 1/1

ANÁLISIS DE TEXTURA Y HUMEDAD GRAVIMÉTRICA EN SUELOS

		%				%
ID USUARIO	**ID LAB**	**ARENA**	**LIMO**	**ARCILLA**	**Textural**	**HUMEDAD GRAVIMÉTRICA**
ENSAYO BIOTECH PIÑA	RN-21-00792	**50**	**25**	**25**	**FRANCO ARCILLO ARENOSO**	**37**

Ing. Agr. Rafael Mata Chinchilla M.Sc.
COORDINADOR DEL LABORATORIO DE RECURSOS NATURALES

1. Resultados expresados como porcentajes. 2. Procedimiento de textura de acuerdo al CIA-SC09-03-P02 Determinación de Textura en Suelos por el Método del Hidrómetro de Bouyoucos. 3. El muestreo es responsabilidad del usuario. 4. Los resultados se refieren únicamente a las muestras ensayadas. 5. El tiempo de custodia es de 45 días a partir del ingreso de la muestra. 6. El Reporte de Ensayo válido es el original, firmado y sellado,cuando el usuario solicita el envío del reporte por correo electrónico o fax libera al Laboratorio de resguardar la integridad y confidencialidad de sus resultados.

Anexo 5. Primer análisis químico foliar cultivo de abacá. PPhy-107-21

UNIVERSIDAD DE COSTA RICA

CIA Centro de Investigaciones Agronómicas

CIUDAD DE LA INVESTIGACIÓN
LABORATORIO DE SUELOS Y FOLIARES

REPORTE DE ENSAYO

RE-R01 (V3)

Laboratorio de Ensayo
Alcance de Acreditación Nº LE-033
Acreditado a partir de: 2006.06.12
De manera indefinida Art. 11, Decreto ejecutivo 35522 y sus modificaciones
Alcance disponible en www.eca.or.cr

Nº DE REPORTE: **79910**
USUARIO: BIOTECH CR GRM S.A.

RESPONSABLE: STEFANY REDONDO ROMERO
CORREO Phytolab@laboratoriobiotech.com, sredondo@laboratoriobiotech.com
TELÉFONO: 2552-8645, 2573-8170

PROVINCIA: LIMÓN
CANTÓN: GUÁCIMO
LOCALIDAD RÍO JIMÉNEZ
CULTIVO: ABACA

ANÁLISIS: QC,B,S, PF,PS
FECHA RECEPCIÓN: 09/12/2021
EMISIÓN DE REPORTE: 15/12/2021
Nº DE MUESTRAS TOTAL: 9
PÁGINA: 1/1

ANÁLISIS QUÍMICO FOLIAR

		% masa						mg/kg					g		%
ID USUARIO	**IDLAB**	**N***	**P***	**Ca***	**Mg***	**K***	**S***	**Fe***	**Cu***	**Zn***	**Mn***	**B***	**P.Fresco****	**P.Seco****	**Hum****
ENSAYO BIOTECH - LOTE A - CORMO	P-21-04130	1,80	0,20	0,57	0,52	2,32	0,13	7031	26	425	303	20	471,6	53,3	89
ENSAYO BIOTECH - LOTE A - PSEUDOTALLO	P-21-04131	2,01	0,25	0,64	0,20	4,90	0,13	521	9	112	370	13	553,9	43,6	92
ENSAYO BIOTECH - LOTE A - HOJAS	P-21-04132	3,26	0,21	0,72	0,26	2,84	0,21	144	7	31	649	8	354,0	62,6	82
ENSAYO BIOTECH - LOTE B - CORMO	P-21-04133	2,01	0,21	0,50	0,31	2,75	0,14	4104	14	403	193	16	439,6	51,4	88
ENSAYO BIOTECH - LOTE B - PSEUDOTALLO	P-21-04134	2,36	0,29	0,48	0,18	5,71	0,13	307	8	182	296	11	626,5	43,0	93
ENSAYO BIOTECH - LOTE B - HOJAS	P-21-04135	3,50	0,24	0,80	0,29	2,95	0,27	133	9	42	732	8	309,1	55,5	82
ENSAYO BIOTECH - LOTE C - CORMO	P-21-04136	2,08	0,26	0,57	0,45	2,67	0,16	5392	21	699	268	19	434,2	49,2	89
ENSAYO BIOTECH - LOTE C - PSEUDOTALLO	P-21-04137	2,29	0,29	0,71	0,20	4,80	0,12	394	12	183	284	12	548,2	41,4	92
ENSAYO BIOTECH - LOTE C - HOJAS	P-21-04138	3,29	0,23	0,81	0,26	2,84	0,23	126	9	39	668	8	352,1	63,2	82

----------ÚLTIMA LÍNEA----------

OBSERVACIÓN: *ENSAYO ACREDITADO, ver alcance en www.eca.or.cr **ENSAYO NO ACREDITADO

Anexo 6. Segundo análisis químico foliar cultivo de abacá. PPhy-107-21

UNIVERSIDAD DE COSTA RICA

CIA Centro de Investigaciones Agronómicas

CIUDAD DE LA INVESTIGACIÓN
LABORATORIO DE SUELOS Y FOLIARES

REPORTE DE ENSAYO

RE-R01 (V3)

Laboratorio de Ensayo
Alcance de Acreditación Nº LE-033
Acreditado a partir de: 2006.06.12
De manera indefinida Art. 11, Decreto ejecutivo 35522 y sus modificaciones
Alcance disponible en www.eca.or.cr

Nº DE REPORTE: **80051**
USUARIO: BIOTECH CR GRM S.A.

RESPONSABLE: STEFANY REDONDO ROMERO
CORREO Phytolab@laboratoriobiotech.com, sredondo@laboratoriobiotech.com
TELÉFONO: 2552-8645, 2573-8170

PROVINCIA: LIMÓN
CANTÓN: GUÁCIMO
LOCALIDAD RÍO JIMÉNEZ
CULTIVO: ABACA

ANÁLISIS: QC,B,S, PF,PS
FECHA RECEPCIÓN: 13/01/2022
EMISIÓN DE REPORTE: 19/01/2022
Nº DE MUESTRAS TOTAL: 9
PÁGINA: 1/1

ANÁLISIS QUÍMICO FOLIAR

		% masa						mg/kg					g		%
ID USUARIO	**IDLAB**	**N***	**P***	**Ca***	**Mg***	**K***	**S***	**Fe***	**Cu***	**Zn***	**Mn***	**B***	**P.Fresco****	**P.Seco****	**Hum****
ENSAYO BIOTECH - A - CORMO	P-22-00102	1,52	0,14	0,52	0,27	2,22	0,08	3252	15	226	236	14	493,0	70,8	86
ENSAYO BIOTECH - A - PSEUDOTALLO	P-22-00103	1,90	0,17	0,66	0,17	6,35	0,08	173	5	74	321	13	495,3	30,6	94
ENSAYO BIOTECH - A - HOJAS	P-22-00104	3,04	0,19	1,16	0,29	4,09	0,18	129	7	26	882	9	462,5	87,7	81
ENSAYO BIOTECH - B - CORMO	P-22-00105	1,91	0,14	0,63	0,22	2,54	0,11	1896	13	213	279	12	492,2	67,4	86
ENSAYO BIOTECH - B - PESUDOTALLO	P-22-00106	2,00	0,13	0,64	0,10	5,78	0,07	116	4	64	303	12	493,9	31,3	94
ENSAYO BIOTECH - B - HOJAS	P-22-00107	3,44	0,20	1,06	0,25	4,03	0,20	214	8	25	1132	9	396,3	71,1	82
ENSAYO BIOTECH - C -CORMO	P-22-00108	1,59	0,16	0,59	0,31	3,34	0,10	4218	18	230	371	16	494,0	69,1	86
ENSAYO BIOTECH - C - PSEUDOTALLO	P-22-00109	2,07	0,18	0,68	0,14	7,85	0,10	327	7	52	369	14	494,0	30,8	94
ENSAYO BIOTECH - C - HOJAS	P-22-00110	3,19	0,19	0,97	0,24	4,17	0,18	318	9	22	970	10	487,9	85,5	82

----------ÚLTIMA LÍNEA----------

OBSERVACIÓN: OT#007 *ENSAYO ACREDITADO, ver alcance en www.eca.or.cr **ENSAYO NO ACREDITADO

Anexo 7. Segundo análisis materia seca cultivo de abacá. PPhy-107-21

UNIVERSIDAD DE COSTA RICA

CIA Centro de Investigaciones Agronómicas

CIUDAD DE LA INVESTIGACIÓN
LABORATORIO DE SUELOS Y FOLIARES

REPORTE DE ENSAYO

RE-R01 (V3)

Nº DE REPORTE: **80052**
USUARIO: BIOTECH CR GRM S.A.

RESPONSABLE: STEFANY REDONDO ROMERO
CORREO Phytolab@laboratoriobiotech.com, sredondo@laboratoriobiotech.com
TELÉFONO: 2552-8645, 2573-8170

PROVINCIA: LIMÓN
CANTÓN: GUÁCIMO
LOCALIDAD RÍO JIMÉNEZ
CULTIVO: ABACA

ANÁLISIS: PF,PS
FECHA RECEPCIÓN: 13/01/2022
EMISIÓN DE REPORTE: 19/01/2022
Nº DE MUESTRAS TOTAL: 6
PÁGINA: 1/1

ANÁLISIS QUÍMICO FOLIAR

		g		%
ID USUARIO	**IDLAB**	**P.Fresco****	**P.Seco****	**Hum****
ENSAYO BIOTECH - A - CORMO	P-22-00111	494,4	70,8	86
ENSAYO BIOTECH - A - PSEUDOTALLO	P-22-00112	494,7	31,4	94
ENSAYO BIOTECH - A - HOJAS	P-22-00113	469,1	88,1	81
ENSAYO BIOTECH - B - CORMO	P-22-00114	491,3	61,6	87
ENSAYO BIOTECH - B - PSEUDOTALLO	P-22-00115	494,3	31,9	94
ENSAYO BIOTECH - B - HOJAS	P-22-00116	405,5	78,4	81

----------ÚLTIMA LÍNEA----------

OBSERVACIÓN: OC#008

Anexo 8. Tercer análisis químico foliar cultivo de abacá. PPhy-107-21

UNIVERSIDAD DE COSTA RICA

CIA Centro de Investigaciones Agronómicas

CIUDAD DE LA INVESTIGACIÓN
LABORATORIO DE SUELOS Y FOLIARES

REPORTE DE ENSAYO

RE-R01 (V3)

Laboratorio de Ensayo
Alcance de Acreditación Nº LE-033
Acreditado a partir de: 2006.06.12
De manera indefinida Art. 11, Decreto ejecutivo 35522 y sus modificaciones
Alcance disponible en www.eca.or.cr

Nº DE REPORTE: **80427**

USUARIO: BIOTECH CR GRM S.A.
SUBCLIENTE ENSAYO ABACA
RESPONSABLE: STEFANY REDONDO ROMERO
CORREO Phytolab@laboratoriobiotech.com, sredondo@laboratoriobiotech.com
TELÉFONO: 2552-8645, 8701-2286

