

UNIVERSIDAD NACIONAL DE AGRICULTURA

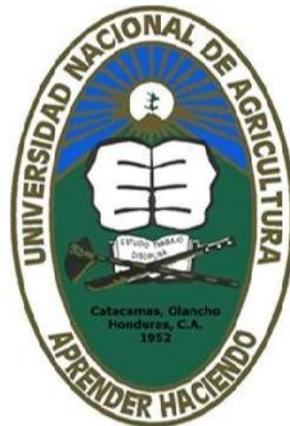
**EVALUACIÓN DE LA CALIDAD Y UBICACIÓN GEOGRÁFICA DE
PLANTACIONES FORESTALES LATIFOLIADAS JÓVENES ESTABLECIDAS POR
CINCO INSTITUCIONES EN CATACAMAS Y SAN ESTEBAN, OLANCHO**

POR:

RENÁN EDILBERTO CHIRINOS RIVERA

ANTONIO JOSÉ GARCÍA PACHECO

TESIS



CATACAMAS

OLANCHO

MAYO, 2016

**EVALUACIÓN DE LA CALIDAD Y UBICACIÓN GEOGRÁFICA DE
PLANTACIONES FORESTALES LATIFOLIADAS JÓVENES ESTABLECIDAS POR
CINCO INSTITUCIONES EN CATACAMAS Y SAN ESTEBAN, OLANCHO**

POR:

RENÁN EDILBERTO CHIRINOS RIVERA

ANTONIO JOSÉ GARCÍA PACHECO

OSCAR FERREIRA CATRILEO, M. Sc

Asesor principal

**TESIS PRESENTADA A LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE
AGRICULTURA COMO REQUISITO PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE
LICENCIADO EN RECURSOS NATURALES Y AMBIENTE**

CATACAMAS

OLANCHO

MAYO, 2016



UNIVERSIDAD NACIONAL DE AGRICULTURA

ACTA DE SUSTENTACIÓN DE
PRACTICA PROFESIONAL SUPERVISADA

Reunidos en el Departamento Académico de Investigación y Extensión Agrícola de la Universidad Nacional de Agricultura el: M. Sc. OSCAR FERREIRA CATRILEO, ING. JORGE DAVID ZÚNIGA, LIC. ALBERTO IRAHETA, miembro del Jurado Examinador de Trabajos de P.P.S.

El estudiante **RENÁN EDILBERTO CHIRINOS RIVERA**, del IV Año de la carrera de Recursos Naturales y Ambiente, presentó su informe.

“EVALUACIÓN DE LA CALIDAD Y UBICACIÓN GEOGRÁFICA DE PLANTACIONES FORESTALES LATIFOLIADAS JÓVENES ESTABLECIDAS POR CINCO INSTITUCIONES DE CATACAMAS Y SAN ESTEBAN, OLANCHO”

El cual a criterio de los examinadores, aprobó este requisito para optar al título de Licenciado en Recursos Naturales y Ambiente.

Dado en la ciudad de Catacamas, Olancho, a los dos días del mes de Junio del año dos mil dieciséis.

M. Sc. OSCAR FERREIRA C.

Consejero Principal

ING. JORGE DAVID ZÚNIGA

Examinador

ING. ALBERTO IRAHETA

Examinador



UNIVERSIDAD NACIONAL DE AGRICULTURA

ACTA DE SUSTENTACIÓN DE
PRACTICA PROFESIONAL SUPERVISADA

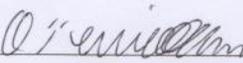
Reunidos en el Departamento Académico de Recursos Naturales y Ambiente de la Universidad Nacional de Agricultura el: **M. Sc. OSCAR FERREIRA CATRILEO, ING. JORGE DAVID ZÚNIGA, LIC. ALBERTO ANSELMO IRAHETA**, miembro del Jurado Examinador de Trabajos de P.P.S.

El estudiante **ANTONIO JOSÉ GARCÍA PACHECO**, del IV Año de la carrera de Recursos Naturales y Ambiente, presentó su informe.

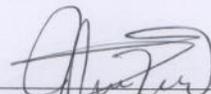
“EVALUACIÓN DE LA CALIDAD Y UBICACIÓN GEOGRÁFICA DE PLANTACIONES FORESTALES LATIFOLIADAS JÓVENES ESTABLECIDAS POR CINCO INSTITUCIONES DE CATACAMAS Y SAN ESTEBAN, OLANCHO”

El cual a criterio de los examinadores, aprobó este requisito para optar al título de Licenciado en Recursos Naturales y Ambiente.

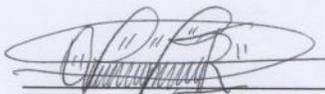
Dado en la ciudad de Catacamas, Olancho, a los dos días del mes de Junio del año dos mil dieciséis.



M. Sc. OSCAR FERREIRA CATRILEO
Consejero Principal



ING. JORGE DAVID ZÚNIGA
Examinador



ING. ALBERTO ANSELMO IRAHETA
Examinador

DEDICATORIA

Con humildad y reconocimiento a nuestro SEÑOR DIOS TODOPODEROSO, por guiarme y darme la sabiduría, perseverancia y fe, en el reto de hacer realidad uno de tantos sueños culminar mis estudios de Licenciado en Manejo de Recursos Naturales y Ambiente.

A mis padres; DENIA MARITZA PACHECO CARCAMO y SAUL MONTIEL por su apoyo incondicional, gran amor, sacrificio e inculcarme principios y valores.

A mis queridas abuelas EMELDA CARCAMO y ROSARIO ZELAYA (QDDG) por haber sido pilar fundamentales con sus consejos y cariño en el camino hacia la consecución de este logro importante en mi vida.

A mis hermanas, mis cinco princesas SARA PACHECO, CHATERINE PACHECO, SOFIA PACHECO, ISIS PACHECO y ARIANNA PACHECO como también a mis tíos y segundos padres ANTONIO RODRIGUEZ y FANY PACHECO por su apoyo y entrega en los momentos más difíciles de mi vida.

Al futbol club REAL MADRID, por darme la dicha y satisfacción de relajarme al disfrutar y celebrar cada una de sus enormes victorias y verlo consagrarse en estos cuatro años con la DÉCIMA y la UNDÉCIMA.

DEDICATORIA

Con todo mi corazón a nuestro **Dios todopoderoso** por darme vida, salud y todo el conocimiento necesario para poder llegar a cumplir una de mis metas.

A mis **queridos padres** Santos Chirinos y Vilma Rivera por el gran sacrificio que hicieron para poder verme convertido en un gran profesional.

A mis dos **hermanos** Elvin Chirinos y Any Chirinos por estar siempre conmigo en los buenos y malos momentos que pase a lo largo de mis estudios.

A mi **novia**, mi princesa y la mujer que amo Yajaira, R. por su apoyo, motivación y darme su cariño siempre.

AGRADECIMIENTOS

A DIOS TODOPODEROSO por darme paciencia, salud e inteligencia en todo este largo camino.

A mi MADRE, HERMANAS, TIOS, PRIMOS, ABUELOS y demás FAMILIARES

A mis asesores MSC OSCAR FERREIRA CATRILEO, ING DAVID ZUNIGA, LIC ALBERTO IRAHETA por su acompañamiento en el proceso de mi investigación.

A mis compañeros de estudio: RENAN CHIRINOS, JOSUE SAMUEL CHEVEZ Y CARLOS MIGUEL GARCIA.

A mis mejores amigos de vida: DIEGO ESCOBAR, MODESTO MARTINEZ, RENE SALGADO, ROGER GALINDO, ALEX LOPEZ Y BAYRON LOPEZ (QDDG).

A la UNIVERSIDAD NACIONAL DE AGRICULTURA por darme la dicha de pasar a formar parte de esta enorme familia estudiantil y hacerme hoy un profesional para desempeñar labores que contribuyan al desarrollo de nuestro país HONDURAS.

AGRADECIMIENTOS

A **Dios todopoderoso** por estar conmigo siempre y nunca abandonarme.

A mis **Padres** por creer en mí siempre, por su motivación, apoyo y hacer de mí un hombre de principios.

A mis **compañeros** y amigos: Antonio Pacheco, Josué Chevez y Carlos García.

A mis **asesores** por su apoyo durante la realización de mi trabajo profesional.

A la Universidad Nacional de Agricultura por terminar de formarme como un profesional de calidad.

CONTENIDO

	Pág.
DEDICATORIA.....	i
AGRADECIMIENTOS.....	iii
LISTA DE TABLAS	viii
LISTA DE FIGURAS	ix
LISTA DE ANEXOS	xiii
LISTA DE ACRONIMOS	xiv
RESUMEN	xv
I. INTRODUCCIÓN	1
II. OBJETIVOS	1
2.1. General.....	1
2.2. Específicos.....	1
III. REVISIÓN DE LITERATURA	4
3.1. Plantaciones forestales.....	4
3.2. Descripción de las especies a evaluar	4
3.2.1. Caoba del pacífico	4
3.2.2. Carreto	5
3.2.3. Cortez amarillo	6
3.2.4. Cedro.....	6
3.3. Evaluación en las plantaciones forestales.....	7
3.4. Sistemas de información geográfica (SIG).....	7

3.5. Georreferenciación	8
3.6. Sistema de posicionamiento global (GPS)	8
3.7. Procesamiento de los datos	8
IV. MATERIALES Y MÉTODO.....	9
4.1. Descripción del área de estudio	9
4.2. Muestreo de las plantaciones	10
4.3. Distribución del muestreo y número de sub parcelas en la plantación.....	10
4.4. Materiales y equipo.....	11
4.5. Metodología.....	12
4.5.1. Recolección de la información	12
4.5.2. Mantenimiento de la plantación.....	12
4.5.3. Información específica de las plantaciones	13
4.5.4. Calidad de la plantación.....	18
4.6. Procesamiento y análisis de los datos	19
4.7. Análisis del estado actual de la plantación	20
4.8. Georreferenciación de los sitios y las parcelas de muestreo.....	20
4.9. Análisis del manejo de las plantaciones por parte de las instituciones.....	20
4.10. Plantación de especies latifoliadas.....	20
4.10.1. Actores que participaron como apoyo	21
4.10.2. Área de estudio	22
4.10.3. Fecha de Establecimiento	22
4.10.4. Ubicación del Ensayo	22
4.10.5. Especies Incluidas.....	22
4.10.6. Antecedentes del municipio.....	23
V. RESULTADOS Y DISCUSIÓN	31

5.1. Mediciones dasométricas de las plantaciones forestales recién establecidas	31
5.2. Inventario con la metodología de evaluación de calidad de Murillo y Camacho	32
5.3. Determinación de las características cuantitativas y cualitativas de la plantación	33
5.4. Análisis de calidad.....	34
5.5. Comentarios generales a las instituciones que forman la Alianza para la producción de plantas	54
VI. CONCLUSIONES	31
VII. RECOMENDACIONES.....	31
VIII. BIBLIOGRAFIA.....	56
ANEXOS	58

LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Número de parcelas por hectárea y distanciamiento entre las sub parcelas de muestreo circular (Modificada de Murillo y Camacho 2002)	11
Tabla 2. Radio y área de la parcela por espaciamiento inicial (Modificada de Murillo y Camacho 2002).....	11
Tabla 3. Especies producidas para el establecimiento de dos plantaciones.....	22
Tabla 4. Compra de semillas para establecimiento de las plantaciones	24
Tabla 5. Resultados del inventario forestal por instituciones, utilizando la metodología propuesta por Murillo y Camacho	32
Tabla 6. Porcentaje de árboles defectuosos por institución en las plantaciones	33
Tabla 7. Total, del número de árboles defectuosos por parcela por institución en la plantación	33