PROVINCIA: LIMÓN
CANTÓN: GUÁCIMO
LOCALIDAD RÍO JIMÉNEZ
CULTIVO: ABACA

ANÁLISIS: QC,B,S, PF,PS
FECHA RECEPCIÓN: 11/02/2022
EMISIÓN DE REPORTE: 16/02/2022
Nº DE MUESTRAS TOTAL: 9
PÁGINA: 1/1

ANÁLISIS QUÍMICO FOLIAR

		% masa						mg/kg					g		%
ID USUARIO	**IDLAB**	**N***	**P***	**Ca***	**Mg***	**K***	**S***	**Fe***	**Cu***	**Zn***	**Mn***	**B***	**P.Fresco****	**P.Seco****	**Hum****
G1- A-CORMO	P-22-00611	1,78	0,15	0,54	0,38	3,14	0,11	2512	20	291	318	15	509,2	55,8	89
G1- A-PSEUDOTALLO	P-22-00612	1,70	0,15	0,62	0,20	4,77	0,09	453	6	61	260	12	490,1	32,3	93
G1- A-HOJAS	P-22-00613	3,46	0,19	1,04	0,38	2,80	0,22	242	10	22	1424	8	489,4	88,1	82
G1- B-CORMO	P-22-00614	1,66	0,15	0,51	0,30	3,61	0,10	3419	19	180	243	15	524,1	50,4	90
G1- B-PSEUDOTALLO	P-22-00615	1,74	0,16	0,70	0,14	6,62	0,09	299	6	43	151	12	492,9	29,0	94
G1- B-HOJAS	P-22-00616	3,62	0,22	0,99	0,27	3,64	0,23	186	12	22	887	8	489,0	74,2	85
G1- C-CORMO	P-22-00617	1,39	0,18	0,57	0,38	2,94	0,10	10398	34	200	490	27	495,8	57,7	88
G1- C-PSEUDOTALLO	P-22-00618	1,96	0,17	0,83	0,15	6,80	0,12	421	8	44	192	14	489,8	28,8	94
G1- C-HOJAS	P-22-00619	3,50	0,19	1,17	0,28	3,76	0,23	229	12	21	974	8	489,0	77,6	84

----------ÚLTIMA LÍNEA----------

OBSERVACIÓN: *ENSAYO ACREDITADO, ver alcance en www.eca.or.cr **ENSAYO NO ACREDITADO

Anexo 9. Tercer análisis materia seca cultivo de abacá. PPhy-107-21

UNIVERSIDAD DE COSTA RICA

CIA Centro de Investigaciones Agronómicas

Laboratorio de Ensayo
Alcance de Acreditación Nº LE-033
Acreditado a partir de: 2006.06.12
De manera indefinida Art. 11, Decreto ejecutivo 35522 y sus modificaciones
Alcance disponible en www.eca.or.cr

CIUDAD DE LA INVESTIGACIÓN
LABORATORIO DE SUELOS Y FOLIARES

REPORTE DE ENSAYO

RE-R01 (V3)

Nº DE REPORTE: 80428

USUARIO: BIOTECH CR GRM S.A.
SUBCLIENTE ENSAYO ABACA
RESPONSABLE: STEFANY REDONDO ROMERO
CORREO Phytolab@laboratoriobiotech.com, sredondo@laboratoriobiotech.com
TELÉFONO: 2552-8645, 8701-2286

PROVINCIA: LIMÓN
CANTÓN: GUÁCIMO
LOCALIDAD RÍO JIMÉNEZ
CULTIVO: ABACA

ANÁLISIS: PF,PS
FECHA RECEPCIÓN: 11/02/2022
EMISIÓN DE REPORTE: 16/02/2022
Nº DE MUESTRAS TOTAL: 6
PÁGINA: 1/1

ANÁLISIS QUÍMICO FOLIAR

		g		%
ID USUARIO	**IDLAB**	**P.Fresco****	**P.Seco****	**Hum****
G2 - A-CORMO	P-22-00620	518,6	64,5	88
G2 - A-PSEUDOTALLO	P-22-00621	489,1	31,3	94
G2 - A-HOJAS	P-22-00622	492,6	85,2	83
G2 - B-CORMO	P-22-00623	502,3	49,3	90
G2 - B-PSEUDOTALLO	P-22-00624	492,5	28,1	94
G2 - B-HOJAS	P-22-00625	505,6	76,5	85

----------ÚLTIMA LÍNEA----------

OBSERVACIÓN: *ENSAYO ACREDITADO, ver alcance en www.eca.or.cr **ENSAYO NO ACREDITADO

Anexo 10. Cuarto análisis químico foliar cultivo de abacá. PPhy-107-21.

UNIVERSIDAD DE COSTA RICA

CIA Centro de Investigaciones Agronómicas

CIUDAD DE LA INVESTIGACIÓN
LABORATORIO DE SUELOS Y FOLIARES

REPORTE DE ENSAYO

RE-R01 (V3)

ilac-MRA ECA. ENTE COSTARRICENSE DE ACREDITACIÓN
Laboratorio de Ensayo
Alcance de Acreditación Nº LE-033
Acreditado a partir de: 2006.06.12
De manera indefinida Art. 11, Decreto ejecutivo 35522 y sus modificaciones
Alcance disponible en www.eca.or.cr

Nº DE REPORTE: **80748**

USUARIO: BIOTECH CR GRM S.A.
SUBCLIENTE N°028-22
RESPONSABLE: STEFANY REDONDO ROMERO
CORREO Phytolab@laboratoriobiotech.com, sredondo@laboratoriobiotech.com
TELÉFONO: 2552-8645, 8701-2286

PROVINCIA: LIMÓN
CANTÓN: POCOCÍ
LOCALIDAD JIMÉNEZ
CULTIVO: ABACA

ANÁLISIS: QC,B,S, PF,PS
FECHA RECEPCIÓN: 10/03/2022
EMISIÓN DE REPORTE: 16/03/2022
Nº DE MUESTRAS TOTAL: 9
PÁGINA: 1/1

ANÁLISIS QUÍMICO FOLIAR

		% masa						mg/kg					g		%
ID USUARIO	**IDLAB**	**N***	**P***	**Ca***	**Mg***	**K***	**S***	**Fe***	**Cu***	**Zn***	**Mn***	**B***	**P.Fresco****	**P.Seco****	**Hum****
ENSAYO BIOTECH - A-CORMO	P-22-01000	1,53	0,14	0,62	0,33	2,95	0,10	3414	21	150	239	30	486,1	57,4	88
ENSAYO BIOTECH - A-PSEUDOTALLO	P-22-01001	1,49	0,18	0,61	0,20	5,73	0,10	310	7	51	192	14	493,1	29,1	94
ENSAYO BIOTECH - A-HOJAS	P-22-01002	3,28	0,19	0,97	0,35	3,01	0,21	209	11	22	760	8	488,1	79,6	84
ENSAYO BIOTECH - B-CORMO	P-22-01003	1,54	0,13	0,51	0,23	4,26	0,10	1953	23	113	147	20	489,8	52,0	89
ENSAYO BIOTECH - B-PSEUDOTALLO	P-22-01004	1,58	0,15	0,68	0,13	6,83	0,11	211	8	37	101	13	484,9	29,0	94
ENSAYO BIOTECH - B-HOJAS	P-22-01005	3,03	0,17	1,17	0,23	3,85	0,22	203	9	19	628	8	478,9	76,7	84
ENSAYO BIOTECH - C-CORMO	P-22-01006	1,51	0,15	0,60	0,30	4,45	0,10	4892	26	113	208	33	489,9	53,4	89
ENSAYO BIOTECH - C-PSEUDOTALLO	P-22-01007	1,57	0,16	0,59	0,11	7,16	0,10	160	7	39	80	12	485,9	27,4	94
ENSAYO BIOTECH - C-HOJAS	P-22-01008	3,20	0,20	1,13	0,23	4,32	0,25	200	11	19	454	9	477,6	78,9	83

----------ÚLTIMA LÍNEA----------

OBSERVACIÓN: *ENSAYO ACREDITADO, ver alcance en www.eca.or.cr **ENSAYO NO ACREDITADO

Anexo 11. Cuarto análisis materia seca cultivo de abacá. PPhy-107-21

UNIVERSIDAD DE COSTA RICA

CIA Centro de Investigaciones Agronómicas

CIUDAD DE LA INVESTIGACIÓN
LABORATORIO DE SUELOS Y FOLIARES

REPORTE DE ENSAYO

RE-R01 (V3)

Nº DE REPORTE: **80750**
USUARIO: BIOTECH CR GRM S.A.
SUBCLIENTE N°029-22
RESPONSABLE: BIOTECH CR GRM S.A.
CORREO Phytolab@laboratoriobiotech.com
TELÉFONO: 2552-8645

PROVINCIA: LIMÓN
CANTÓN: POCOCÍ
LOCALIDAD JIMÉNEZ
CULTIVO: ABACA

ANÁLISIS: PF,PS
FECHA RECEPCIÓN: 10/03/2022
EMISIÓN DE REPORTE: 16/03/2022
Nº DE MUESTRAS TOTAL: 6
PÁGINA: 1/1

ANÁLISIS QUÍMICO FOLIAR

		g		%
ID USUARIO	**IDLAB**	**P.Fresco**	**P.Seco**	**Hum**
ENSAYO BIOTECH - A-CORMO	P-22-01012	491,9	62,9	87
ENSAYO BIOTECH - A-PSEUDOTALLO	P-22-01013	489,3	31,3	94
ENSAYO BIOTECH - A-HOJAS	P-22-01014	482,6	83,9	83
ENSAYO BIOTECH - B-CORMO	P-22-01015	490,7	57,3	88
ENSAYO BIOTECH - B-PSEUDOTALLO	P-22-01016	485,7	28,3	94
ENSAYO BIOTECH - B-HOJAS	P-22-01017	479,7	85,5	82

----------ÚLTIMA LÍNEA----------

Anexo 12. Quinto análisis químico foliar cultivo de abacá. PPhy-107-21.

UNIVERSIDAD DE COSTA RICA

CIA Centro de Investigaciones Agronómicas

Laboratorio de Ensayo
Alcance de Acreditación Nº LE-033
Acreditado a partir de: 2006.06.12
Alcance disponible en www.eca.or.cr

CIUDAD DE LA INVESTIGACIÓN
LABORATORIO DE SUELOS Y FOLIARES

REPORTE DE ENSAYO

RE-R01 (V3)

Nº DE REPORTE: **81334**
USUARIO: BIOTECH CR GRM S.A.
SUBCLIENTE ENSAYO ABACA
RESPONSABLE: STEFANY REDONDO ROMERO
CORREO Phytolab@laboratoriobiotech.com, sredondo@laboratoriobiotech.com
TELÉFONO: 2552-8645, 8701-2286

PROVINCIA: LIMÓN
CANTÓN: GUÁCIMO
LOCALIDAD RÍO JIMÉNEZ
CULTIVO: ABACA

ANÁLISIS: QC,B,S, PF,PS
FECHA RECEPCIÓN: 21/04/2022
EMISIÓN DE REPORTE: 28/04/2022
Nº DE MUESTRAS TOTAL: 12
PÁGINA: 1/1

ANÁLISIS QUÍMICO FOLIAR

		% masa						mg/kg					g		%
ID USUARIO	**IDLAB**	**N***	**P***	**Ca***	**Mg***	**K***	**S***	**Fe***	**Cu***	**Zn***	**Mn***	**B***	**P.Fresco****	**P.Seco****	**Hum****
GRUPO 1 - A-CORMO	P-22-01621	1,27	0,14	0,63	0,34	3,06	0,10	4203	22	142	251	17	487,5	54,8	89
GRUPO 1 - A-PSEUDOTALLO	P-22-01622	0,86	0,12	0,53	0,13	5,33	0,07	114	4	26	142	10	484,7	36,3	93
GRUPO 1 - A-HOJAS	P-22-01623	2,55	0,17	0,84	0,27	3,25	0,19	92	8	17	440	9	485,7	93,2	81
GRUPO 1 - B-CORMO	P-22-01624	1,24	0,12	0,64	0,22	4,37	0,10	1954	15	75	158	15	489,0	45,7	91
GRUPO 1 - B-PSEUDOTALLO	P-22-01625	1,06	0,13	0,63	0,10	6,15	0,09	143	6	21	115	13	488,1	30,1	94
GRUPO 1 - B-HOJAS	P-22-01626	2,72	0,16	0,87	0,23	3,91	0,21	129	9	17	298	9	483,3	76,2	84
GRUPO 1 - C-CORMO	P-22-01627	1,15	0,10	0,65	0,21	4,53	0,08	1022	12	47	106	12	486,7	50,8	90
GRUPO 1 - C-PSEUDOTALLO	P-22-01628	0,88	0,13	0,75	0,11	6,48	0,08	149	5	22	100	14	484,5	32,1	93
GRUPO 1 - C-HOJAS	P-22-01629	2,82	0,18	0,92	0,24	3,83	0,26	176	10	19	252	10	483,9	89,0	82
GRUPO 3 - A-CORMO HIJO	P-22-01630	1,16	0,15	0,49	0,27	4,12	0,09	3032	18	75	188	14	485,6	55,7	89
GRUPO 3 - A-PSEUDOTALLO HIJ(	P-22-01631	1,16	0,18	0,57	0,16	6,12	0,08	218	5	27	164	11	491,1	32,6	93
GRUPO 3 - A-HOJAS HIJO	P-22-01632	2,89	0,20	0,96	0,31	3,82	0,25	118	9	18	448	8	491,1	32,6	93

----------ÚLTIMA LÍNEA----------

OBSERVACIÓN: *ENSAYO ACREDITADO, ver alcance en www.eca.or.cr **ENSAYO NO ACREDITADO

Anexo 13. Quinto análisis materia seca cultivo de abacá. PPhy-107-21

UNIVERSIDAD DE COSTA RICA

CIA Centro de Investigaciones Agronómicas

Laboratorio de Ensayo
Alcance de Acreditación Nº LE-033
Acreditado a partir de: 2006.06.12
Alcance disponible en www.eca.or.cr

CIUDAD DE LA INVESTIGACIÓN
LABORATORIO DE SUELOS Y FOLIARES

REPORTE DE ENSAYO

RE-R01 (V3)

Nº DE REPORTE: **81333**
USUARIO: BIOTECH CR GRM S.A.
SUBCLIENTE ENSAYO ABACA
RESPONSABLE: STEFANY REDONDO ROMERO
CORREO Phytolab@laboratoriobiotech.com, sredondo@laboratoriobiotech.com
TELÉFONO: 2552-8645, 8701-2286

PROVINCIA: LIMÓN
CANTÓN: GUÁCIMO
LOCALIDAD RÍO JIMÉNEZ
CULTIVO: ABACA

ANÁLISIS: PF,PS
FECHA RECEPCIÓN: 21/04/2022
EMISIÓN DE REPORTE: 28/04/2022
Nº DE MUESTRAS TOTAL: 12
PÁGINA: 1/1

ANÁLISIS QUÍMICO FOLIAR

		g		%
ID USUARIO	**IDLAB**	**P.Fresco****	**P.Seco****	**Hum****
GRUPO 2 - A-CORMO	P-22-01609	476,9	66,1	86
GRUPO 2 - A-PSEUDOTALLO	P-22-01610	482,5	36,7	92
GRUPO 2 - A-HOJAS	P-22-01611	488,3	91,0	81
GRUPO 2 - B-CORMO	P-22-01612	491,7	57,4	88
GRUPO 2 - B-PSEUDOTALLO	P-22-01613	486,8	30,1	94
GRUPO 2 - B-HOJAS	P-22-01614	471,7	82,0	83
GRUPO 4 - B-CORMO HIJO	P-22-01615	488,7	54,2	89
GRUPO 4 - B-PSEUDOTALLO HIJO	P-22-01616	485,1	27,3	94
GRUPO 4 - B-HOJAS HIJO	P-22-01617	476,2	76,9	84
GRUPO 4 - C-CORMO HIJO	P-22-01618	483,4	55,0	89
GRUPO 4 - C-PSEUDOTALLO HIJO	P-22-01619	481,5	29,6	94
GRUPO 4 - C-HOJAS HIJO	P-22-01620	483,8	76,8	84

----------ÚLTIMA LÍNEA----------

OBSERVACIÓN: *ENSAYO ACREDITADO, ver alcance en www.eca.or.cr **ENSAYO NO ACREDITADO

Anexo 14. Sexto análisis químico foliar cultivo de abacá. PPhy-107-21

UNIVERSIDAD DE COSTA RICA

CIA Centro de Investigaciones Agronómicas

CIUDAD DE LA INVESTIGACIÓN
LABORATORIO DE SUELOS Y FOLIARES

REPORTE DE ENSAYO

RE-R01 (V3)

Laboratorio de Ensayo
Alcance de Acreditación Nº LE-033
Acreditado a partir de: 2006.06.12
De manera indefinida Art. 11, Decreto ejecutivo 35522 y sus modificaciones
Alcance disponible en www.eca.or.cr

Nº DE REPORTE: **81949**

USUARIO: BIOTECH CR GRM S.A.
SUBCLIENTE ENSAYO BIOTECH #61-22
RESPONSABLE: STEFANY REDONDO ROMERO
CORREO Phytolab@laboratoriobiotech.com, sredondo@laboratoriobiotech.com
TELÉFONO: 2552-8645, 8701-2286

PROVINCIA: LIMÓN
CANTÓN: GUÁCIMO
LOCALIDAD RÍO JIMÉNEZ
CULTIVO: ABACA

ANÁLISIS: QC,B,S, PF,PS
FECHA RECEPCIÓN: 08/06/2022
EMISIÓN DE REPORTE: 17/06/2022
Nº DE MUESTRAS TOTAL: 9
PÁGINA: 1/1

ANÁLISIS QUÍMICO FOLIAR

		% masa						mg/kg					g		%
ID USUARIO	**IDLAB**	**N***	**P***	**Ca***	**Mg***	**K***	**S***	**Fe***	**Cu***	**Zn***	**Mn***	**B***	**P.Fresco****	**P.Seco****	**Hum****
A - CORMO	P-22-02546	1,12	0,12	0,50	0,20	3,44	0,09	2433	18	67	186	17	486,3	60,3	90
A - PSEUDOTALLO	P-22-02547	0,74	0,11	0,60	0,08	4,61	0,06	200	4	27	130	12	491,0	37,7	93
A- HOJAS	P-22-02548	2,64	0,17	0,75	0,20	3,36	0,21	233	8	18	335	11	493,3	97,7	80
B- CORMO	P-22-02549	1,14	0,10	0,57	0,18	4,52	0,09	1299	14	50	135	16	488,4	51,2	90
B - PSEUDOTALLO	P-22-02550	1,06	0,12	0,61	0,09	5,54	0,08	230	5	21	133	15	487,1	35,4	93
B - HOJAS	P-22-02551	2,63	0,15	0,83	0,19	3,40	0,21	95	7	16	261	12	497,8	95,6	81
C - CORMO	P-22-02552	0,94	0,10	0,78	0,20	3,62	0,09	1761	14	39	144	16	484,1	54,4	89
C - PSEUDOTALLO	P-22-02553	0,64	0,09	0,68	0,07	4,07	0,07	129	3	15	109	14	494,9	40,5	92
C - HOJAS	P-22-02554	2,35	0,15	0,77	0,21	3,32	0,18	138	7	17	235	11	491,4	91,8	81

----------ÚLTIMA LÍNEA----------

Observaciones:

***ENSAYO ACREDITADO, ver alcance en www.eca.or.cr **ENSAYO NO ACREDITADO**

Anexo 125. Sexto análisis materia seca cultivo de abacá. PPhy-107-21

UNIVERSIDAD DE COSTA RICA

CIA Centro de Investigaciones Agronómicas

CIUDAD DE LA INVESTIGACIÓN
LABORATORIO DE SUELOS Y FOLIARES

REPORTE DE ENSAYO

RE-R01 (V3)

Nº DE REPORTE: **81951**

USUARIO: BIOTECH CR GRM S.A.
SUBCLIENTE ENSAYO BIOTECH #62-22
RESPONSABLE: STEFANY REDONDO ROMERO
CORREO sredondo@laboratoriobiotech.com
TELÉFONO: 8701-2286

PROVINCIA: LIMÓN
CANTÓN: GUÁCIMO

CULTIVO: ABACA

ANÁLISIS: PF,PS
FECHA RECEPCIÓN: 08/06/2022
EMISIÓN DE REPORTE: 17/06/2022
Nº DE MUESTRAS TOTAL: 6
PÁGINA: 1/1

ANÁLISIS QUÍMICO FOLIAR

		g		%
ID USUARIO	**IDLAB**	**P.Fresco**	**P.Seco**	**Hum**
A - CORMO	P-22-02558	493,5	63,5	87
A - PSEUDOTALLO	P-22-02559	492,8	37,4	92
A - HOJAS	P-22-02560	489,3	88,5	82
B - CORMO	P-22-02561	494,6	55,4	89
B - PSEUDOTALLO	P-22-02562	483,9	35,9	93
B - HOJAS	P-22-02563	495,4	100,0	80

----------ÚLTIMA LÍNEA----------

Anexo 136. Sexto análisis químico foliar cultivo de abacá (Hijo). PPhy-107-21

UNIVERSIDAD DE COSTA RICA

CIA Centro de Investigaciones Agronómicas

CIUDAD DE LA INVESTIGACIÓN
LABORATORIO DE SUELOS Y FOLIARES

REPORTE DE ENSAYO

RE-R01 (V3)

ilac-MRA ECA ENTE COSTARRICENSE DE ACREDITACIÓN
Laboratorio de Ensayo
Alcance de Acreditación Nº LE-033
Acreditado a partir de: 2006.06.12
De manera indefinida Art. 11, Decreto ejecutivo 35522 y sus modificaciones
Alcance disponible en www.eca.or.cr

Nº DE REPORTE: 81950

USUARIO: BIOTECH CR GRM S.A.
SUBCLIENTE ENSAYO BIOTECH - N°63-22
RESPONSABLE: STEFANY REDONDO ROMERO
CORREO Phytolab@laboratoriobiotech.com, sredondo@laboratoriobiotech.com
TELÉFONO: 2552-8645, 8701-2286