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Mapa de ubicación de las plantaciones en el estudio de la calidad en el municipio de Catacamas	9
Figura 2. Plantación con mantenimiento de malezas muy bueno, tomada en la plantación de Javier Rovelo, Las Lomas, Catacamas	13
Figura 3. Planta con comaleo correcto en la plantación de Fredy Nájera en San Esteban ..	14
Figura 4. Medición de la altura total de un árbol haciendo uso de una regla graduada, tomada en la plantación de Don Sinecio	14
Figura 5. Árbol con bifurcación, obtenida de la plantación de macuelizo en el área de sauces, Universidad Nacional De Agricultura	15
Figura 6. Árbol con presencia de daño mecánico después de realizar una poda, tomada en la plantación de Lorenzo Briceño.....	16
Figura 7. Árbol con condiciones fitosanitarias aceptables, tomada en la plantación de Elías Arias, Rio Blanco, Catacamas	17
Figura 8. Árbol muerto y que aún se encontraba presente, tomada en la plantación de Faustino Padilla, Rio blanco.....	17
Figura 9. Árbol con presencia de rebrotes, obtenida de la plantación de Don Javier Rovelo	18
Figura 10. Plantación de calidad, obtenida de la plantación del Sr. Fredy Nájera en San Esteban y manejada por la Cruz Roja.....	19
Figura 11. Actores participantes en el estudio de la calidad de plantaciones forestales	21
Figura 12. Pasos para la producción de plantas en el vivero de la Universidad Nacional de Agricultura.....	23
Figura 13. Pasos para el establecimiento de una plantación en San Esteban	25
Figura 14. Proceso de establecimiento y medición de dos plantaciones en San Esteban....	27
Figura 15. Datos de diámetro y altura de dos plantaciones establecidas en San Esteban ...	31
Figura 16. Plantaciones establecidas por cada institución que forma la Alianza en Catacamas	32

Figura 17. Comparación entre las cuatro parcelas de la plantación Sauces de la Universidad Nacional de Agricultura.....	34
Figura 18. Comparación entre las cuatro parcelas de la plantación Finca de la Universidad Nacional de Agricultura.....	35
Figura 19. Comparación entre dos parcelas plantación Fredy Najera de la Cruz Roja Hondureña- Cruz Roja Suiza en San Esteban	35
Figura 20. Comparación entre tres parcelas de la plantación Caja Rural Cruz Roja Hondureña- Cruz Roja Suiza en San Esteban	36
Figura 21. Comparación entre tres parcelas de la plantación Nora Lizeth de la Cruz Roja Hondureña- Cruz Roja Suiza en San Esteban	36
Figura 22. Comparación entre las cuatro parcelas de la plantación Teodoro Padilla de Aprosacao en Río Blanco, Catacamas.....	37
Figura 23. Comparación entre tres parcelas de la plantación Romaldo Guerrero de APROSACAO, Rio Blanco, Catacamas	37
Figura 24. Comparación entre tres parcelas de la plantación Reinaldo Aguilar de APROSACAO.....	38
Figura 25. Comparación entre tres parcelas de la plantación Elias Arias de APROSACAO, Rio Blanco, Catacamas.....	38
Figura 26. Comparación entre las cuatro parcelas de la plantación Cinecio de ICF, El Espino, Catacamas.....	39
Figura 27. Comparación entre tres parcelas de la plantación Javier Rovelo de ICF, Las Lomas, Catacamas	39
Figura 28. Comparación entre las cuatro parcelas de la Plantación Faustino Padilla de ICF, El Guayabito, Santa María del Real	40
Figura 29. Comparación entre tres parcelas de la Plantación Santos Rosales de UMA, Rio Blanco, Catacamas.....	40
Figura 30. Comparación entre dos parcelas de la plantación Lorenzo Briceño de la UMA, El Guayabito, Santa María del Real	41
Figura 31. Comparación entre plantaciones Sauces y Finca de la Universidad Nacional de Agricultura.....	41

Figura 32. Comparación entre plantaciones Fredy Najera Caja Rural y Nora Lizeth de Cruz Roja Hondureña- Cruz Roja Suiza, San Esteban.....	42
Figura 33. Comparación entre cuatro plantaciones Teodoro Padilla Romaldo Guerrero , Reinaldo Aguilar y Elias Arias de APROSACAO.....	42
Figura 34. Comparación entre tres plantaciones Cinecio , Javier Rovelo y Faustino Padilla de ICF, Catacamas	43
Figura 35. Comparación entre dos plantaciones Santos Rosales y Lorenzo Briceño de la UMA, Catacamas y Santa María del Real.....	43
Figura 36. Muestreo de calidad en dos plantaciones Sauces y Finca de la Universidad Nacional de Agricultura, Catacamas	44
Figura 37. Muestreo de calidad en tres plantaciones Fredy Najera , Nora Lizeth y Caja Real de Cruz Roja Hondureña- Cruz Roja Suiza, San Esteban	45
Figura 38. Muestreo de calidad en cuatro plantaciones Teodoro Padilla , Romaldo Guerrero , Reinaldo Aguilar y Elias Arias de APROSACAO, Catacamas	45
Figura 39. Muestreo de calidad en cuatro plantaciones Cinecio , Javier Rovelo y Faustino Padilla de ICF, Catacamas	45
Figura 40. Muestreo de calidad en dos plantaciones Santos Rosales y Lorenzo Briceño de UMA, Catacamas	46
Figura 41. Calidad del mantenimiento de las Plantaciones Sauces y Finca en Universidad Nacional de Agricultura, Catacamas	47
Figura 42. Calidad del mantenimiento de las Plantaciones Fredy Najera , Caja Rural y Nora Lizeth de Cruz Roja Hondureña- Cruz Roja Suiza, San Esteban	47
Figura 43. Calidad del mantenimiento de las Plantaciones Reinaldo Aguilar , Teodoro Padilla , Romaldo Guerrero y Elias Arias de APROSACAO, Catacamas	48
Figura 44. Calidad del mantenimiento de las Plantaciones Cinecio , Javier Rovelo y Faustino Padilla de ICF, Catacamas	49
Figura 45. Calidad del mantenimiento de las Plantaciones Institución UMA, Catacamas .	49
Figura 46. Porcentajes de calidad encontrada en las parcelas de las plantaciones Sauces y la Finca evaluadas en la Universidad Nacional de Agricultura, Catacamas	50

Figura 47. Porcentajes de calidad encontrada en las parcelas de las plantaciones Fredy Najera , Caja Rural y Nora Lizeth de la Cruz Roja Hondureña- Cruz Roja Suiza en el municipio de San Esteban	51
Figura 48. Porcentajes de calidad de las plantaciones Teodoro Padilla , Romaldo Guerrero , Reinaldo Aguilar y Elias Arias de APROSACAO en Rio Blanco, Catacamas	52
Figura 49. Porcentajes de calidad encontrada en las parcelas de las plantaciones Sinecio , Javier Roveló y Faustino Padilla de ICF en Catacamas	53
Figura 50. Porcentajes de calidad encontrada en las parcelas de las plantaciones Santos Rosales y Lorenzo Briceño de UMA en Rio Blanco y Catacamas	53

LISTA DE ANEXOS

Anexo 1. Plantaciones de la Universidad Nacional de Agricultura	59
Anexo 2. Plantaciones de la Cruz Roja Hondureña -Suiza	60
Anexo 3. Plantaciones de APROSACAO	62
Anexo 4. Plantaciones de la UMA, Catacamas	64
Anexo 5. Plantaciones del Instituto de Conservación Forestal, Áreas Protegidas y Vida Silvestre ICF	65
Anexo 6. Promedio de alturas y diámetros de las plantaciones de cada institución	67
Anexo 7. Listado de las plantaciones evaluadas en Catacamas y San Esteban, Olancho. ...	68
Anexo 8. Hoja utilizada en campo para la recolección de datos generales de las plantaciones (Modificada de Murillo y Camacho 2002)	69

LISTA DE ACRONIMOS

APROSACAO: Asociación de Productores de Sistemas Agroforestales con Cacao Orgánico-Olancho

Árb/ha: Árboles por Hectárea

CATIE: Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza

CITES: Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Flora y Fauna Silvestre

CR: Cruz Roja Hondureña-Cruz Roja Suiza

DAB: Diámetro a la Altura de la Base

ha: Hectáreas

ICF: Instituto Nacional de Conservación Forestal, Áreas Protegidas y Vida Silvestre

UMA: Unidad Municipal Ambiental de Catacamas

UNA: Universidad Nacional de Agricultura

Chirinos y Pacheco. 2016. Evaluación de la calidad y ubicación geográfica de plantaciones forestales latifoliadas jóvenes establecidas por cinco instituciones en Catacamas y San Esteban, Olancho. Tesis Lic. Manejo de Recursos Naturales y Ambiente, Universidad Nacional de Agricultura. Catacamas, Olancho. 71 pág.

RESUMEN

Este estudio fue realizado en plantaciones forestales jóvenes en los municipios de Catacamas y San Esteban, en el departamento de Olancho, con las especies: Teca (*Tectona grandis*), caoba del pacífico (*Swietenia macrophylla*), cedro (*Cedrela odorata*) y macuelizo (*Tabebuia rosea*). La finalidad fue evaluar el estado actual de las plantaciones, así como determinar sus características cualitativas realizando comparaciones entre las plantaciones pertenecientes a distintas instituciones que forman parte de la Alianza para la producción de plantas de la cual forman parte las siguientes instituciones: Universidad Nacional de Agricultura, Cruz Roja Hondureña-Cruz Roja Suiza, APROSACAO, ICF y la Unidad Municipal Ambiental (UMA) de Catacamas. Haciendo uso de la metodología evaluación de calidad de Murillo y Camacho desarrollada en Costa Rica. Para lograr los objetivos establecidos se efectuó un inventario sistemático en ambos sitios con un total de 53 sub parcelas, ordenadas con un espaciamiento definido en metros según la metodología, las cuales fueron evaluadas en relación a diferentes variables como ser el estado del comaleo, la bifurcación, el estado fitosanitario de los árboles, la presencia de rebrotes, o si presenta daños mecánicos. Los resultados de las evaluaciones muestran que la mayoría de las plantaciones son aceptables, debido al alto porcentaje de calidad encontrada en las parcelas y que los defectos encontrados en las plantas pueden ser causados por la falta de seguimiento de las plantaciones por parte de las instituciones con los productores, esto lleva al mal mantenimiento de la plantación. Se concluye que las plantaciones necesitan un mejor mantenimiento principalmente con el control de malezas y plagas, acompañado de un buen manejo a la hora de resolver podas de formación y bifurcación. Con respecto a la comparación de las plantaciones se concluye que los resultados de Cruz Roja Hondureña-Cruz Roja Suiza y APROSACAO fueron los más satisfactorios y que estos están significativamente relacionados con el buen manejo y compromiso que existe entre la institución y el productor, sin embargo, el resto de las instituciones poseen plantaciones con calidad aceptable, debido a que presentaron cierto problema durante el estudio.

Palabras claves: Alianza, bifurcación, especies maderables, metodología de Murillo y Camacho, rebrotes

I. INTRODUCCIÓN

Según Pratt y Quijandría (1997) el fuerte aumento de la demanda por productos y servicios provenientes de los bosques durante este último siglo ha supuesto una presión enorme sobre los recursos forestales del mundo, dando como resultado la puesta en riesgo de su existencia en un futuro a largo plazo, según cálculos del Banco Mundial alrededor del 50% de los bosques existentes a principios del siglo XX han desaparecido y la tasa de deforestación sigue aumentando inexorablemente, en la actualidad se calcula que cada año se pierden entre 17 y 20 millones de hectáreas de bosques, debido al cambio de uso de la tierra para la agricultura, ganadería, minería, producción petrolera, carreteras, al igual que los incendios forestales y el aprovechamiento de subsistencia “leña” y/o comercial “madera” de los recursos forestales.

En Honduras el tipo de ecosistema dominante ha sido el bosque y se han identificado cuatro tipos “conífera, latifoliado, nublado, manglar”, lo cual se expresa en una alta vocación forestal de sus suelos, que se encuentra entre el 75% y 88% de su territorio, (Pratt & Quijandría 1997). Con un área de vocación forestal de 9.8 millones de hectáreas, equivalente al 87 % del territorio, de acuerdo a estudios realizados en el país cuenta con 5.4 millones de hectáreas lo que representa el 55% de áreas con cobertura forestal (PRONAFOR 2004).

De acuerdo a la FAO (2010) la importancia de los bosques bajo ordenación sostenible es por que desempeñan funciones socioeconómicas y ambientales importantes a nivel mundial, nacional y local; también desempeñan un papel fundamental en el desarrollo sostenible. El poder disponer de información fiable y actualizada sobre la situación de los recursos forestales no solamente con respecto a la cubierta forestal y sus procesos de cambio sino también con respecto a variables como las existencias en formación, los productos forestales maderables y no maderables, el carbono, las áreas protegidas, el uso recreativo u otros usos

de los bosques, la diversidad biológica y la contribución de los bosques a las economías nacionales.

Este estudio trata sobre la evaluación de plantaciones forestales puras y cuyas edades se encuentran entre los rangos de edad que van de uno a cuatro años, y las cuales han sido establecidas por la alianza para la producción de plantas la cual está conformada por cinco instituciones del municipio de Catacamas y una de Santa María del Real, esto en el departamento de Olancho, la mayoría de las plantaciones pertenecen a personas particulares que se han afiliado a dichas instituciones las cuales les brindan apoyo técnico para el manejo de las plantaciones o certificación de las mismas.

Debido a la importancia que se le ha dado a la producción de plantas forestales, ICF, UMA Catacamas, UMA, Santa María del Real, Universidad Nacional de Agricultura, Cruz Roja Hondureña-Cruz Roja Suiza y APROSACAO, se han interesado por establecer proyectos de este tipo, debido a la problemática de deforestación que sufre nuestro país a causa de la irreflexión de diferentes sectores como ser: Industrias madereras en pequeña, mediana y gran escala; también por otras razones como: La agricultura migratoria, corta de los árboles para leña y siembra de cultivos perennes a gran escala como café, entre otros.

II. OBJETIVOS

2.1. General

Determinar la calidad, medir las variables dasométricas y georreferenciar las plantaciones forestales jóvenes de especies latifoliadas establecidas por cinco instituciones en los municipios de Catacamas y San Esteban en el departamento de Olancho

2.2. Específicos

- a. Georreferenciar las plantaciones jóvenes latifoliadas establecidas por cinco instituciones en Catacamas y San Esteban
- b. Medir las variables dasométricas de las plantaciones jóvenes latifoliadas establecidas por cinco instituciones en Catacamas y San Esteban
- c. Evaluar la calidad de plantaciones forestales jóvenes latifoliadas establecidas por cinco instituciones en Catacamas y San Esteban

III. REVISIÓN DE LITERATURA

3.1. Plantaciones forestales

Las plantaciones forestales se pueden definir como un bosque establecido por el hombre con una concepción exclusivamente económica y para un aprovechamiento industrial, también, se describe como el uso de especies, habitualmente exóticas, de rápido crecimiento; con los cuales se integran bosques productivos, tanto en terrenos limpios como en los antes cubiertos por vegetación leñosa, a la que se le ha eliminado previamente, tratando de obtener una cosecha forestal en el menor tiempo posible, con el máximo de calidad y en lo posible al menor costo (Murillo y Camacho 2002).

Las plantaciones forestales son establecidas para diferentes propósitos y uno de ellos es la producción de madera de buena calidad; por lo tanto, las plantaciones comerciales deben de estar preferiblemente ubicadas en sitios de alta productividad ya que la calidad de la madera a producir está muy relacionada con la calidad del sitio (Murillo y Camacho 2002).

3.2. Descripción de las especies a evaluar

3.2.1. Caoba del pacífico

Familia: *Meliaceae*

Nombre científico: *Swietenia macrophylla*

Árbol de tamaño pequeño a mediano, que puede alcanzar alturas hasta de 25 m y un (dap) hasta de 90 cm, copa redondeada y follaje por lo general siempre verde, mudando de hojas cuando el fruto está maduro, en masas naturales presenta un fuste relativamente largo (Agudelo 2005).

Las propiedades de la madera aunada a la escasez de individuos determinan un elevado potencial de la especie para el establecimiento de plantaciones a escala comercial, el principal problema para su manejo en masas puras lo constituye el barrenador de las meliáceas *Hypsipyla grandella*, por esta razón se sugiere plantarla con otras especies con el propósito de reducir su densidad, es una especie bastante apta para sistemas agroforestales. Si se establece en masas puras deben seleccionarse sitios ele adecuada fertilidad natural, en este último caso debe plantarse a 3x3 m, aplicando podas de formación después del ataque del barrenador (Agudelo 2005).

3.2.2. Carreto

Familia: *Fabaceae*

Nombre científico: *Samanea saman*

Árbol de tamaño grande a muy grande, con alturas hasta de 25 m y (dap) hasta de más de 2m, dependiendo de su hábito de crecimiento tiene el fuste corto (en individuos aislados) o largo (en masas compactas), copa más ancha que profunda, de forma achatada o redondeada, especie particularmente apta para el establecimiento de plantaciones comerciales por su hábito gregario, calidad de su madera y rapidez de crecimiento, debido al tamaño de su copa se recomienda plantarla a 3x3 m o 4x4 m, aplicando podas tempranas y raleas adecuados y oportunos (Agudelo 2005).

3.2.3. Cortez amarillo

Familia: *Bignoniaceae*

Nombre científico: *Handroanthus chrysanthus*

Árbol de hasta 20 m de altura y diámetro normal de hasta 60 cm, con el tronco recto, ramas escasas, gruesas o ascendentes y copa piramidal. El sustrato en el semillero puede ser arena esterilizada, se necesitan aproximadamente 80 g de semillas por cada metro cuadrado de semillero y se deben cubrir las semillas con una capa fina de arena, la germinación se inicia de 5 a 15 días después de la siembra y cuando las plántulas alcanzan 5 cm de altura se deben trasplantar a bolsas de polietileno negro, o a más tardar cuando haya pasado un mes de haber puesto a germinar la semilla (Nichol 1997).

3.2.4. Cedro

Familia: *Meliaceae*

Nombre científico: *Cedrella odorata*

Árbol de mediano a grande de 12 a 60 m de altura y con un diámetro a la altura del pecho de 60 cm a 2.5 m copa ancha y redonda ramificaciones gruesas con lenticelas redondas en ramas jóvenes (Salas 1993).

Esta especie no debe establecerse en plantaciones puras, sino en combinación con otras especies de crecimiento más rápido (*Leucaena leucocephala*, *Enterolobium cyclocarpum*, *Tectona grandis*, *Samanea saman*), para reducir el ataque del barrenador de los brotes (*Hypsipyla grandella*) y dar sombra a las plantillas jóvenes, ya que la necesitan en la primera etapa de su crecimiento, se debe evitar la combinación con eucalipto, especie de crecimiento rápido, para no propiciar que las plantillas queden oprimidas, el cedro es una especie sumamente apetecido por el barrenador de yemas, por lo cual es recomendable plantar en mezcla con otras especies unas 10 a 15 plantas por hectárea (CATIE 1997).

3.3. Evaluación en las plantaciones forestales

El desarrollo de la silvicultura de plantaciones está sin duda basada en la productividad y retribuciones que esta le pueda dar al inversionista, como opción el uso de la tierra compite con los cultivos anuales, ganadería y otras, en los beneficios que pueda brindar, el retorno económico a mediano y largo plazo, le exigen a la actividad de la reforestación niveles altos de rentabilidad y en especial, la garantía de logro de los objetivos de producción (Murillo y Camacho 1998).

En el momento de la producción el aprovechamiento forestal es una operación costosa y para que genere ganancias se debe asegurar un rendimiento bueno (Anaya y Christiansen 1986). Las evaluaciones forestales corresponden a analizar una serie de variables que se determinan con la medición de las características de los árboles, es necesario analizar a cada árbol por separado para, finalmente, conocer el estado general usando variables como el estado fitosanitario, bifurcación, inclinación, etc. (Román y Maldonado 1994).

Las variables a medir están relacionadas directamente con la selección de las plántulas en el vivero, el embalaje y las prácticas silviculturales.

3.4. Sistemas de información geográfica (SIG)

Es un sistema compuesto por hardware, software, el cual es utilizado mediante procedimientos y equipo humano para capturar, manejar, manipular, transformar, analizar y modelar datos geográficos, además de eso, permite representar los objetos del mundo real en términos de posición, atributos y de las interrelaciones espaciales, con el objeto de analizar estos datos y de resolver problemas de gestión y planificación (Martínez 2015).

3.5. Georreferenciación

Es un proceso que permite determinar la posición de un elemento en un sistema de coordenadas espacial diferente al que se encuentra, se utiliza frecuentemente en los sistemas de información geográfica (SIG) para relacionar información vectorial e imágenes raster que pueden ser adquiridas de satélites o modelaciones en 3D de los sistemas y de las que se desconoce la proyección cartográfica (Dávila y Camacho 2012).

3.6. Sistema de posicionamiento global (GPS)

Este sistema tiene como objetivo la determinación de las coordenadas espaciales de puntos respecto de un sistema de referencia mundial, dichos puntos pueden estar ubicados en cualquier lugar del planeta, para realizar la toma de estos datos se puede permanecer estático o en movimiento y no se presentara ninguna distorsión en cuanto a la lectura de las características del sitio de donde fue tomado, además de esto las observaciones pueden realizarse en cualquier momento del día, para la obtención de coordenadas el sistema se basa en la determinación simultánea de las distancias a cuatro satélites (como mínimo) de coordenadas conocidas. Estas distancias se obtienen a partir de las señales emitidas por los satélites, las que son recibidas por receptores especialmente diseñados. Las coordenadas de los satélites son provistas al receptor por el sistema (Huerta *et al.* 2005).

3.7. Procesamiento de los datos

Para procesar los datos y la elaborar los mapas se hizo uso de sistemas de información geográfica, y el software ArcGIS® con el cual se elaboró un mapa general del municipio de Catacamas y otro del municipio de San Esteban, en el cual se georreferencia la ubicación espacial de cada plantación de las diferentes instituciones que participaron en la investigación, cada una presenta un icono que las representa para facilitar su visualización.

IV. MATERIALES Y MÉTODO

4.1. Descripción del área de estudio

Las plantaciones evaluadas durante este estudio se encuentran ubicadas en dos municipios del departamento de Olancho, el primero de ellos es el municipio de Catacamas siendo este el que concentra la mayor cantidad de plantaciones y las cuales son manejadas por las distintas instituciones que apoyan la investigación en el departamento de Olancho, en este sitio llueve alrededor de 1168 a 1705 mm por año y está ubicado entre los 350 y 400 msnm, su temperatura media es de 23 °C, su vegetación nativa es bosque latifoliado, y en el municipio de San Esteban su vegetación es latifoliado y bosque de pino, el manejo de las plantaciones es llevado a cabo por la Cruz Roja (Figura 1).

4.1.1. Ubicación del Área de Estudio

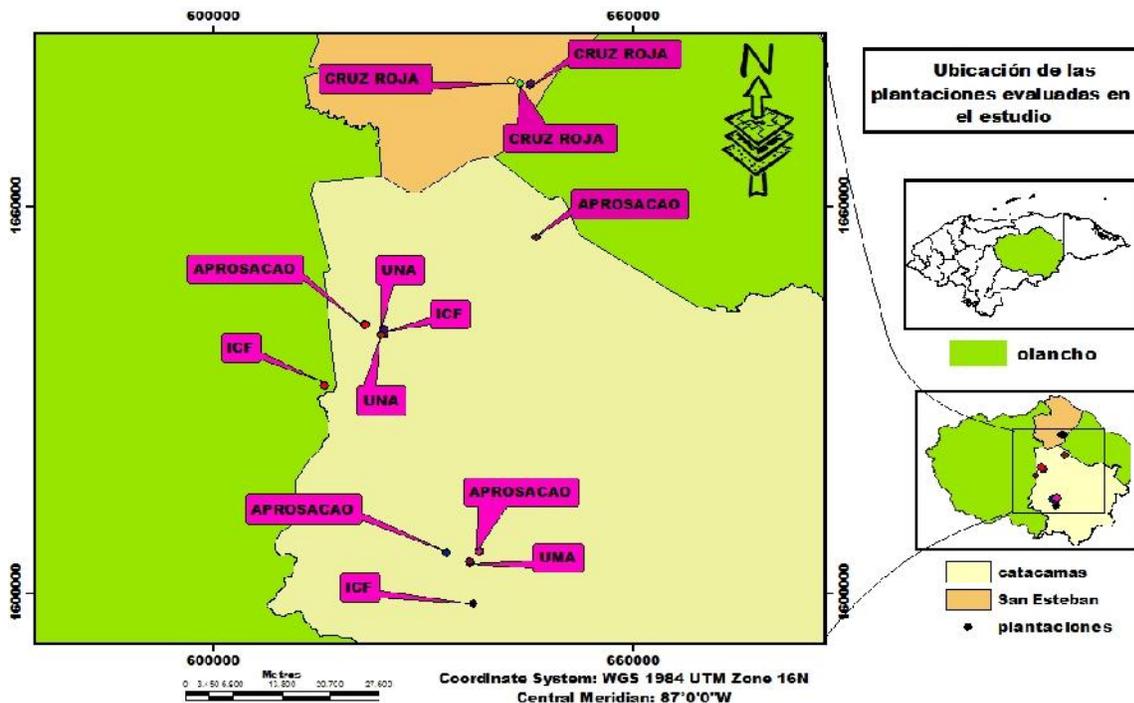


Figura 1. Mapa de ubicación de las plantaciones en el estudio de la calidad en el municipio de Catacamas

4.1.2. Antecedentes

Las plantaciones fueron establecidas por las instituciones que conforman la alianza para la producción de plantas en el municipio de Catacamas en 2002, y más reciente en el municipio de San Esteban en 2013, esto con el objetivo de reforestar áreas aprovechadas con el sistema de tala rasa en años anteriores, y como apoyo a algunas organizaciones comunitarias que se han visto afectadas en áreas de importancia como lo son las microcuencas de donde abastecen el servicio de agua potable, de igual forma en fincas de algunos agricultores de los municipios los cuales forman alianzas con estas instituciones, el material vegetativo que se produjo para la mayoría de las plantaciones fue haciendo uso de bolsas de polietileno obtenido del vivero de la Universidad Nacional de Agricultura.