PROVINCIA: LIMÓN
CANTÓN: GUÁCIMO
CULTIVO: ABACA

ANÁLISIS: QC,B,S, PF,PS
FECHA RECEPCIÓN: 08/06/2022
EMISIÓN DE REPORTE: 17/06/2022
Nº DE MUESTRAS TOTAL: 3
PÁGINA: 1/1

ANÁLISIS QUÍMICO FOLIAR

		% masa						mg/kg					g		%
ID USUARIO	**IDLAB**	**N***	**P***	**Ca***	**Mg***	**K***	**S***	**Fe***	**Cu***	**Zn***	**Mn***	**B***	**P.Fresco****	**P.Seco****	**Hum****
A - CORMO HIJO	P-22-02555	1,13	0,15	0,43	0,18	4,11	0,10	1416	13	47	137	16	487,7	49,3	90
A - PSEUDOTALLO HIJO	P-22-02556	1,08	0,19	0,58	0,11	6,40	0,09	132	6	20	170	12	489,5	29,3	94
A - HOJAS HIJO	P-22-02557	2,69	0,23	0,71	0,23	4,47	0,24	340	11	21	263	11	490,5	69,4	86

----------ÚLTIMA LÍNEA----------

OBSERVACIÓN: *ENSAYO ACREDITADO, ver alcance en www.eca.or.cr **ENSAYO NO ACREDITADO

Anexo 147. Sexto análisis materia seca cultivo de abacá (Hijo). PPhy-107-21

UNIVERSIDAD DE COSTA RICA

CIA Centro de Investigaciones Agronómicas

CIUDAD DE LA INVESTIGACIÓN
LABORATORIO DE SUELOS Y FOLIARES

REPORTE DE ENSAYO

RE-R01 (V3)

Nº DE REPORTE: **81948**
USUARIO: BIOTECH CR GRM S.A.
SUBCLIENTE ENSAYO BIOTECH - N°64-22
RESPONSABLE: STEFANY REDONDO ROMERO
CORREO Phytolab@laboratoriobiotech.com, sredondo@laboratoriobiotech.com
TELÉFONO: 2552-8645, 8701-2286

PROVINCIA: LIMÓN
CANTÓN: GUÁCIMO

CULTIVO: ABACA

ANÁLISIS: PF,PS
FECHA RECEPCIÓN: 08/06/2022
EMISIÓN DE REPORTE: 17/06/2022
Nº DE MUESTRAS TOTAL: 6
PÁGINA: 1/1

ANÁLISIS QUÍMICO FOLIAR

		g		%
ID USUARIO	**IDLAB**	**P.Fresco**	**P.Seco**	**Hum**
B - CORMO HIJO	P-22-02540	492,4	41,1	92
B - PSEUDOTALLO HIJO	P-22-02541	541,3	27,3	95
B - HOJAS HIJO	P-22-02542	487,4	80,0	84
C - CORMO HIJO	P-22-02543	495,2	50,2	90
C - PSEUDOTALLO HIJO	P-22-02544	492,5	28,7	94
C - HOJAS HIJO	P-22-02545	495,5	88,1	82

----------ÚLTIMA LÍNEA----------

Anexo 18. Sétimo análisis químico foliar cultivo de abacá. PPhy-107-21

UNIVERSIDAD DE COSTA RICA

CIA Centro de Investigaciones Agronómicas

CIUDAD DE LA INVESTIGACIÓN
LABORATORIO DE SUELOS Y FOLIARES

REPORTE DE ENSAYO

RE-R01 (V3)

Laboratorio de Ensayo
Alcance de Acreditación Nº LE-033
Acreditado a partir de: 2006.06.12
De manera indefinida Art. 11, Decreto ejecutivo 35522 y sus modificaciones
Alcance disponible en www.eca.or.cr

Nº DE REPORTE: 82374

USUARIO: BIOTECH CR GRM S.A.
SUBCLIENTE BOLETA #70-22
RESPONSABLE: STEFANY REDONDO ROMERO
CORREO Phytolab@laboratoriobiotech.com, sredondo@laboratoriobiotech.com
TELÉFONO: 2552-8645, 8701-2286

PROVINCIA: LIMÓN
CANTÓN: GUÁCIMO
LOCALIDAD RÍO JIMÉNEZ
CULTIVO: ABACA

ANÁLISIS: QC,B,S, PF,PS
FECHA RECEPCIÓN: 15/07/2022
EMISIÓN DE REPORTE: 22/07/2022
Nº DE MUESTRAS TOTAL: 9
PÁGINA: 1/1

ANÁLISIS QUÍMICO FOLIAR

		% masa						mg/kg					g		%
ID USUARIO	**IDLAB**	**N***	**P***	**Ca***	**Mg***	**K***	**S***	**Fe***	**Cu***	**Zn***	**Mn***	**B***	**P.Fresco****	**P.Seco****	**Hum****
ENSAYO BIOTECH - A CORMO	P-22-03107	0,83	0,12	0,58	0,14	3,32	0,11	1165	15	48	148	14	488,5	67,8	86
ENSAYO BIOTECH - A PSEUDOTALLO	P-22-03108	0,49	0,13	0,46	0,05	4,33	0,06	153	3	14	124	9	488,3	39,9	92
ENSAYO BIOTECH - A HOJAS	P-22-03109	2,09	0,19	0,49	0,16	3,61	0,18	164	7	19	262	11	493,0	89,8	82
ENSAYO BIOTECH - B CORMO	P-22-03110	0,73	0,10	0,53	0,16	3,18	0,11	1132	13	34	127	13	487,8	65,9	86
ENSAYO BIOTECH - B PSEUDOTALLO	P-22-03111	0,54	0,11	0,51	0,06	4,29	0,07	224	4	14	110	11	489,3	40,5	92
ENSAYO BIOTECH - B HOJAS	P-22-03112	1,80	0,19	0,45	0,16	3,17	0,17	97	7	19	169	11	487,6	97,1	80
ENSAYO BIOTECH - C CORMO	P-22-03113	0,90	0,13	0,54	0,17	4,63	0,10	1514	13	33	147	14	488,7	49,6	90
ENSAYO BIOTECH - C PSEUDOTALLO	P-22-03114	0,68	0,09	0,49	0,06	4,57	0,06	176	4	13	98	10	482,9	41,2	91
ENSAYO BIOTECH - C HOJAS	P-22-03115	2,27	0,18	0,44	0,19	3,26	0,17	73	7	18	185	12	491,5	102,3	79

----------ÚLTIMA LÍNEA----------

OBSERVACIÓN: *ENSAYO ACREDITADO, ver alcance en www.eca.or.cr **ENSAYO NO ACREDITADO

Anexo 159. Sétimo análisis materia seca cultivo de abacá. PPhy-107-21

UNIVERSIDAD DE COSTA RICA

CIA Centro de Investigaciones Agronómicas

CIUDAD DE LA INVESTIGACIÓN
LABORATORIO DE SUELOS Y FOLIARES

REPORTE DE ENSAYO

RE-R01 (V3)

Nº DE REPORTE: **82372**
USUARIO: BIOTECH CR GRM S.A.
SUBCLIENTE BOLETA #71-22
RESPONSABLE: STEFANY REDONDO ROMERO
CORREO sredondo@laboratoriobiotech.com
TELÉFONO: 8701-2286

PROVINCIA: LIMÓN
CANTÓN: GUÁCIMO

CULTIVO: ABACA

ANÁLISIS: PF,PS
FECHA RECEPCIÓN: 15/07/2022
EMISIÓN DE REPORTE: 22/07/2022
Nº DE MUESTRAS TOTAL: 6
PÁGINA: 1/1

ANÁLISIS QUÍMICO FOLIAR

		g		%
ID USUARIO	**IDLAB**	**P.Fresco****	**P.Seco****	**Hum****
ENSAYO BIOTECH - A - CORMO	P-22-03098	489,0	62,4	87
ENSAYO BIOTECH - A - PSEUDOTALLO	P-22-03099	486,5	38,7	92
ENSAYO BIOTECH - A - HOJAS	P-22-03100	488,3	87,5	82
ENSAYO BIOTECH - B - CORMO HIJO	P-22-03101	489,7	69,9	86
ENSAYO BIOTECH - B - PSEUDOTALLO	P-22-03102	488,4	38,8	92
ENSAYO BIOTECH - B - HOJAS	P-22-03103	487,3	93,9	81

----------ÚLTIMA LÍNEA----------

Anexo 20. Sétimo análisis químico foliar cultivo de abacá (Hijo). PPhy-107-21

UNIVERSIDAD DE COSTA RICA

CIA Centro de Investigaciones Agronómicas

CIUDAD DE LA INVESTIGACIÓN
LABORATORIO DE SUELOS Y FOLIARES

REPORTE DE ENSAYO

RE-R01 (V3)

Laboratorio de Ensayo
Alcance de Acreditación Nº LE-033
Acreditado a partir de: 2006.06.12
De manera indefinida Art. 11, Decreto ejecutivo 35522 y sus modificaciones
Alcance disponible en www.eca.or.cr

Nº DE REPORTE: 82373

USUARIO: BIOTECH CR GRM S.A.
SUBCLIENTE BOLETA #72-22
RESPONSABLE: STEFANY REDONDO ROMERO
CORREO Phytolab@laboratoriobiotech.com, sredondo@laboratoriobiotech.com
TELÉFONO: 2552-8645, 8701-2286

PROVINCIA: LIMÓN
CANTÓN: GUÁCIMO
LOCALIDAD RÍO JIMÉNEZ
CULTIVO: ABACA

ANÁLISIS: QC,B,S, PF,PS
FECHA RECEPCIÓN: 15/07/2022
EMISIÓN DE REPORTE: 22/07/2022
Nº DE MUESTRAS TOTAL: 3
PÁGINA: 1/1

ANÁLISIS QUÍMICO FOLIAR

		% masa						mg/kg					g		%
ID USUARIO	**IDLAB**	**N***	**P***	**Ca***	**Mg***	**K***	**S***	**Fe***	**Cu***	**Zn***	**Mn***	**B***	**P.Fresco****	**P.Seco****	**Hum****
ENSAYO BIOTECH - A CORMO HIJO	P-22-03104	1,04	0,16	0,66	0,18	5,25	0,13	1984	15	51	198	22	485,0	44,2	91
ENSAYO BIOTECH - A PSEUDOTALLO HIJO	P-22-03105	0,75	0,24	0,59	0,10	6,07	0,08	669	6	26	139	15	486,8	34,0	93
ENSAYO BIOTECH - A HOJAS HIJO	P-22-03106	2,58	0,21	0,53	0,18	3,83	0,22	128	8	19	304	9	487,9	91,5	81

----------ÚLTIMA LÍNEA----------

OBSERVACIÓN: *ENSAYO ACREDITADO, ver alcance en www.eca.or.cr **ENSAYO NO ACREDITADO

Anexo 21. Sétimo análisis materia seca cultivo de abacá (Hijo). PPhy-107-21

UNIVERSIDAD DE COSTA RICA

CIA Centro de Investigaciones Agronómicas

CIUDAD DE LA INVESTIGACIÓN
LABORATORIO DE SUELOS Y FOLIARES

REPORTE DE ENSAYO

RE-R01 (V3)

Nº DE REPORTE: **82371**
USUARIO: BIOTECH CR GRM S.A.
SUBCLIENTE BOLETA #73-22
RESPONSABLE: STEFANY REDONDO ROMERO
CORREO Phytolab@laboratoriobiotech.com, sredondo@laboratoriobiotech.com
TELÉFONO: 2552-8645, 8701-2286

PROVINCIA: LIMÓN
CANTÓN: GUÁCIMO

CULTIVO: ABACA

ANÁLISIS: PF,PS
FECHA RECEPCIÓN: 15/07/2022
EMISIÓN DE REPORTE: 22/07/2022
Nº DE MUESTRAS TOTAL: 6
PÁGINA: 1/1

ANÁLISIS QUÍMICO FOLIAR

		g		%
ID USUARIO	**IDLAB**	**P.Fresco**	**P.Seco**	**Hum**
ENSAYO BIOTECH - B - CORMO HIJO	P-22-03092	489,6	61,7	87
ENSAYO BIOTECH - B - PSEUDOTALLO HIJO	P-22-03093	492,8	32,4	93
ENSAYO BIOTECH - B - HOJAS HIJO	P-22-03094	487,5	93,9	81
ENSAYO BIOTECH - C - CORMO HIJO	P-22-03095	487,2	55,5	89
ENSAYO BIOTECH - C - PSEUDOTALLO HIJO	P-22-03096	535,7	35,4	93
ENSAYO BIOTECH - C - HOJAS HIJO	P-22-03097	491,6	98,0	80

----------ÚLTIMA LÍNEA----------

Anexo 22. Octavo análisis químico foliar cultivo de abacá. PPhy-107-21

UNIVERSIDAD DE COSTA RICA

CIA Centro de Investigaciones Agronómicas

Laboratorio de Ensayo
Alcance de Acreditación Nº LE-033
Acreditado a partir de: 2006.06.12
De manera indefinida Art. 11, Decreto ejecutivo 35522 y sus modificaciones
Alcance disponible en www.eca.or.cr

CIUDAD DE LA INVESTIGACIÓN
LABORATORIO DE SUELOS Y FOLIARES

REPORTE DE ENSAYO

RE-R01 (V3)

Nº DE REPORTE: **82868**
USUARIO: BIOTECH CR GRM S.A.
SUBCLIENTE BOLETA #092-22
RESPONSABLE: STEFANY REDONDO ROMERO
CORREO Phytolab@laboratoriobiotech.com, sredondo@laboratoriobiotech.com
TELÉFONO: 2552-8645, 8701-2286

PROVINCIA: LIMÓN
CANTÓN: GUÁCIMO
LOCALIDAD RÍO JIMÉNEZ
CULTIVO: ABACA

ANÁLISIS: QC,B,S, PF,PS
FECHA RECEPCIÓN: 25/08/2022
EMISIÓN DE REPORTE: 01/09/2022
Nº DE MUESTRAS TOTAL: 9
PÁGINA: 1/1

ANÁLISIS QUÍMICO FOLIAR

		% masa						mg/kg					g		%
ID USUARIO	**IDLAB**	**N***	**P***	**Ca***	**Mg***	**K***	**S***	**Fe***	**Cu***	**Zn***	**Mn***	**B***	**P.Fresco****	**P.Seco****	**Hum****
A-CORMO	P-22-03660	0,74	0,10	0,48	0,14	3,19	0,09	1205	15	31	118	15	513,3	70,6	86
A-PSEUDOTALLO	P-22-03661	0,49	0,10	0,53	0,07	4,29	0,06	298	4	17	124	12	506,2	39,9	92
A-HOJAS	P-22-03662	2,01	0,17	0,78	0,16	3,28	0,19	422	7	20	312	13	488,7	91,2	81
B-CORMO	P-22-03663	0,74	0,10	0,58	0,16	3,39	0,09	820	12	35	113	14	562,9	66,3	88
B-PSEUDOTALLO	P-22-03664	0,48	0,11	0,51	0,07	4,04	0,06	305	6	17	90	12	486,8	43,0	91
B-HOJAS	P-22-03665	1,83	0,15	0,65	0,17	2,92	0,15	385	6	21	176	12	523,4	106,3	80
C-CORMO	P-22-03666	0,74	0,08	0,49	0,15	2,50	0,08	890	13	34	105	13	502,2	75,0	85
C-PSEUDOTALLO	P-22-03667	0,73	0,12	0,71	0,09	4,59	0,07	812	6	21	141	16	543,7	38,5	93
C-HOJAS	P-22-03668	2,08	0,17	0,76	0,20	2,81	0,17	272	7	21	278	14	504,7	110,7	78

----------ÚLTIMA LÍNEA----------

OBSERVACIÓN: *ENSAYO ACREDITADO, ver alcance en www.eca.or.cr **ENSAYO NO ACREDITADO

Anexo 23. Octavo análisis materia seca cultivo de abacá. PPhy-107-21

UNIVERSIDAD DE COSTA RICA

CIA Centro de Investigaciones Agronómicas

CIUDAD DE LA INVESTIGACIÓN
LABORATORIO DE SUELOS Y FOLIARES

REPORTE DE ENSAYO

RE-R01 (V3)

Nº DE REPORTE: **82873**
USUARIO: BIOTECH CR GRM S.A.
SUBCLIENTE BOLETA #095-22
RESPONSABLE: STEFANY REDONDO ROMERO
CORREO Phytolab@laboratoriobiotech.com, sredondo@laboratoriobiotech.com
TELÉFONO: 2552-8645, 8701-2286

PROVINCIA: LIMÓN
CANTÓN: GUÁCIMO
LOCALIDAD RÍO JIMÉNEZ
CULTIVO: ABACA

ANÁLISIS: PF,PS
FECHA RECEPCIÓN: 25/08/2022
EMISIÓN DE REPORTE: 01/09/2022
Nº DE MUESTRAS TOTAL: 6
PÁGINA: 1/1

ANÁLISIS QUÍMICO FOLIAR

		g		%
ID USUARIO	**IDLAB**	**P.Fresco**	**P.Seco**	**Hum**
ENSAYO BIOTECH - B-CORMO HIJO	P-22-03670	548,7	60,2	89
ENSAYO BIOTECH - B-PSEUDOTALLO HIJO	P-22-03671	537,1	38,8	93
ENSAYO BIOTECH - B-HOJAS HIJO	P-22-03672	501,3	102,6	80
ENSAYO BIOTECH - C-CORMO HIJO	P-22-03673	505,4	56,5	89
ENSAYO BIOTECH - C-PSEUDOTALLO HIJO	P-22-03674	302,9	36,0	88
ENSAYO BIOTECH - C-HOJAS HIJO	P-22-03675	509,3	101,5	80

----------ÚLTIMA LÍNEA----------

Anexo 24. Octavo análisis químico foliar cultivo de abacá (Hijo). PPhy-107-21

UNIVERSIDAD DE COSTA RICA

CIA Centro de Investigaciones Agronómicas

Laboratorio de Ensayo
Alcance de Acreditación Nº LE-033
Acreditado a partir de: 2006.06.12
Alcance disponible en www.eca.or.cr

CIUDAD DE LA INVESTIGACIÓN
LABORATORIO DE SUELOS Y FOLIARES

REPORTE DE ENSAYO

RE-R01 (V3)

Nº DE REPORTE: **82874**
USUARIO: BIOTECH CR GRM S.A.
SUBCLIENTE Boleta #094-22
RESPONSABLE: BIOTECH CR GRM S.A.
CORREO Phytolab@laboratoriobiotech.com
TELÉFONO: 2552-8645

PROVINCIA: LIMÓN
CANTÓN: GUÁCIMO
LOCALIDAD RÍO JIMÉNEZ
CULTIVO: ABACA

ANÁLISIS: QC,B,S, PF,PS
FECHA RECEPCIÓN: 25/08/2022
EMISIÓN DE REPORTE: 01/09/2022
Nº DE MUESTRAS TOTAL: 3
PÁGINA: 1/1

ANÁLISIS QUÍMICO FOLIAR

		% masa						mg/kg					g		%
ID USUARIO	**IDLAB**	**N***	**P***	**Ca***	**Mg***	**K***	**S***	**Fe***	**Cu***	**Zn***	**Mn***	**B***	**P.Fresco****	**P.Seco****	**Hum****
A - CORMO HIJO	P-22-03676	1,00	0,12	0,53	0,17	4,29	0,10	1811	17	43	160	17	538,4	57,3	89
A - PSEUDOTALLO HIJO	P-22-03677	0,71	0,15	0,64	0,08	6,15	0,07	592	6	22	163	16	516,5	35,2	93
A - HOJAS HIJO	P-22-03678	2,44	0,23	0,68	0,22	3,58	0,22	948	11	24	386	15	490,7	89,0	82

----------ÚLTIMA LÍNEA----------

OBSERVACIÓN: *ENSAYO ACREDITADO, ver alcance en www.eca.or.cr **ENSAYO NO ACREDITADO

Anexo 25. Octavo análisis materia seca cultivo de abacá (Hijo). PPhy-107-21

UNIVERSIDAD DE COSTA RICA

CIA Centro de Investigaciones Agronómicas

CIUDAD DE LA INVESTIGACIÓN
LABORATORIO DE SUELOS Y FOLIARES

REPORTE DE ENSAYO

RE-R01 (V3)

Nº DE REPORTE: **82873**
USUARIO: BIOTECH CR GRM S.A.
SUBCLIENTE BOLETA #095-22
RESPONSABLE: STEFANY REDONDO ROMERO
CORREO Phytolab@laboratoriobiotech.com, sredondo@laboratoriobiotech.com
TELÉFONO: 2552-8645, 8701-2286

PROVINCIA: LIMÓN
CANTÓN: GUÁCIMO
LOCALIDAD RÍO JIMÉNEZ
CULTIVO: ABACA

ANÁLISIS: PF,PS
FECHA RECEPCIÓN: 25/08/2022
EMISIÓN DE REPORTE: 01/09/2022
Nº DE MUESTRAS TOTAL: 6
PÁGINA: 1/1

ANÁLISIS QUÍMICO FOLIAR

		g		%
ID USUARIO	**IDLAB**	**P.Fresco**	**P.Seco**	**Hum**
ENSAYO BIOTECH - B-CORMO HIJO	P-22-03670	548,7	60,2	89
ENSAYO BIOTECH - B-PSEUDOTALLO HIJO	P-22-03671	537,1	38,8	93
ENSAYO BIOTECH - B-HOJAS HIJO	P-22-03672	501,3	102,6	80
ENSAYO BIOTECH - C-CORMO HIJO	P-22-03673	505,4	56,5	89
ENSAYO BIOTECH - C-PSEUDOTALLO HIJO	P-22-03674	302,9	36,0	88
ENSAYO BIOTECH - C-HOJAS HIJO	P-22-03675	509,3	101,5	80