4.2. Muestreo de las plantaciones

Se definió cierto número de sub parcelas dentro de la plantación mediante una cuadro el cual contiene el número que se debía usar de acuerdo al área o el distanciamiento entre plantas, y cada una de ellas se georreferencio haciendo uso de un GPS, sin importar que algunas de éstas plantaciones contaran ya con un mapa, dicha información contiene la ubicación altura sobre el nivel del mar al igual que otros parámetros de importancia.

4.3. Distribución del muestreo y número de sub parcelas en la plantación

La ubicación de las parcelas de muestreo se realizó de forma aleatoria y consideradas a criterio personal debido a que muchas de las plantaciones no cumplían con las características requeridas por la metodología, mediante la observación del sitio se tomaban los lugares con condiciones para el muestreo como ser suficientes árboles y para la distancia entre cada una de las sub parcelas se consideraba el tamaño del sector (Tabla 1).

Tabla 1. Número de parcelas por hectárea y distanciamiento entre las sub parcelas de muestreo circular (Modificada de Murillo y Camacho 2002)

Tamaño del sector (ha)	Número de parcelas por hectárea	Distanciamiento entre parcelas y entre fajas (m)
1 a 3	4	50
3 a 6	3	63
6 a 10	2	67
10 a 20	2	71
20 a 50	1	80
Mayor a 51	1	100

Una vez definido el número de sub parcelas y su ubicación mediante el uso de GPS, se definió el radio que debía tener cada muestra haciendo uso del distanciamiento entre plantas y entre fajas o mediante el área de la plantación (Tabla 2).

Tabla 2. Radio y área de la parcela por espaciamiento inicial (Modificada de Murillo y Camacho 2002)

Sector	Espaciamiento inicial	Número de árb/ha	Radio de la parcela (m)	Área de la parcela (m²)
1	2.0 x 2.0	2500	4.8	75
2	2.5 x 2.5	1600	5.6	100
3	3.0 x 3.0	1111	6.9	150
4	3.5 x 3.5	817	7.9	200
5	4.0 x 4.0	603	9.1	260

4.4. Materiales y equipo

Para la etapa inicial de georreferenciación y establecimiento de las sub parcelas, se hizo uso del siguiente equipo: GPS, cinta métrica para obtener el distanciamiento entre plantas y definir el alcance que debía tener el radio. La segunda etapa correspondiente a las mediciones dasométricas, se usó las siguientes herramientas: clinómetro, cinta diamétrica, regleta graduada para medir alturas, tabla de campo y formatos para recolección de información, así como otras herramientas de campo como ser machete y cámara fotográfica, para documentación del sitio.

4.5. Metodología

Se usó la metodología de evaluación de calidad de plantaciones forestales propuesta por los autores (Murillo y Camacho 1998). Usada en Costa Rica para hacer estudios de calidad en casi todas las especies plantadas en el país, el sistema de muestreo es de tipo sistemático con parcelas circulares con áreas variables ubicadas a lo largo y ancho del total de la plantación y usando la forma del área, por la facilidad de instalación y menores costos de operación.

4.5.1. Recolección de la información

Se obtuvo información general de cada una de las plantaciones evaluadas sobre varios aspectos, los cuales fueron: calidad del mantenimiento de la plantación, el sistema de producción de las plántulas, pendiente y edad de la plantación, la información específica evaluada fue, comaleo, altura total, bifurcación, daño mecánico, estado fitosanitario, mortalidad y distanciamiento, cada una de estas variables se le asignó una calificación correspondiente a cada árbol evaluado dentro de cada sub parcela.

4.5.2. Mantenimiento de la plantación

Para la evaluación del estado actual de la plantación en relación al mantenimiento se tomó en cuenta dos aspectos, el primero de ellos fue el control de las malezas, y el estado de las rondas cortafuegos y competencia de la plantación, con base a los criterios antes mencionados se asignó una clasificación numérica a las diferentes plantaciones de acuerdo a tres niveles:

1. **Excelente o muy buena:** Si se ha realizado el comaleo con un metro de diámetro alrededor del plantón y están totalmente limpios, las entrecalles presentan una cobertura vegetal baja (menor a la altura de la plantación) y las rondas corta fuego están limpias y bien ubicadas
2. **Buena o aceptable:** Cuando uno de los criterios anteriores no se satisface
3. **Mala:** Cuando dos o más de los criterios anteriores no se satisface

Para determinar que la plantación estaba recibiendo el mantenimiento correcto se observó si la maleza entre los callejones estaba muy baja, o que estuviese a la rodilla de tal forma que no represente una competencia significativa para la plantación (Figura 2).



Figura 2. Plantación con mantenimiento de malezas muy bueno, tomada en la plantación del Sr. Javier Roveló, Las Lomas, Catacamas

4.5.3. Información específica de las plantaciones

Se recolecto información de cada uno de los árboles que se encontraron dentro de las sub parcelas que se establecieron en cada una de las plantaciones y haciendo uso de las siguientes variables se pudo conocer la calidad que alcanzaron dichas plantaciones hasta la fecha de evaluación.

a. Comaleo

Para asignar la puntuación a esta variable se tomaron los siguientes criterios a cada una de las plantas de la parcela haciendo uso de la observación.

1. **Correcta:** Si el área de la planta estaba completamente limpia, y con un metro de diámetro alrededor
2. **Deficiente:** Si presentaba un diámetro muy pequeño o deficiente
3. **Ausente:** cuando no se presentaba comaleo

Árbol con un área completamente limpia y su diámetro de aproximadamente un metro (Figura 3).



Figura 3. Planta con comaleo correcto en la plantación del Sr. Fredy Nájera en San Esteban

b. Altura total

Se midió cada árbol haciendo uso de un clinómetro y en ciertos casos donde las plantaciones no tenían alturas tan pronunciadas se hizo uso de una regla de madera graduada a través de la cual se tomó la altura en metros de cada uno de los arboles partiendo desde la base de la planta hasta el ápice superior (Figura 4).



Figura 4. Medición de la altura total de un árbol haciendo uso de una regla graduada, tomada en la plantación de Don Sinécio

c. Bifurcación

Esta variable se obtuvo mediante la observación y se tomaron como bifurcaciones aquellas que estaban por encima del DAP que es igual a 1.30 metros a excepción de aquellas plantaciones con edades entre 1.5 - 2 años y que no cuentan con un desarrollo adecuado pero que presentaban este tipo de problemas, y en base a los siguientes criterios se dio una puntuación para cada árbol evaluado (Figura 5).

1. **No bifurcado**
2. **Bifurcado**



Figura 5. Árbol con bifurcación, obtenida de la plantación de macuelizo en el área de Sauces, Universidad Nacional de Agricultura

d. Daño mecánico

Se registró cualquier anomalía observada en los árboles producto de malas prácticas silviculturales que se hayan dado durante los trabajos de mantenimiento de la plantación ejemplo: cortes con machete mal hecho cuando se realizaba una poda de formación. Se asignaron valores de uno a tres en relación a los siguientes criterios (Figura 6).

1. **Sin daños visibles**
2. **Con algún daño visible**
3. **Daños que provoquen una alta probabilidad de muerte**



Figura 6. Árbol con presencia de daño mecánico después de realizar una poda, tomada en la plantación de Lorenzo Briceño

e. Estado fitosanitario

Se registró la presencia de cualquier problema fitosanitario que fuese notable en cada una de las plantas como ser el ataque de hongos, insectos cortadores y de plantas epifitas la evaluación se hizo en base a la severidad o no presencia de daños, asignándose valores de uno a tres de acuerdo a los siguientes criterios.

1. **Sano:** Si el árbol no presento evidencia de problemas y con buena nutrición aparente
2. **Aceptablemente sano:** Cuando el árbol presentaba alguna evidencia de problemas fitosanitarios no mayor 50% del follaje, que no tenga heridas severas o se encuentre bajo una alta probabilidad de muerte
3. **Enfermo:** Se consideraban aquellos árboles con características de mala sanidad y que está afectando severamente el desarrollo del mismo

La mayor parte de problemas encontrados en cuanto al estado fitosanitario de las plantas se presentó en el follaje y muy rara vez en la corteza (Figura 7).



Figura 7. Árbol con condiciones fitosanitarias aceptables, tomada en la plantación de Elías Arias, Rio Blanco, Catacamas

f. Mortalidad

Se evaluó esta condición observando aquellos árboles que presentaron las siguientes condiciones, ejemplo árbol muerto (Figura 8).

- 1. Si el árbol se encontraba presente y vivo**
- 2. Si el árbol se encontraba muerto o ya no estaba presente**



Figura 8. Árbol muerto y que aún se encontraba presente, tomada en la plantación de Faustino Padilla, Rio blanco

g. Rebrotos

Para la evaluación de esta variable se consideró la presencia de rebrotos en las plantas hasta una altura de 50 cm desde la base del árbol y se asignó una puntuación de uno a dos de acuerdo a las siguientes variables (Figura 9).

1. **Árbol sin presencia de rebrotos**
2. **Árbol con presencia de rebrotos**



Figura 9. Árbol con presencia de rebrotos, obtenida de la plantación del Sr. Javier Rovelo

4.5.4. Calidad de la plantación

Esta variable incluye las variables específicas mencionadas anteriormente de cada una de las parcelas para el análisis de los datos obtenidos asignándose valores de uno a tres de acuerdo a los siguientes criterios (Figura 10).

1. **Excelente:** Si la plantación presenta mayor porcentaje de árboles de clase 1, del total de las sub parcelas
2. **Aceptable:** Si la plantación presenta mayor porcentaje de árboles clase 2, del total de las sub parcelas

3. **Mala:** Cuando el mayor porcentaje de árboles se encuentra en la clase 3, una vez sumado el total de árboles de cada sub parcela



Figura 10. Plantación de calidad excelente, obtenida de la plantación del Sr. Fredy Nájera en San Esteban y manejada por la Cruz Roja

4.6. Procesamiento y análisis de los datos

El análisis de los datos que se obtuvieron se realizó para cada una de las variables específicas descritas anteriormente, y en forma grupal para cada plantación en cada sub parcela dentro de ella, con el objetivo de determinar la condición general, por cada institución se compararon las plantaciones y así obtener la de mejor calidad, en el caso de las variables altura y DAB su análisis se realizó de forma individual generando gráficos para una mejor comprensión de los resultados.

El modelo estadístico utilizado para el análisis de cada una de las variables fue la media obteniéndose de la siguiente manera:

$$\text{Porcentaje} = \frac{\text{Número de individuos con la característica "x"}}{\text{Número de individuos (n) de todas las parcelas}} \times 100$$

4.7. Análisis del estado actual de la plantación

Se considera como una variable general donde se integraron todas las demás variables específicas mencionadas, con la finalidad de obtener una calificación global del estado actual de la plantación, para ello se tomaron los promedios totales por característica para las plantaciones de cada institución designando un valor de excelente, aceptable y mala como criterios de evaluación:

4.8. Georreferenciación de los sitios y las parcelas de muestreo

El primer paso durante la recolección de datos en el campo era el establecimiento de las sub parcelas a lo largo y ancho de la plantación las cuales eran georreferenciadas mediante el uso de sistemas de posicionamiento global, luego eran descargados los datos del dispositivo para luego elaborar el mapa general de todas las instituciones con sus sub parcelas haciendo uso del software ArcGIS, identificando cada plantación evaluada en el mapa generado.

4.9. Análisis del manejo de las plantaciones por parte de las instituciones

Basados en la aplicación de la metodología de Olman Murillo y Pablo Camacho se determinó la condición de calidad de las plantaciones y a través de la información obtenida en campo se compararon cada una de las instituciones con la finalidad de visualizar que institución ha tenido mejores resultados en cuanto al manejo de estas áreas y el apoyo técnicos a los propietarios.