----------ÚLTIMA LÍNEA----------

Anexo 26. Noveno análisis químico foliar cultivo de abacá. PPhy-107-21

UNIVERSIDAD DE COSTA RICA

CIA Centro de Investigaciones Agronómicas

CIUDAD DE LA INVESTIGACIÓN
LABORATORIO DE SUELOS Y FOLIARES

REPORTE DE ENSAYO

RE-R01 (V3)

ilac-MRA ECA. ENTE COSTARRICENSE DE ACREDITACIÓN
Laboratorio de Ensayo
Alcance de Acreditación Nº LE-033
Acreditado a partir de: 2006.06.12
De manera indefinida Art. 11, Decreto ejecutivo 35522 y sus modificaciones
Alcance disponible en www.eca.or.cr

Nº DE REPORTE: **83429**

USUARIO: BIOTECH CR GRM S.A.
SUBCLIENTE BOLETA #120-22
RESPONSABLE: STEFANY REDONDO ROMERO
CORREO Phytolab@laboratoriobiotech.com, sredondo@laboratoriobiotech.com
TELÉFONO: 2552-8645, 8701-2286

PROVINCIA: LIMÓN
CANTÓN: GUÁCIMO
LOCALIDAD RÍO JIMÉNEZ
CULTIVO: ABACA

ANÁLISIS: QC,B,S, PF,PS
FECHA RECEPCIÓN: 06/10/2022
EMISIÓN DE REPORTE: 14/10/2022
Nº DE MUESTRAS TOTAL: 9
PÁGINA: 1/1

ANÁLISIS QUÍMICO FOLIAR

		% masa						mg/kg					g		%
ID USUARIO	**IDLAB**	**N***	**P***	**Ca***	**Mg***	**K***	**S***	**Fe***	**Cu***	**Zn***	**Mn***	**B***	**P.Fresco****	**P.Seco****	**Hum****
A-CORMO	P-22-04202	0,67	0,11	0,57	0,17	2,82	0,11	1015	12	45	129	15	523,8	66,5	87
A-PSEUDOTALLOS	P-22-04203	0,48	0,16	0,51	0,10	3,71	0,06	462	5	17	117	12	495,4	39,1	92
A-HOJAS	P-22-04204	1,74	0,23	0,63	0,27	2,67	0,22	261	6	19	240	11	491,5	112,2	77
B-CORMO	P-22-04205	0,78	0,11	0,48	0,19	3,02	0,10	1928	11	36	123	16	502,5	67,2	87
B-PSEUDOTALLOS	P-22-04206	0,54	0,11	0,64	0,10	4,14	0,07	431	4	26	113	15	493,4	5,0	99
B-HOJAS	P-22-04207	1,88	0,18	0,78	0,21	2,77	0,19	246	6	20	293	13	490,7	111,4	77
C-CORMO	P-22-04208	0,61	0,08	0,59	0,15	3,11	0,08	370	9	29	75	11	513,5	63,7	88
C-PSEUDOTALLOS	P-22-04209	0,45	0,12	0,57	0,07	4,27	0,05	208	3	15	83	11	490,1	38,7	92
CHOJAS	P-22-04210	2,33	0,23	0,74	0,28	3,34	0,22	260	8	21	256	13	492,2	97,8	80

----------ÚLTIMA LÍNEA----------

OBSERVACIÓN: *ENSAYO ACREDITADO, ver alcance en www.eca.or.cr **ENSAYO NO ACREDITADO

Anexo 27. Noveno análisis materia seca cultivo de abacá. PPhy-107-21

UNIVERSIDAD DE COSTA RICA

CIA Centro de Investigaciones Agronómicas

CIUDAD DE LA INVESTIGACIÓN
LABORATORIO DE SUELOS Y FOLIARES

REPORTE DE ENSAYO

RE-R01 (V3)

Nº DE REPORTE: **83430**

USUARIO: BIOTECH CR GRM S.A.
SUBCLIENTE BOLETA#121-22
RESPONSABLE: STEFANY REDONDO ROMERO
CORREO Phytolab@laboratoriobiotech.com, sredondo@laboratoriobiotech.com
TELÉFONO: 2552-8645, 8701-2286

PROVINCIA: LIMÓN
CANTÓN: POCOCÍ
LOCALIDAD JIMÉNEZ
CULTIVO: ABACA

ANÁLISIS: PF,PS
FECHA RECEPCIÓN: 06/10/2022
EMISIÓN DE REPORTE: 14/10/2022
Nº DE MUESTRAS TOTAL: 6
PÁGINA: 1/1

ANÁLISIS QUÍMICO FOLIAR

		g		%
ID USUARIO	**IDLAB**	**P.Fresco**	**P.Seco**	**Hum**
A-CORMO	P-22-04211	509,9	67,9	87
A-PSEUDOTALLO	P-22-04212	489,2	40,4	92
A-HOJAS	P-22-04213	495,5	123,2	75
B-CORMO	P-22-04214	520,8	76,2	85
B-PSEUDOTALLO	P-22-04215	491,7	41,0	92
B-HOJAS	P-22-04216	493,6	115,6	77

----------ÚLTIMA LÍNEA----------

Anexo 28. Noveno análisis químico foliar cultivo de abacá (Hijo). PPhy-107-21

UNIVERSIDAD DE COSTA RICA

CIA Centro de Investigaciones Agronómicas

CIUDAD DE LA INVESTIGACIÓN
LABORATORIO DE SUELOS Y FOLIARES

REPORTE DE ENSAYO

RE-R01 (V3)

ilac-MRA ECA. ENTE COSTARRICENSE DE ACREDITACIÓN
Laboratorio de Ensayo
Alcance de Acreditación Nº LE-033
Acreditado a partir de: 2006.06.12
De manera indefinida Art. 11, Decreto ejecutivo 35522 y sus modificaciones
Alcance disponible en www.eca.or.cr

Nº DE REPORTE: **83431**

USUARIO:	BIOTECH CR GRM S.A.
SUBCLIENTE	BOLETA N#122-22
RESPONSABLE:	STEFANY REDONDO ROMERO
CORREO	Phytolab@laboratoriobiotech.com, sredondo@laboratoriobiotech.com
TELÉFONO:	2552-8645, 8701-2286
PROVINCIA:	LIMÓN
CANTÓN:	POCOCÍ
LOCALIDAD	JIMÉNEZ
CULTIVO:	ABACA

ANÁLISIS:	QC,B,S, PF,PS
FECHA RECEPCIÓN:	06/10/2022
EMISIÓN DE REPORTE:	14/10/2022
Nº DE MUESTRAS TOTAL:	3
PÁGINA:	1/1

ANÁLISIS QUÍMICO FOLIAR

		% masa						mg/kg					g		%
ID USUARIO	**IDLAB**	**N***	**P***	**Ca***	**Mg***	**K***	**S***	**Fe***	**Cu***	**Zn***	**Mn***	**B***	**P.Fresco****	**P.Seco****	**Hum****
A-CORMO HIJO	P-22-04217	0,58	0,11	0,35	0,18	2,94	0,08	584	8	21	84	11	527,5	64,9	88
A-PSEUDOTALLO HIJO	P-22-04218	0,45	0,25	0,44	0,12	4,76	0,07	331	4	16	91	13	490,1	33,1	93
A-HOJAS HIJO	P-22-04219	1,97	0,25	0,77	0,28	3,47	0,24	308	8	24	300	13	499,3	93,8	81

----------ÚLTIMA LÍNEA----------

OBSERVACIÓN: *ENSAYO ACREDITADO, ver alcance en www.eca.or.cr **ENSAYO NO ACREDITADO

Anexo 29. Noveno análisis materia seca cultivo de abacá (Hijo). PPhy-107-21

UNIVERSIDAD DE COSTA RICA

CIA Centro de Investigaciones Agronómicas

CIUDAD DE LA INVESTIGACIÓN
LABORATORIO DE SUELOS Y FOLIARES

REPORTE DE ENSAYO

RE-R01 (V3)

Nº DE REPORTE: **83432**
USUARIO: BIOTECH CR GRM S.A.
SUBCLIENTE BOLETA #123-22
RESPONSABLE: STEFANY REDONDO ROMERO
CORREO Phytolab@laboratoriobiotech.com, sredondo@laboratoriobiotech.com
TELÉFONO: 2552-8645, 8701-2286

PROVINCIA: LIMÓN
CANTÓN: POCOCÍ
LOCALIDAD JIMÉNEZ
CULTIVO: ABACA

ANÁLISIS: PF,PS
FECHA RECEPCIÓN: 06/10/2022
EMISIÓN DE REPORTE: 14/10/2022
Nº DE MUESTRAS TOTAL: 6
PÁGINA: 1/1

ANÁLISIS QUÍMICO FOLIAR

		g		%
ID USUARIO	**IDLAB**	**P.Fresco**	**P.Seco**	**Hum**
B-CORMO HIJO	P-22-04220	496,9	75,4	85
B-PSEUDOTALLO HIJO	P-22-04221	492,4	35,0	93
B-HOJAS HIJO	P-22-04222	494,4	106,7	78
C-CORMO HIJO	P-22-04223	511,5	73,0	86
C-PSEUDOTALLO HIJO	P-22-04224	490,9	34,5	93
C-HOJAS HIJO	P-22-04225	490,3	125,0	75

----------ÚLTIMA LÍNEA----------

Anexo 30. Décimo análisis químico foliar cultivo de abacá. PPhy-107-21

UNIVERSIDAD DE COSTA RICA

CIA Centro de Investigaciones Agronómicas

CIUDAD DE LA INVESTIGACIÓN
LABORATORIO DE SUELOS Y FOLIARES

REPORTE DE ENSAYO

RE-R01 (V3)

ilac-MRA ECA. ENTE COSTARRICENSE DE ACREDITACIÓN
Laboratorio de Ensayo
Alcance de Acreditación Nº LE-033
Acreditado a partir de: 2006.06.12
De manera indefinida Art. 11, Decreto ejecutivo 35522 y sus modificaciones
Alcance disponible en www.eca.or.cr

Nº DE REPORTE: **84186**
USUARIO: BIOTECH CR GRM S.A.
SUBCLIENTE No.143-22
RESPONSABLE: STEFANY REDONDO ROMERO
CORREO Phytolab@laboratoriobiotech.com, sredondo@laboratoriobiotech.com
TELÉFONO: 2552-8645, 8701-2286