4.10. Plantación de especies latifoliadas

Como apoyo a productores del Valle de Agalta se establecieron dos plantaciones con el objetivo de desarrollar la investigación, ya que estas desde el momento de la siembra recibieron los manejos necesarios y los cuales fueron evaluados después de un periodo de 6 meses.

Además de ayudar en la investigación sobre el manejo de estos sembradíos se convierten en áreas de recuperación en sitios donde se aprovechó completamente por la extracción de la madera, otro factor a destacar es que algunas de las microcuencas del municipio nacen en las cercanías de las laderas donde se encuentran las plantaciones por lo que estas vendrán a generar las condiciones atmosféricas estables para su estabilidad.

4.10.1. Actores que participaron como apoyo

Cruz Roja Honduras-Suiza, la Universidad Nacional de Agricultura, ICF y la alcaldía municipal que brinda el apoyo técnico a todos los productores de la zona que están interesados en la recuperación de estas áreas que son de importancia para el municipio de San Esteban (Figura 11).



Figura 11. Actores participantes en el estudio de la calidad de plantaciones forestales

4.10.2. Área de estudio

Dicho estudio fue realizado en el municipio de San Esteban, específicamente en la aldea de San Agustín, se decidió trasladar las plantas al municipio de San Esteban porque se tenía mayor interés y apoyo logístico por las personas dueñas de las áreas donde se establecieron.

4.10.3. Fecha de Establecimiento

25 de noviembre 2015.

4.10.4. Ubicación del Ensayo

Propiedad del Sr. Lorenzo Ramos y el Sr. Fredy Nájera, aldea San Agustín, San Esteban, Olancho.

4.10.5. Especies Incluidas

Tabla 3. Especies producidas para el establecimiento de dos plantaciones

No.	Nombre común	Nombre científico
1	Caoba	<i>Swietenia macrophylla</i>
2	Cedro	<i>Cedrella odorata</i>
3	Cortez amarillo	<i>Handroanthus chrysanthus</i>
4	Carreto	<i>Samanea saman</i>

En las dos plantaciones se definió utilizar solo dos de las especies producidas debido a que el cortez amarillo y el carreto no son de mucha importancia para los dos productores con que se trabajó por lo que se donaron a personas que tienen áreas que necesitan ser reforestadas.

4.10.6. Antecedentes del municipio

Las especies maderables como la caoba y cedro, son de las más utilizadas por silvicultores de la región, por su alto valor económico en el mercado y por la excelente facilidad de trabajo y estética que presentan las mismas, sin embargo el carreto y el cortez amarillo están siendo altamente demandadas por los productores para la elaboración de infraestructura dentro de sus propiedades ya que estas dos últimas especies presentan buenas propiedades de durabilidad, cabe mencionar que esta última cortez amarillo está dentro de las especies amenazadas según CITES.



Figura 12. Pasos para la producción de plantas en el vivero de la Universidad Nacional de Agricultura

En el municipio de San Esteban, Olancho, se establecieron dos plantaciones forestales donde se aplicó la metodología de evaluación de calidad, la primera etapa de la plantación se inició con tiempo anticipado, debido a que se trata de la producción de las plantas las cuales necesitan un periodo largo en vivero para ser llevadas a campo.

Lo primero realizado fue la compra de la semilla que se hizo en el banco de semillas tropicales (SETRO, S. de R.L) en Siguatepeque, Comayagua en las siguientes cantidades:

Tabla 4. Compra de semillas para establecimiento de las plantaciones

Nombre común	Nombre científico	Cantidad en gramos	Costo en lempiras
Caoba del pacifico	<i>Swietenia macrophylla</i>	500	300.00
Carreto	<i>Samanea saman</i>	200	100.00
Cortes amarillo	<i>Handroanthus chrysanthus</i>	100	120.00
Cedro amargo	<i>Cedrella odorata</i>	100	120.00
Total		900	640.00

Con las semillas listas se continuó con la preparación del semillero mediante la ayuda de los estudiantes de la carrera de Recursos Naturales y Ambiente de segundo año promoción 2018. Los semilleros se utilizaron para las especies cortes amarillo y cedro amargo.

La preparación del semillero se consideró una etapa importante pues de ella depende el porcentaje de sobrevivencia de las plantas por lo que se esterilizaron cada uno de los bancales con agua caliente, por otra parte, se hizo el cambio de la arena por una nueva arena para evitar el crecimiento de alguna otra especie producida anteriormente.

Las otras dos especies restantes caoba del pacifico y carreto se hizo mediante siembra directa en la bolsa bajo las recomendaciones específicas como ser, el dejar la semilla de carreto una noche antes en agua para facilitar su germinación y la colocación correcto de la semilla a la profundidad correcta para ambas especies.

El cuidado de las plantas durante las siguientes semanas fue primordial para lograr el objetivo, es importante no descuidar el riego en horarios especiales a tempranas horas en la mañana y al atardecer cuando el sol no esté tan fuerte, además del cuidado ante malezas o especies no deseadas. En el semillero se tuvo el cuidado de que estos no estuviesen tan húmedos evitando así el desarrollo de hongos que puedan causar daño alguno a las plantas.

Una vez cumplidos los 45 días en semillero se seleccionaron aquellas plántulas que estaban listas para realizar el repique, el cual también se realizó con la ayuda de los estudiantes obteniendo buenos resultados debido a que muy pocas de las plantas se perdieron en este proceso, mediante la selección de las mejores plantas en el semillero.

Se continuó con los cuidados de las plantas en vivero siempre con el riego y cuidado de malezas como principales actividades. luego 3 meses fueron entregadas las plantas a la institución Cruz Roja Hondureña-Cruz roja Suiza quienes fueron los encargados de escoger a los productores beneficiarios de las plantas para la realización de la plantación y el cumplimiento de la primera etapa conforme al objetivo de establecer las 2 plantaciones con distintas especies maderables.

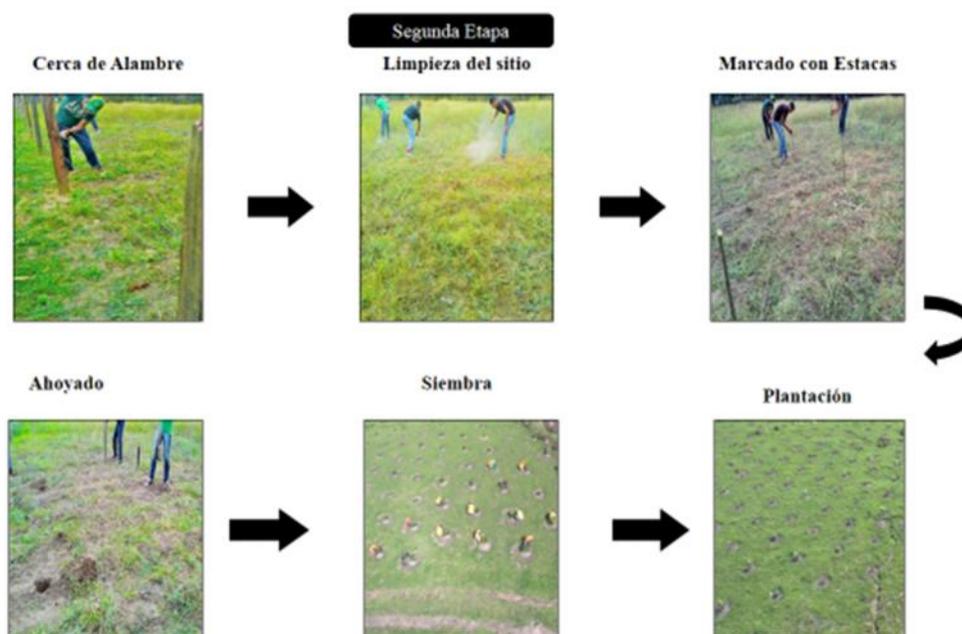


Figura 13. Pasos para el establecimiento de una plantación en San Esteban

En la segunda etapa correspondiente al establecimiento de las 2 plantaciones en el municipio de San Esteban, Olancho, lo primero que se realizó fue el transporte de las plantas desde el vivero de la Universidad Nacional de Agricultura en Catacamas, Olancho hacia los terrenos elegidos por parte de los productores beneficiarios de las plantaciones.

La preparación del terreno para llevar a cabo cada una de las plantaciones se dividió en las siguientes actividades, 1 el cercado con poste y alambre del terreno realizado por los beneficiarios, considerando la importancia de esta actividad para evitar el ingreso de personas y animales los cuales pueden ocasionar daños a los arboles durante sus primeros meses.

La siguiente actividad a realizar fue la limpieza del terreno eliminando mediante machete y herbicida para la maleza en el terreno.

El marcado de las estacas fue dirigido por los técnicos encargados de la plantación y gente de la comunidad, el sistema utilizado para la siembra fue el de tres volios, simultáneamente a la marcación se realizó el ahoyado en el cual se decidió hacer unas huacas grandes que faciliten el espacio al pilón de la planta y sea más fácil su procedimiento de siembra lo cual determino el espacio ocupado por cada planta.

Una vez preparado el terreno con el ahoyado y las plantas en el lugar se procedió a la siembra con ayuda de jóvenes de la comunidad de Miracielo la cual estuvo dirigida por técnicos de la Cruz Roja Hondureña- Cruz Roja Suiza y por los encargados del estudio, para un mejor manejo de la actividad la cual es la más crítica para finiquitar el objetivo, por lo que se debían tomar ciertos cuidados por parte de las personas que realizaron la siembra, sobre todo al momento de quitar la bolsa y dejar el pilón desnudo, pues hay algunos casos en donde se desborona el suelo de la planta y se puede dañar las raíces dela planta.

Las dos plantaciones se realizaron en un periodo de una semana de trabajo, cabe mencionar que al momento de la siembra los productores optaron solo por la siembra de caoba del pacifico y cedro amargo pues estas especies son las demandadas en la zona.



Figura 14. Proceso de establecimiento y medición de dos plantaciones en San Esteban

La tercer y última etapa de las plantaciones comienza con la entrega de las plantas un total de 2200 plantas, 1200 de cedro amargo y 1000 caobas del pacífico al técnico encargado de la Cruz Roja Hondureña- Cruz Roja Suiza para el traslado de las plantas desde el vivero de la Universidad Nacional de Agricultura en Catacamas, hacia el municipio de San Esteban Olancho. Se debe tener mucho cuidado en el traslado de las plantas debido al estrés que estas puedan sufrir en el traslado, depende del tipo de vehículo y la forma de llevarlas por lo cual se recomienda el uso de cajas para reducir los riesgos de que las plantas sufran algún daño.

Se hizo la entrega a los productores dueños de los terrenos donde se establecieron las plantaciones. Al siguiente día se georreferenciaron los terrenos el total de una hectárea para cada plantación en la cual se plantaron caoba y cedro mezclados en el área de trabajo.

Se dejó las plantaciones un periodo de 3 meses para poder luego realizar las mediciones dasométricas, las cuales se llevaron a cabo de la siguiente manera: se establecieron 4 parcelas por plantación con un radio de 13.82m a los arboles dentro de esta área se les midió cada una de las variables establecidas.

V. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

5.1. Mediciones dasométricas de las plantaciones forestales recién establecidas

Los datos obtenidos de la evaluación a las dos plantaciones que se establecieron en dos sitios diferentes en San Esteban, muestran leves diferencias de altura y diámetro respecto a la plantación de Fredy Nájera con la plantación de Lorenzo Ramos (Figura 15).

Dueños de la Plantación	Altura (m)				Diámetro (cm)				Institución
	P1	P2	P3	P4	P1	P2	P3	P4	
Lorenzo Ramos	0.6	0.5	0.7	0.4	6.2	4.8	5.5	4.9	UNA
Fredy Nájera	0.9	0.7	0.8	0.6	10	6.5	5	5.5	UNA

Figura 15. Datos de diámetro y altura de dos plantaciones establecidas en San Esteban

Se obtuvo información de cada una de las plantaciones que cada institución ha establecido, desde que nació la Alianza entre las instituciones que actualmente se encuentran en el municipio de Catacamas, y se generó el mapa para la apreciación visual de cada una de ellas, los datos muestran que APROSACAO es la institución que cuenta con la mayor cantidad de plantaciones con una cantidad aproximada de 217 y las instituciones que tienen menos son la UMA de Catacamas y la Universidad Nacional de Agricultura (Figura 16).

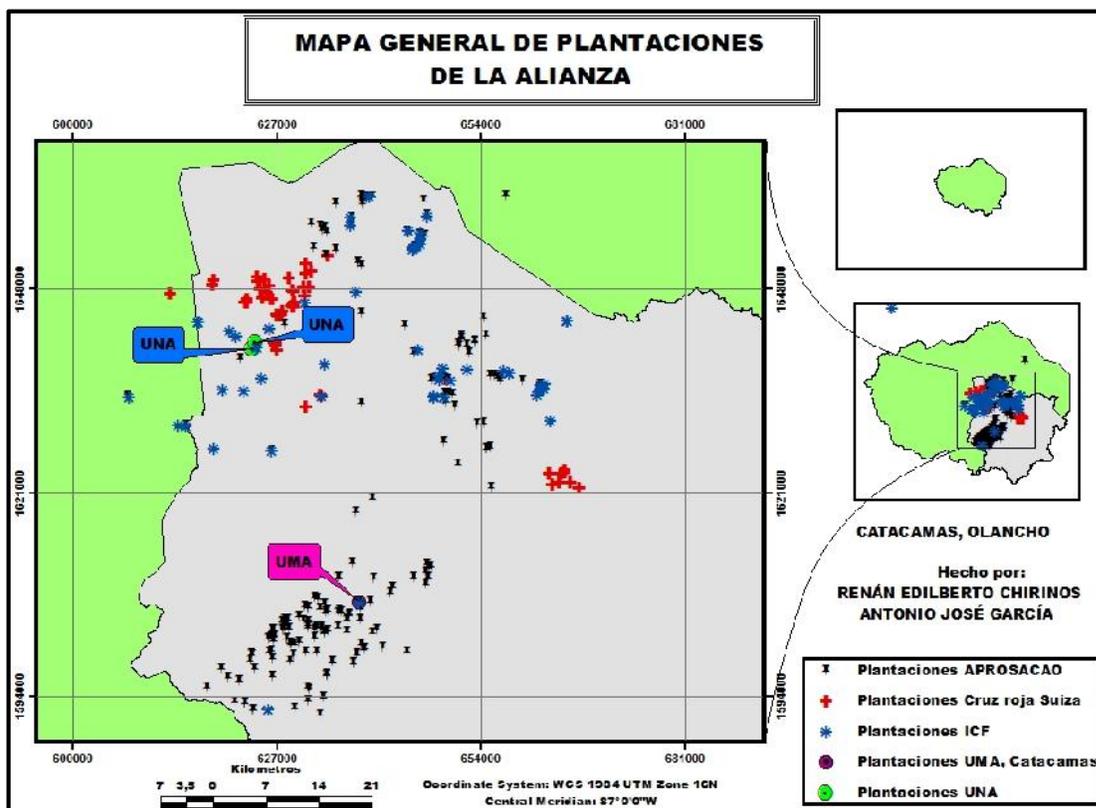


Figura 16. Plantaciones establecidas por cada institución que forma la Alianza en Catacamas

5.2. Inventario con la metodología de evaluación de calidad de Murillo y Camacho

La aplicación del inventario utilizando la metodología de Murillo y Camacho permitió obtener resultados por plantación/institución indicando el porcentaje de calidad por institución (Tabla 5).

Tabla 5. Resultados del inventario forestal por instituciones, utilizando la metodología propuesta por Murillo y Camacho

INST.	Número de parcelas	Altura media	Árboles por parcela	Calidad			Porcentaje			Calidad
				1	2	3	1	2	3	
UNA	8	3.8	13	38	62	4	36.5	59.6	3.8	Aceptable
UMA	5	9.8	15.6	23	53	5	28.4	65.4	6.2	Aceptable
CR	8	0.8	17.5	124	4	13	82.9	2.8	9.2	Excelente
ICF	11	3.4	18.5	124	70	9	61.1	34.3	4.1	Excelente
APRO	13	3.7	15.2	38	86	12	27.9	63	8.8	Aceptable

Los resultados indican que las plantaciones evaluadas de la institución Cruz Roja Hondureña-Cruz Roja Suiza e ICF tienen una calidad excelente y las demás instituciones califican como aceptables de acuerdo a las características de los árboles y variables evaluadas.

5.3. Determinación de las características cuantitativas y cualitativas de la plantación

Para el mejor análisis de los resultados, se presenta la información en forma separada por Institución, en porcentaje de árboles defectuosos, y número de árboles defectuosos, obtenidos usando la metodología Murillo y Camacho (Tabla 6) y (Tabla 7).

Tabla 6. Porcentaje de árboles defectuosos por institución en las plantaciones

INST.	Total	Bifurcados	Daño mecánico	Daño Fitosanitario	Mortalidad	Rebrote
UNA	104	35.57	12	4.04	0	24.04
UMA	78	24.4	26.9	34.6	2.5	3.84
CR	140	0.7	0	0	10	3.57
ICF	204	25	13.2	5.4	3.4	4.41
APROSACAO.	198	27.7	9.6	18.7	4.4	12.6
PROMEDIO	144.8	23	12.4	12.6	4.6	9.888

Tabla 7. Total, del número de árboles defectuosos por parcela por institución en la plantación

INST.	Total	Bifurcados	Daño mecánico	Daño Fitosanitario	Árboles muertos	Rebrote
UNA	104	37	13	4	0	26
UMA	78	19	21	27	2	3
CR	140	1	0	0	14	5
ICF	204	51	27	11	7	9
APROSACAO	198	55	19	37	8	25
PROMEDIO	144.8	32.6	16	15.8	6.2	13.6

5.4. Análisis de calidad

La plantación de Sauces de la Universidad Nacional de Agricultura en Catacamas presentó problemas de bifurcación en la parcela 2, alcanzando un porcentaje de calificación de 1.8, otro problema encontrado en esta plantación fue la bastante frecuencia de rebrotes, con una calificación promedio superior a 1 (Figura 17).

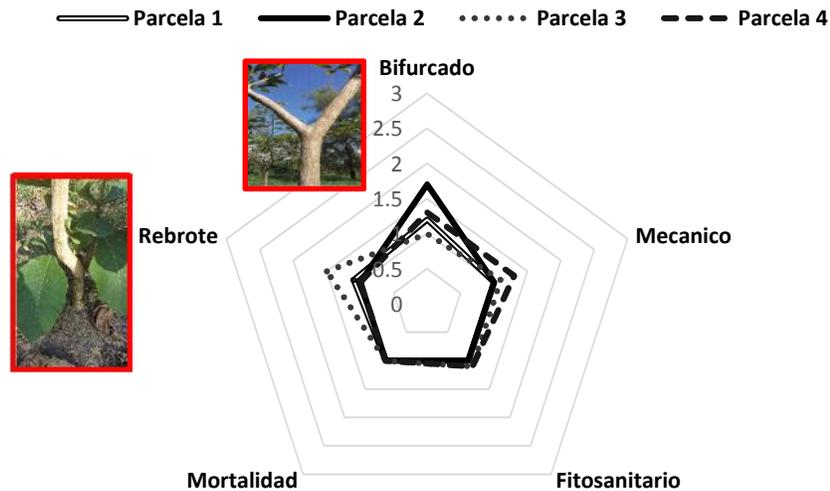


Figura 17. Comparación entre las cuatro parcelas de la plantación Sauces de la Universidad Nacional de Agricultura

La plantación de la Finca de la Universidad Nacional de Agricultura en Catacamas presentó problemas de bifurcación en las parcelas 3 y 4 alcanzando un promedio de 1.8, otra problema que se encontró con frecuencia fueron los rebrotes, con una calificación promedio 1.6 (Figura 18).

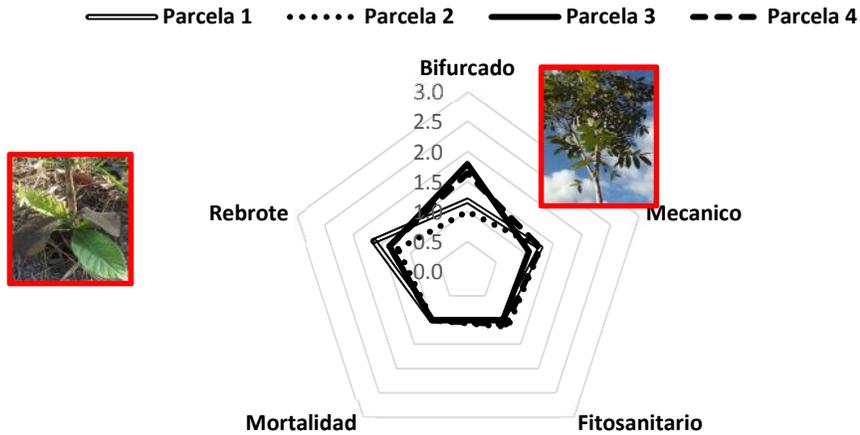


Figura 18. Comparación entre las cuatro parcelas de la plantación Finca de la Universidad Nacional de Agricultura

La plantación del Sr. Fredy Najera en San Esteban no presentó problema alguno en cada una de las variables analizadas, logrando una calificación promediada en 1, lo que indica ser una plantación de calidad excelente (Figura 19).

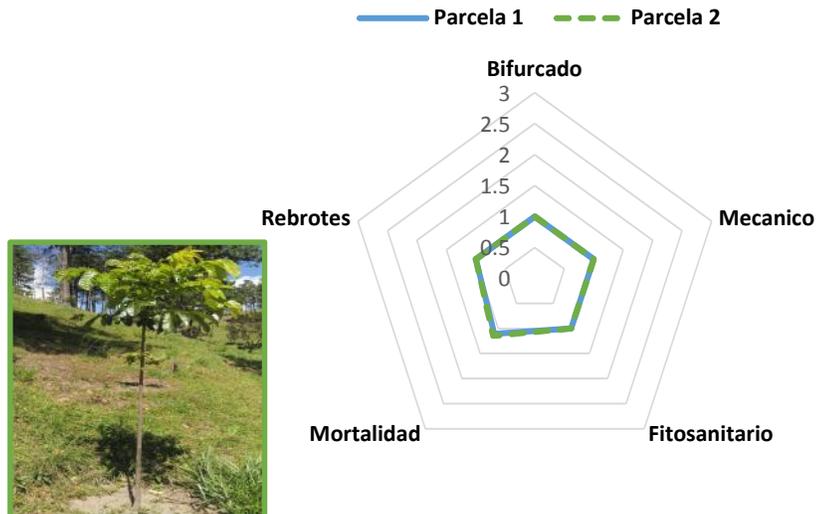


Figura 19. Comparación entre dos parcelas de la plantación del Sr. Fredy Nájera de la Cruz Roja Hondureña- Cruz Roja Suiza en San Esteban

La plantación de la asociación Caja Rural en San Esteban no presentó problema alguno en cada una de las variables analizadas, logrando una calificación promediada en 1, lo que indica ser una plantación de calidad excelente (Figura 20).

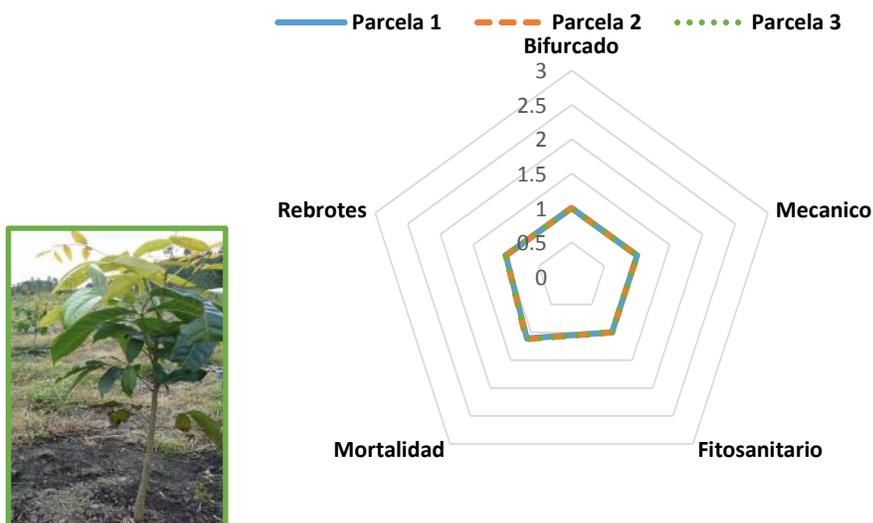


Figura 20. Comparación entre tres parcelas en la plantación de la asociación Caja Rural, Cruz Roja Hondureña- Cruz Roja Suiza en San Esteban

La plantación de la Sra. Nora Lizeth en San Esteban no presentó problema alguno que sea significativo en cada una de las variables analizadas, logrando una calificación promediada en 1, lo que indica ser una plantación de calidad excelente (Figura 21).