PROVINCIA: LIMÓN
CANTÓN: GUÁCIMO
LOCALIDAD RÍO JIMÉNEZ
CULTIVO: ABACA

ANÁLISIS: QC,B,S, PF,PS
FECHA RECEPCIÓN: 24/11/2022
EMISIÓN DE REPORTE: 02/12/2022
Nº DE MUESTRAS TOTAL: 9
PÁGINA: 1/1

ANÁLISIS QUÍMICO FOLIAR

		% masa						mg/kg					g		%
ID USUARIO	**IDLAB**	**N***	**P***	**Ca***	**Mg***	**K***	**S***	**Fe***	**Cu***	**Zn***	**Mn***	**B***	**P.Fresco****	**P.Seco****	**Hum****
ENSAYO BIOTECH A - CORMO - GRUPO 1	P-22-05148	0,59	0,09	0,48	0,17	2,17	0,10	1167	12	37	98	12	497,9	81,4	84
ENSAYO BIOTECH A - PSEUDOTALLO - GRUPO 1	P-22-05149	0,54	0,15	0,61	0,09	3,33	0,07	461	3	24	97	13	492,9	40,7	92
ENSAYO BIOTECH A - HOJAS - GRUPO 1	P-22-05150	1,66	0,21	0,74	0,23	2,58	0,19	115	5	18	197	12	490,8	110,8	77
ENSAYO BIOTECH B - CORMO - GRUPO 1	P-22-05151	0,68	0,11	0,59	0,21	3,00	0,11	831	10	38	118	12	495,5	64,7	87
ENSAYO BIOTECH B - PSEUDOTALLO - GRUPO 1	P-22-05152	0,56	0,20	0,49	0,10	3,61	0,06	400	3	25	94	11	500,5	40,3	92
ENSAYO BIOTECH B - HOJAS - GRUPO 1	P-22-05153	1,70	0,22	1,08	0,27	2,58	0,22	361	5	21	368	12	491,1	102,2	79
ENSAYO BIOTECH C - CORMO - GRUPO 1	P-22-05154	0,65	0,12	0,53	0,16	3,36	0,08	2182	14	47	107	15	493,9	68,1	86
ENSAYO BIOTECH C - PSEUDOTALLO - GRUPO 1	P-22-05155	0,60	0,22	0,60	0,12	6,31	0,08	1139	6	56	100	16	492,0	34,2	93
ENSAYO BIOTECH C - HOJAS - GRUPO 1	P-22-05156	2,23	0,22	0,50	0,24	3,04	0,19	363	7	20	144	11	495,6	106,4	79

----------ÚLTIMA LÍNEA----------

OBSERVACIÓN: *ENSAYO ACREDITADO, ver alcance en www.eca.or.cr **ENSAYO NO ACREDITADO

Anexo 31. Décimo análisis materia seca cultivo de abacá. PPhy-107-21

UNIVERSIDAD DE COSTA RICA

CIA Centro de Investigaciones Agronómicas

CIUDAD DE LA INVESTIGACIÓN
LABORATORIO DE SUELOS Y FOLIARES

REPORTE DE ENSAYO

RE-R01 (V3)

Nº DE REPORTE: **84188**
USUARIO: BIOTECH CR GRM S.A.
SUBCLIENTE No.144-22
RESPONSABLE: STEFANY REDONDO ROMERO
CORREO Phytolab@laboratoriobiotech.com, sredondo@laboratoriobiotech.com
TELÉFONO: 2552-8645, 8701-2286

PROVINCIA: LIMÓN
CANTÓN: GUÁCIMO
LOCALIDAD RÍO JIMÉNEZ
CULTIVO: ABACA

ANÁLISIS: PF,PS
FECHA RECEPCIÓN: 24/11/2022
EMISIÓN DE REPORTE: 02/12/2022
Nº DE MUESTRAS TOTAL: 6
PÁGINA: 1/1

ANÁLISIS QUÍMICO FOLIAR

		g		%
ID USUARIO	**IDLAB**	**P.Fresco**	**P.Seco**	**Hum**
ENSAYO BIOTECH A - CORMO - GRUPO 2	P-22-05157	504,2	82,2	84
ENSAYO BIOTECH A - PSEUDOTALLO - GRUPO 2	P-22-05158	497,2	44,1	91
ENSAYO BIOTECH A - HOJAS - GRUPO 2	P-22-05159	497,2	114,7	77
ENSAYO BIOTECH B - CORMO - GRUPO 2	P-22-05160	499,0	77,2	85
ENSAYO BIOTECH B - PSEUDOTALLO - GRUPO 2	P-22-05161	500,5	40,3	92
ENSAYO BIOTECH B - HOJAS - GRUPO 2	P-22-05162	495,4	103,0	79

----------ÚLTIMA LÍNEA----------

Anexo 32. Décimo análisis químico foliar cultivo de abacá (Hijo). PPhy-107-21

UNIVERSIDAD DE COSTA RICA

CIA Centro de Investigaciones Agronómicas

Laboratorio de Ensayo
Alcance de Acreditación Nº LE-033
Acreditado a partir de: 2006.06.12
Alcance disponible en www.eca.or.cr

CIUDAD DE LA INVESTIGACIÓN
LABORATORIO DE SUELOS Y FOLIARES

REPORTE DE ENSAYO

RE-R01 (V3)

Nº DE REPORTE: **84189**
USUARIO: BIOTECH CR GRM S.A.
SUBCLIENTE No.145-22
RESPONSABLE: STEFANY REDONDO ROMERO
CORREO Phytolab@laboratoriobiotech.com, sredondo@laboratoriobiotech.com
TELÉFONO: 2552-8645, 8701-2286

PROVINCIA: LIMÓN
CANTÓN: GUÁCIMO
LOCALIDAD RÍO JIMÉNEZ
CULTIVO: ABACA

ANÁLISIS: QC,B,S, PF,PS
FECHA RECEPCIÓN: 24/11/2022
EMISIÓN DE REPORTE: 02/12/2022
Nº DE MUESTRAS TOTAL: 3
PÁGINA: 1/1

ANÁLISIS QUÍMICO FOLIAR

		% masa						mg/kg					g		%
ID USUARIO	**IDLAB**	**N***	**P***	**Ca***	**Mg***	**K***	**S***	**Fe***	**Cu***	**Zn***	**Mn***	**B***	**P.Fresco****	**P.Seco****	**Hum****
ENSAYO BIOTECH A - CORMO HIJO	P-22-05163	0,69	0,11	0,49	0,22	2,72	0,11	1495	12	36	121	13	500,1	67,7	86
ENSAYO BIOTECH A - PSEUDOTALLO HIJO	P-22-05164	0,65	0,30	0,55	0,13	4,89	0,08	1170	7	24	109	14	496,8	32,8	93
ENSAYO BIOTECH A - HOJAS HIJO	P-22-05165	2,00	0,24	0,55	0,27	2,96	0,22	179	7	19	181	10	498,9	103,6	79

----------ÚLTIMA LÍNEA----------

OBSERVACIÓN: *ENSAYO ACREDITADO, ver alcance en www.eca.or.cr **ENSAYO NO ACREDITADO

Anexo 33. Décimo análisis materia seca cultivo de abacá (Hijo). PPhy-107-21

UNIVERSIDAD DE COSTA RICA

CIA Centro de Investigaciones Agronómicas

CIUDAD DE LA INVESTIGACIÓN
LABORATORIO DE SUELOS Y FOLIARES

REPORTE DE ENSAYO

RE-R01 (V3)

Nº DE REPORTE: **84190**
USUARIO: BIOTECH CR GRM S.A.
SUBCLIENTE No.146-22
RESPONSABLE: STEFANY REDONDO ROMERO
CORREO Phytolab@laboratoriobiotech.com, sredondo@laboratoriobiotech.com
TELÉFONO: 2552-8645, 8701-2286

PROVINCIA: LIMÓN
CANTÓN: GUÁCIMO
LOCALIDAD RÍO JIMÉNEZ
CULTIVO: ABACA

ANÁLISIS: PF,PS
FECHA RECEPCIÓN: 24/11/2022
EMISIÓN DE REPORTE: 02/12/2022
Nº DE MUESTRAS TOTAL: 6
PÁGINA: 1/1

ANÁLISIS QUÍMICO FOLIAR

ID USUARIO	IDLAB	g P.Fresco	g P.Seco	% Hum
ENSAYO BIOTECH B - CORMO HIJO	P-22-05166	500,2	63,5	87
ENSAYO BIOTECH B - PSEUDOTALLO HIJO	P-22-05167	498,6	32,2	94
ENSAYO BIOTECH B - HOJAS HIJO	P-22-05168	498,4	96,5	81
ENSAYO BIOTECH C - CORMO HIJO	P-22-05169	498,1	66,9	87
ENSAYO BIOTECH C - PSEUDOTALLO HIJO	P-22-05170	489,6	30,3	94
ENSAYO BIOTECH C - HOJAS HIJO	P-22-05171	502,6	100,7	80

----------ÚLTIMA LÍNEA----------

Anexo 34. Undécimo análisis químico foliar cultivo de abacá. PPhy-107-21

UNIVERSIDAD DE COSTA RICA

CIA Centro de Investigaciones Agronómicas

CIUDAD DE LA INVESTIGACIÓN
LABORATORIO DE SUELOS Y FOLIARES

REPORTE DE ENSAYO

RE-R01 (V3)

ilac-MRA ECA. ENTE COSTARRICENSE DE ACREDITACIÓN
Laboratorio de Ensayo
Alcance de Acreditación Nº LE-033
Acreditado a partir de: 2006.06.12
De manera indefinida Art. 11, Decreto ejecutivo 35522 y sus modificaciones
Alcance disponible en www.eca.or.cr

Nº DE REPORTE: **85550**
USUARIO: BIOTECH CR GRM S.A.
SUBCLIENTE BOLETA #19-23
RESPONSABLE: STEFANY REDONDO ROMERO
CORREO Phytolab@laboratoriobiotech.com, sredondo@laboratoriobiotech.com
TELÉFONO: 2552-8645, 8701-2286

PROVINCIA: LIMÓN
CANTÓN: GUÁCIMO
LOCALIDAD RÍO JIMÉNEZ
CULTIVO: ABACA

ANÁLISIS: QC,B,S, PF,PS
FECHA RECEPCIÓN: 23/03/2023
EMISIÓN DE REPORTE: 30/03/2023
Nº DE MUESTRAS TOTAL: 9
PÁGINA: 1/1

ANÁLISIS QUÍMICO FOLIAR

		% masa						mg/kg					g		%
ID USUARIO	**IDLAB**	**N***	**P***	**Ca***	**Mg***	**K***	**S***	**Fe***	**Cu***	**Zn***	**Mn***	**B***	**P.Fresco****	**P.Seco****	**Hum****
A-CORMO	P-23-01726	0,56	0,09	0,40	0,14	1,77	0,08	551	8	22	68	10	501,7	91,4	82
A-PSEUDOTALLO	P-23-01727	0,43	0,16	0,50	0,09	2,03	0,06	316	2	21	102	10	489,4	40,9	92
A-HOJAS	P-23-01728	1,12	0,26	0,73	0,20	2,61	0,17	265	5	17	196	12	492,3	93,7	81
B-CORMO	P-23-01729	0,61	0,07	0,48	0,16	1,51	0,09	858	7	31	95	10	492,6	72,0	85
B-PSEUDOTALLO	P-23-01730	0,43	0,12	0,52	0,07	1,66	0,05	336	2	15	86	9	513,3	53,4	90
B-HOJAS	P-23-01731	1,23	0,22	0,59	0,16	2,13	0,13	420	5	16	140	11	489,9	96,3	80
C-CORMO	P-23-01732	0,50	0,09	0,48	0,15	2,09	0,09	740	8	37	90	11	494,0	79,0	84
C-PSEUDOTALLO	P-23-01733	0,50	0,21	0,47	0,09	2,70	0,07	472	3	22	78	10	508,7	50,4	90
C-HOJAS	P-23-01734	1,56	0,22	0,59	0,23	2,62	0,15	211	5	19	169	11	516,9	105,6	80

----------ÚLTIMA LÍNEA----------

OBSERVACIÓN: *ENSAYO ACREDITADO, ver alcance en www.eca.or.cr **ENSAYO NO ACREDITADO

B.Q. Marianela Blanco M.
N.I. 2468
Gestoría de Calidad

Ing. Agr. Ma. Fernanda Campos G.
N.I. 9447
Gestoría Técnica

1. Las unidades están expresadas en base seca, en masa/masa. 2. Procedimiento: N por combustión seca en Autoanalizador de acuerdo al M-N; P, Ca, Mg, K, S, Na, Fe, Cu, Zn, Mn, B y Al por digestión húmeda con HNO_3 y determinación por Espectrometría de Emisión Atómica con Plasma (ICP) de acuerdo al M-ICP. 3. El muestreo es responsabilidad del usuario. 4. Los resultados se refieren únicamente a las muestras ensayadas. 5. El tiempo de custodia de las muestras es de 45 días a partir del ingreso de la muestra. 6. El Reporte de Ensayo con validez legal es el original firmado; cuando el usuario solicita el envío del reporte por correo electrónico libera al Laboratorio de resguardar la integridad y confidencialidad de sus resultados.