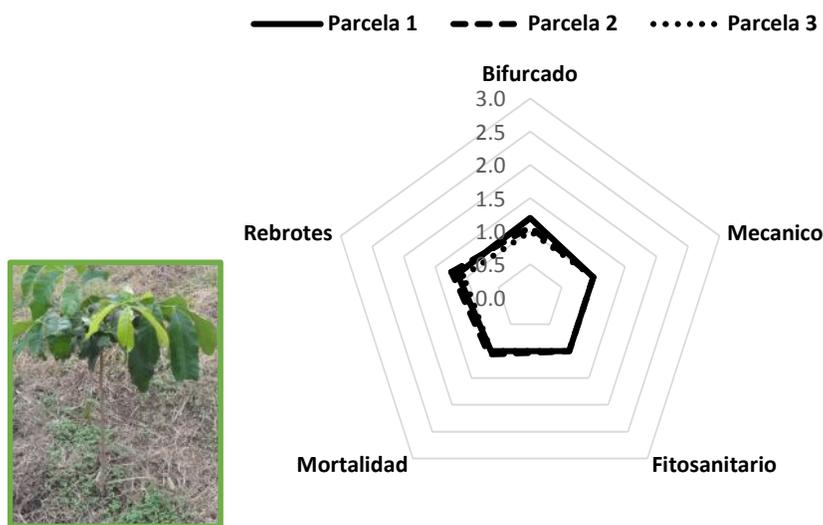


Figura 21. Comparación entre tres parcelas en la plantación de la Sra. Nora Lizeth, Cruz Roja Hondureña- Cruz Roja Suiza en San Esteban

La plantación del Sr. Teodoro Padilla presentó problemas de bifurcación en las parcelas 1, 2 y 3 alcanzando un promedio de 1.8 hasta 2. Otra problemática que se encontró con bastante frecuencia fueron problemas fitosanitarios y mecánicos en la parcela 2 y con una calificación promedio 1.6 (Figura 22).

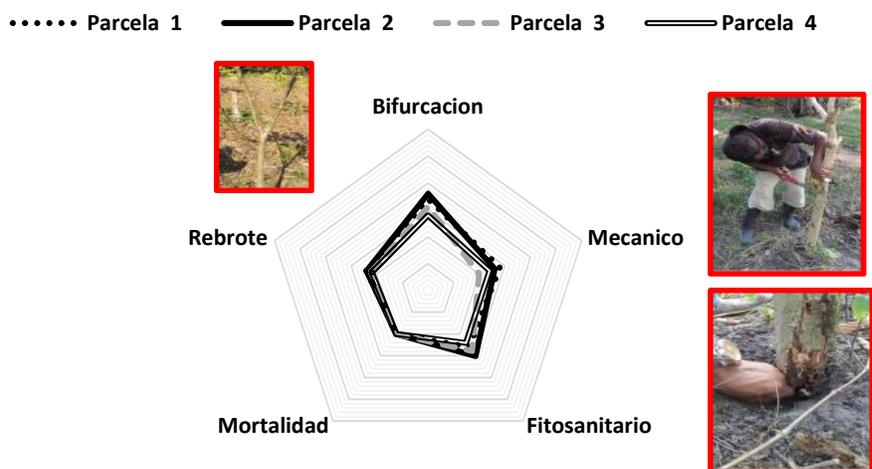


Figura 22. Comparación entre las cuatro parcelas de la plantación del Sr. Teodoro Padilla, APROSACAO en Río Blanco, Catacamas

La plantación del Sr. Romaldo Guerrero presentó mayor problema de bifurcación en la parcela 3 alcanzando un promedio de 1.8. Otra problemática que se encontró con bastante frecuencia fueron problemas fitosanitarios en la parcela 1 y rebrotes en la parcela 2 y con una calificación promedio 1.6 (Figura 23).

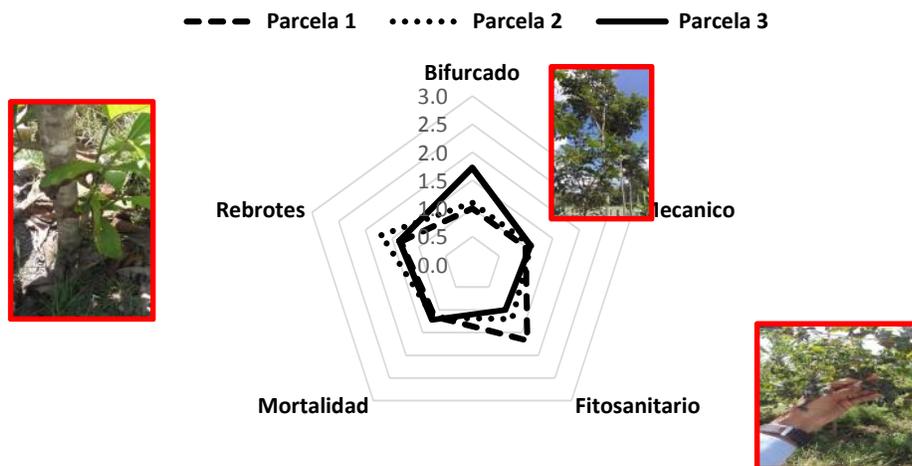


Figura 23. Comparación entre tres parcelas de la plantación del Sr. Romaldo Guerrero, APROSACAO, Río Blanco, Catacamas

La plantación del Sr. Reinaldo Aguilar no presentó problema alguno en cada una de las variables analizadas, logrando una calificación promediada en 1 lo que indica ser una plantación de calidad excelente (Figura 24).

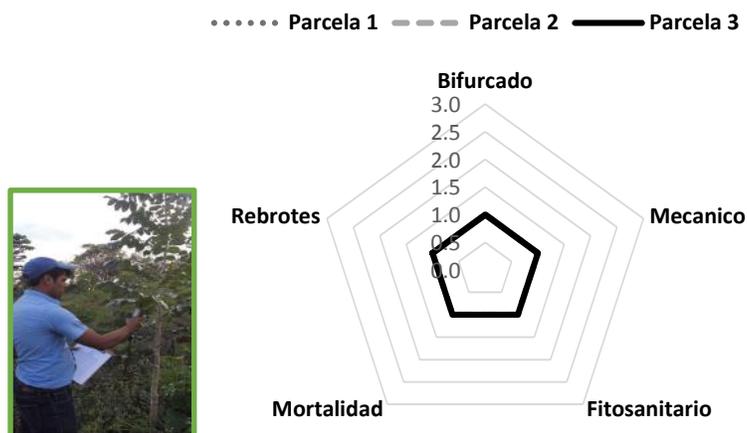


Figura 24. Comparación entre tres parcelas de la plantación del Sr. Reinaldo Aguilar en Rio Blanco, APROSACAO

La plantación del Sr. Elías Arias presentó una mayoría de problemas fitosanitarios y mecánicos en la parcela 3, logrando una calificación de 1.6 (Figura 25)

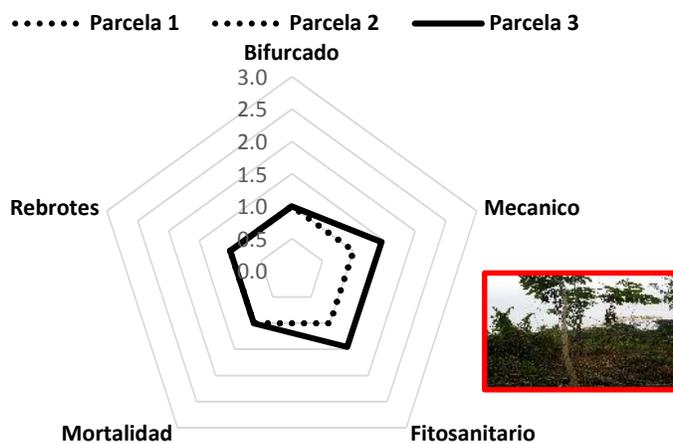


Figura 25. Comparación entre tres parcelas de la plantación del Sr. Elías Arias de APROSACAO, Rio Blanco, Catacamas

La plantación del Sr. Cinecio no presentó problema alguno en cada una de las variables analizadas, logrando una calificación promediada en 1 lo que indica ser una plantación de calidad excelente (Figura 26).

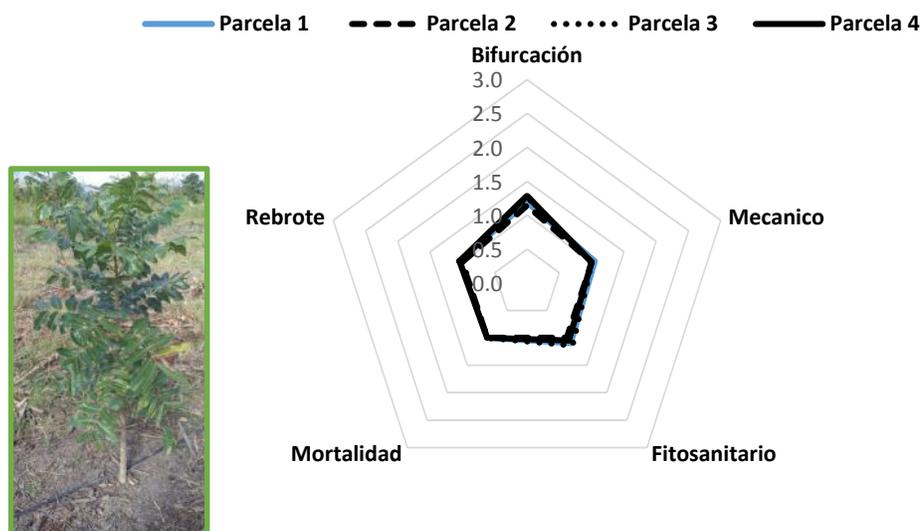


Figura 26. Comparación entre las cuatro parcelas de la plantación del Sr. Cinecio, ICF, El Espino, Catacamas

La plantación del Sr. Javier Rovelo presentó mayores problemas de bifurcación en las parcelas 2 y 3 alcanzando un promedio de 1.7, otra problema que se encontró con bastante frecuencia fue la mortalidad en la parcela 2, con una calificación promedio 1.6 (Figura 27).

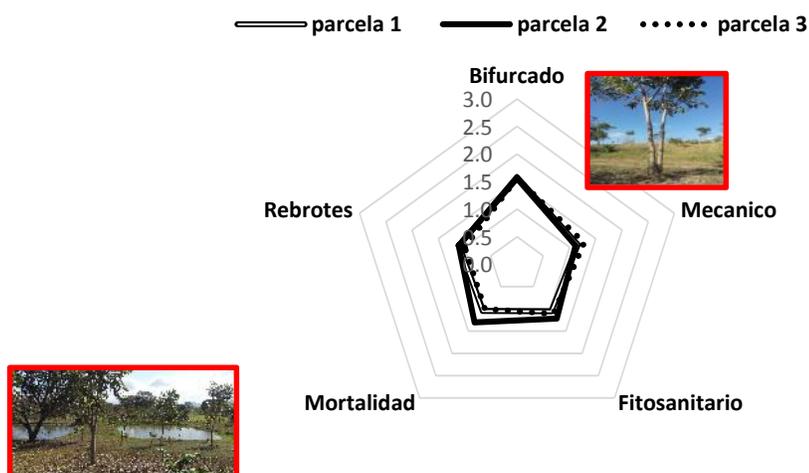


Figura 27. Comparación entre tres parcelas de la plantación del Sr. Javier Rovelo, ICF, Las Lomas, Catacamas

La plantación del Sr. Faustino Padilla presentó mayores problemas de daños mecánicos en las cuatro parcelas, el mayor promedio lo presentó la parcela 3 (Figura 28).

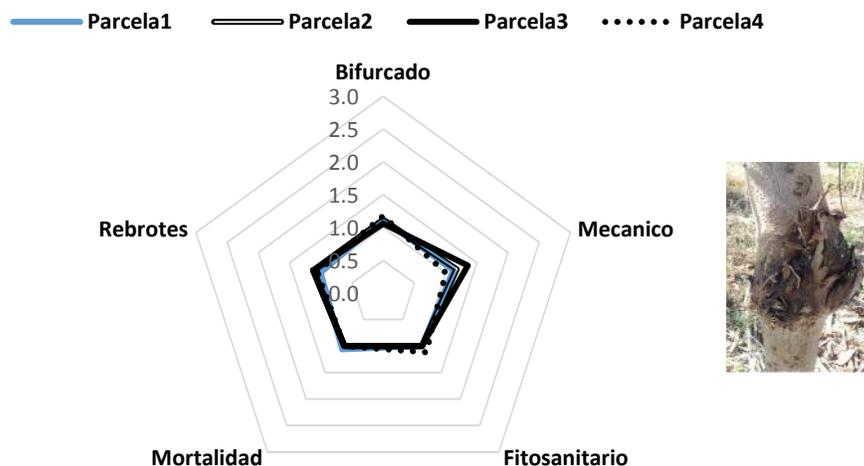


Figura 28. Comparación entre las cuatro parcelas de la Plantación del Sr. Faustino Padilla ICF, El Guayabito, Santa María del Real

La plantación del Sr. Santos Rosales presentó mayor problema de daños fitosanitarios en la parcela 2 alcanzando un promedio de 2 y daños mecánicos en las tres parcelas, encontrando el mayor porcentaje en la parcela 2 (Figura 29).