Anexo 35. Undécimo análisis materia seca cultivo de abacá. PPhy-107-21

UNIVERSIDAD DE COSTA RICA

CIA Centro de Investigaciones Agronómicas

CIUDAD DE LA INVESTIGACIÓN
LABORATORIO DE SUELOS Y FOLIARES

REPORTE DE ENSAYO

RE-R01 (V3)

Nº DE REPORTE: **85551**
USUARIO: BIOTECH CR GRM S.A.
SUBCLIENTE BOLETA #20-23
RESPONSABLE: STEFANY REDONDO ROMERO
CORREO Phytolab@laboratoriobiotech.com, sredondo@laboratoriobiotech.com
TELÉFONO: 2552-8645, 8701-2286

PROVINCIA: LIMÓN
CANTÓN: GUÁCIMO
LOCALIDAD RÍO JIMÉNEZ
CULTIVO: ABACA

ANÁLISIS: PF,PS
FECHA RECEPCIÓN: 23/03/2023
EMISIÓN DE REPORTE: 30/03/2023
Nº DE MUESTRAS TOTAL: 6
PÁGINA: 1/1

ANÁLISIS QUÍMICO FOLIAR

ID USUARIO	IDLAB	g P.Fresco	g P.Seco	% Hum			
A-CORMO	P-23-01735	488,2	86,0	82	488,2	86,0	82
A-PSEUDOTALLO	P-23-01736	491,9	46,1	91	494,4	81,2	84
A-HOJAS	P-23-01737	503,5	117,6	77			
B-CORMO	P-23-01738	494,4	81,2	84	491,9	46,1	91
B-PSEUDOTALLO	P-23-01739	495,8	50,0	90	495,8	50,0	90
B-HOJAS	P-23-01740	493,9	108,1	78			
----------ÚLTIMA LÍNEA----------					503,5	117,6	77
					493,9	108,1	78

B.Q. Marianela Blanco M.
N.I. 2468
Gestoría de Calidad

Ing. Agr. Ma. Fernanda Campos G.
N.I. 9447
Gestoría Técnica

1. Las unidades están expresadas en base seca, en masa/masa. 2. Procedimiento: N por combustión seca en Autoanalizador de acuerdo al M-N; P, Ca, Mg, K, S, Na, Fe, Cu, Zn, Mn, B y Al por digestión húmeda con HNO_3 y determinación por Espectrometría de Emisión Atómica con Plasma (ICP) de acuerdo al M-ICP. 3. El muestreo es responsabilidad del usuario. 4. Los resultados se refieren únicamente a las muestras ensayadas. 5. El tiempo de custodia de las muestras es de 45 días a partir del ingreso de la muestra. 6. El Reporte de Ensayo con validez legal es el original firmado; cuando el usuario solicita el envío del reporte por correo electrónico libera al Laboratorio de resguardar la integridad y confidencialidad de sus resultados.

Anexo 36. Undécimo análisis químico foliar cultivo de abacá (Hijo). PPhy-107-21

UNIVERSIDAD DE COSTA RICA

CIA Centro de Investigaciones Agronómicas

CIUDAD DE LA INVESTIGACIÓN
LABORATORIO DE SUELOS Y FOLIARES

REPORTE DE ENSAYO

RE-R01 (V3)

Laboratorio de Ensayo
Alcance de Acreditación Nº LE-033
Acreditado a partir de: 2006.06.12
De manera indefinida Art. 11, Decreto ejecutivo 35522 y sus modificaciones
Alcance disponible en www.eca.or.cr

Nº DE REPORTE: **85552**
USUARIO: BIOTECH CR GRM S.A.
SUBCLIENTE BOLETA #21-23
RESPONSABLE: STEFANY REDONDO ROMERO
CORREO Phytolab@laboratoriobiotech.com, sredondo@laboratoriobiotech.com
TELÉFONO: 2552-8645, 8701-2286

PROVINCIA: LIMÓN
CANTÓN: GUÁCIMO
LOCALIDAD RÍO JIMÉNEZ
CULTIVO: ACABA

ANÁLISIS: QC,B,S, PF,PS
FECHA RECEPCIÓN: 23/03/2023
EMISIÓN DE REPORTE: 30/03/2023
Nº DE MUESTRAS TOTAL: 3
PÁGINA: 1/1

ANÁLISIS QUÍMICO FOLIAR

		% masa						mg/kg					g		%
ID USUARIO	**IDLAB**	**N***	**P***	**Ca***	**Mg***	**K***	**S***	**Fe***	**Cu***	**Zn***	**Mn***	**B***	**P.Fresco****	**P.Seco****	**Hum****
A - CORMO HIJO	P-23-01741	0,56	0,11	0,27	0,20	1,73	0,06	3361	15	25	122	13	494,4	87,2	82
A - PSEUDOTALLO HIJ	P-23-01742	0,50	0,18	0,58	0,10	2,90	0,06	654	4	14	105	11	535,1	44,2	92
A - HOJAS HIJO	P-23-01743	1,34	0,21	0,65	0,27	2,66	0,18	138	4	16	148	10	508,2	100,9	80

----------ÚLTIMA LÍNEA----------

OBSERVACIÓN: *ENSAYO ACREDITADO, ver alcance en www.eca.or.cr **ENSAYO NO ACREDITADO

B.Q. Marianela Blanco M.
N.I. 2468
Gestoría de Calidad

Ing. Agr. Ma. Fernanda Campos G.
N.I. 9447
Gestoría Técnica

1. Las unidades están expresadas en base seca, en masa/masa. 2. Procedimiento: N por combustión seca en Autoanalizador de acuerdo al M-N; P, Ca, Mg, K, S, Na, Fe, Cu, Zn, Mn, B y Al por digestión húmeda con HNO_3 y determinación por Espectrometría de Emisión Atómica con Plasma (ICP) de acuerdo al M-ICP. 3. El muestreo es responsabilidad del usuario. 4. Los resultados se refieren únicamente a las muestras ensayadas. 5. El tiempo de custodia de las muestras es de 45 días a partir del ingreso de la muestra. 6. El Reporte de Ensayo con validez legal es el original firmado; cuando el usuario solicita el envío del reporte por correo electrónico libera al Laboratorio de resguardar la integridad y confidencialidad de sus resultados.

Anexo 37. Undécimo análisis materia seca cultivo de abacá (Hijo). PPhy-107-21

UNIVERSIDAD DE COSTA RICA

CIA Centro de Investigaciones Agronómicas

CIUDAD DE LA INVESTIGACIÓN
LABORATORIO DE SUELOS Y FOLIARES

REPORTE DE ENSAYO

RE-R01 (V3)

Nº DE REPORTE: **85553**
USUARIO: BIOTECH CR GRM S.A.
SUBCLIENTE BOLETA #22-23
RESPONSABLE: STEFANY REDONDO ROMERO
CORREO Phytolab@laboratoriobiotech.com, sredondo@laboratoriobiotech.com
TELÉFONO: 2552-8645, 8701-2286

PROVINCIA: LIMÓN
CANTÓN: GUÁCIMO
LOCALIDAD RÍO JIMÉNEZ
CULTIVO: ABACA

ANÁLISIS: PF,PS
FECHA RECEPCIÓN: 23/03/2023
EMISIÓN DE REPORTE: 30/03/2023
Nº DE MUESTRAS TOTAL: 6
PÁGINA: 1/1

ANÁLISIS QUÍMICO FOLIAR

		g		%
ID USUARIO	**IDLAB**	**P.Fresco**	**P.Seco**	**Hum**
B-CORMO HIJO	P-23-01744	525,4	82,0	84
B-PSEUDOTALLO HIJO	P-23-01745	504,3	47,1	91
B-HOJAS HIJO	P-23-01746	488,0	96,0	80
C-CORMO HIJO	P-23-01747	500,8	76,9	85
C-PSEUDOTALLO HIJO	P-23-01748	500,8	39,1	92
C-HOJAS HIJO	P-23-01749	497,9	91,9	82

----------ÚLTIMA LÍNEA----------

B.Q. Marianela Blanco M.
N.I. 2468
Gestoría de Calidad

Ing. Agr. Ma. Fernanda Campos G.
N.I. 9447
Gestoría Técnica

1. Las unidades están expresadas en base seca, en masa/masa. 2. Procedimiento: N por combustión seca en Autoanalizador de acuerdo al M-N; P, Ca, Mg, K, S, Na, Fe, Cu, Zn, Mn, B y Al por digestión húmeda con HNO_3 y determinación por Espectrometría de Emisión Atómica con Plasma (ICP) de acuerdo al M-ICP. 3. El muestreo es responsabilidad del usuario. 4. Los resultados se refieren únicamente a las muestras ensayadas. 5. El tiempo de custodia de las muestras es de 45 días a partir del ingreso de la muestra. 6. El Reporte de Ensayo con validez legal es el original firmado; cuando el usuario solicita el envío del reporte por correo electrónico libera al Laboratorio de resguardar la integridad y confidencialidad de sus resultados.

Anexo 38. Bitácora de actividades llevadas a cabo durante el desarrollo del ensayo

ABACA	Actividad	Fecha	Días	Semana Año
PPhy-107-21	Fecha siembra	10/11/2021	0	46
	1er Muestreo nutricional	10/12/2021	30	50
	2do Muestreo nutricional	9/1/2022	60	3
	3er Muestreo nutricional	8/2/2022	90	7
	4to Muestreo nutricional	10/3/2022	120	11
	5to Muestreo nutricional	9/4/2022	150	15
	6to Muestreo nutricional	7/6/2022	195	24
	7mo Muestreo nutricional	8/7/2022	240	28
	8vo Muestreo nutricional	22/8/2022	285	35
	9no Muestreo nutricional	6/10/2022	330	41
	10mo Muestreo nutricional	20/11/2022	375	48
	11mo Muestreo nutricional	20/3/2023	495	12