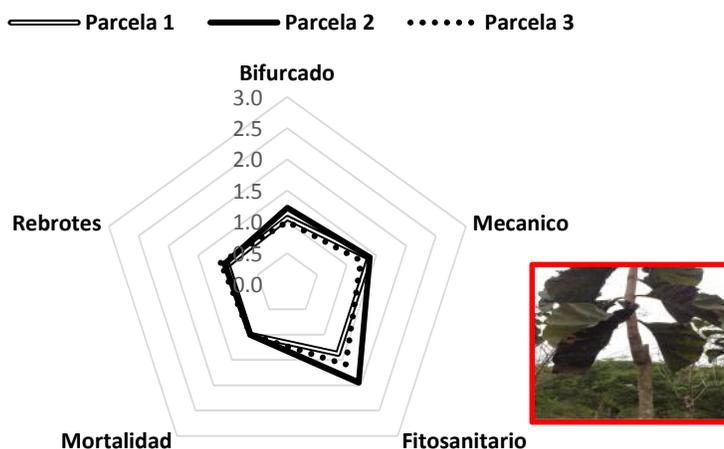


Figura 29. Comparación entre tres parcelas de la Plantación del Sr. Santos Rosales, UMA, Río Blanco, Catacamas

La plantación del Sr. Lorenzo Briceño presentó mayores problemas de bifurcación en la parcela 2 y problemas mecánicos en la parcela 1 (Figura 30).

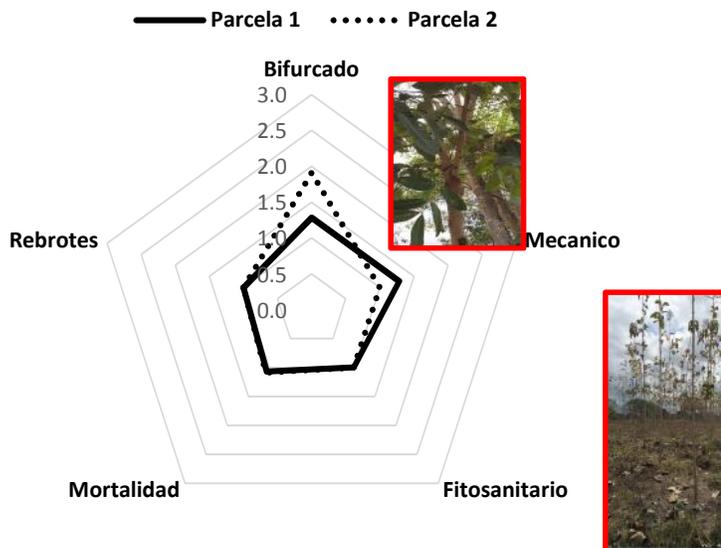


Figura 30. Comparación entre dos parcelas de la plantación del Sr. Lorenzo Briceño, UMA, El Guayabito, Santa María del Real

Se presentó una similitud entre las plantaciones Sauces y Finca, encontrando en ambas problemas leves de rebrotos y bifurcaciones (Figura 31).

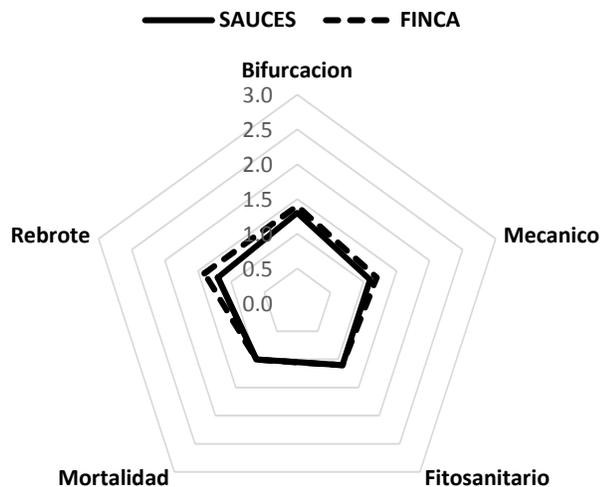


Figura 31. Comparación entre plantaciones Sauces y Finca de la Universidad Nacional de Agricultura

Las plantaciones del Sr. Fredy Nájera, la asociación Caja Rural y la Sra. Nora Lizeth no presentaron problemas en cada una de las variables analizadas, logrando una calificación promedio en 1, lo que indica de acuerdo a la metodología de evaluación de calidad de Murillo y Camacho ser plantaciones de calidad excelente (Figura 32).

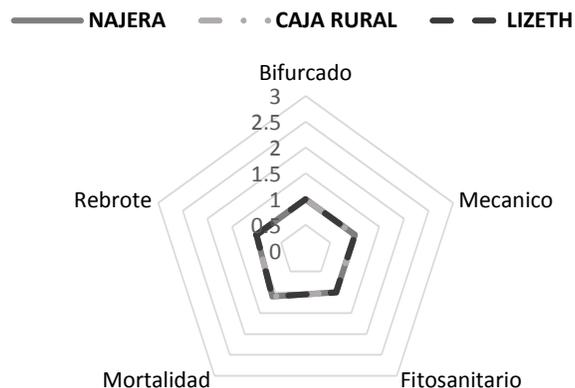


Figura 32. Comparación entre plantaciones Sr. Fredy Nájera la asociación Caja Rural y la Sra. Nora Lizeth de la Cruz Roja Hondureña- Cruz Roja Suiza, San Esteban

Las plantaciones del Sr. Elías Arias y el Sr. Reinaldo Aguilar son consideradas plantaciones de calidad aceptable según la metodología de evaluación de calidad, se presentaron problemas de rebrote, bifurcación y fitosanitarios en las plantaciones Teodoro Padilla y Romaldo Guerrero (Figura 33).

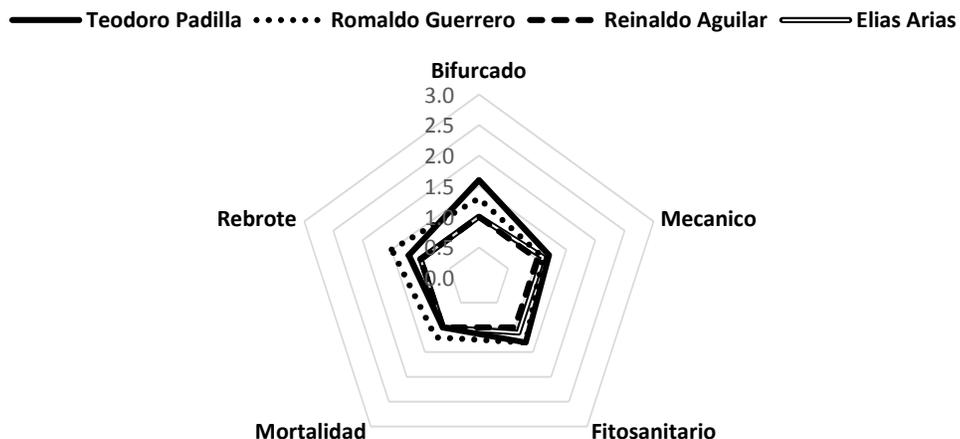


Figura 33. Comparación entre cuatro plantaciones Teodoro Padilla Romaldo Guerrero , Reinaldo Aguilar y Elias Arias de APROSACAO

Las plantaciones del Sr. Cinecio y el Sr. Faustino Padilla son consideradas plantaciones de calidad según la metodología de evaluación de calidad aplicada, presentaron problemas de bifurcación y mecánicos en la plantación del Sr. Javier Rovelo (Figura 34).

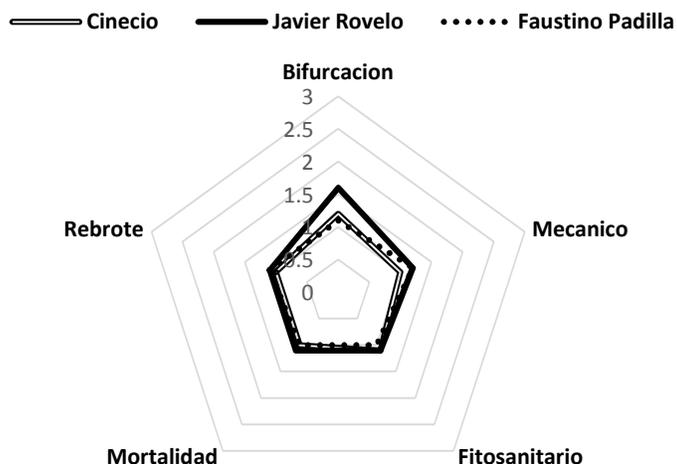


Figura 34. Comparación entre tres plantaciones del Sr. Cinecio, el Sr. Javier Rovelo y el Sr. Faustino Padilla, ICF, Catacamas

Las plantaciones del Sr. Santos Rosales y el Sr. Lorenzo Briceño son plantaciones en la que su calidad se ve afectada por problemas de bifurcación, mecánicos y fitosanitarios (Figura 35).

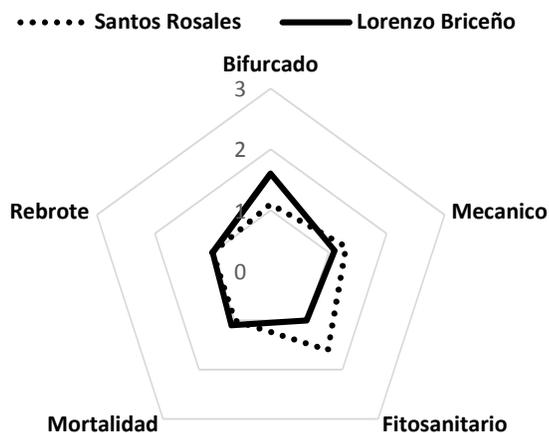


Figura 35. Comparación entre las plantaciones del Sr. Santos Rosales y el Sr. Lorenzo Briceño de la UMA, Catacamas y Santa María del Real

En la plantación de Sauces se encontraron árboles de clase 1 un total 25, también un buen número de árboles clase 2 los cuales presentan algún problema en las variables analizadas. Por otra parte la plantación Finca presentó en su mayoría árboles de clase 2, sin embargo se presentó la variable de mortalidad aunque no es significativa (Figura 36).

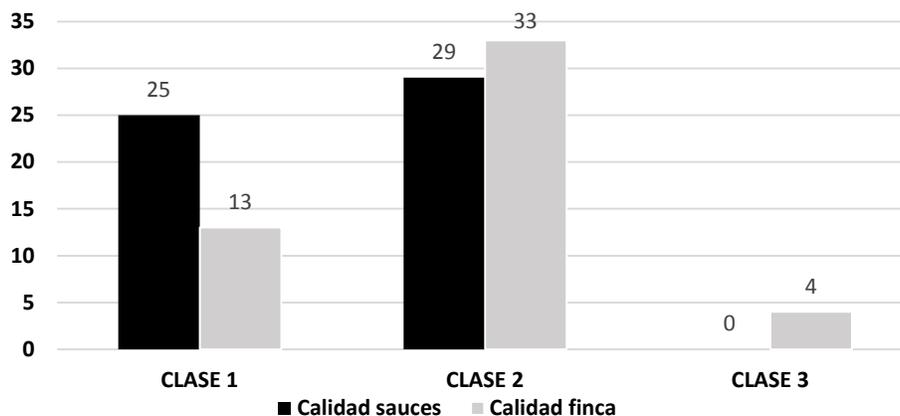


Figura 36. Muestreo de calidad en dos plantaciones Sauces y Finca de la Universidad Nacional de Agricultura, Catacamas

La plantación del Sr. Fredy Nájera presentó en su mayoría árboles de clase 1, con un número pequeño de mortalidad en una de sus parcelas. La plantación de la asociación Caja Rural presentó en gran cantidad árboles de clase 1, con una cantidad pequeña de árboles muertos en una de las parcelas. La plantación de la Sra. Nora Lizeth presentó al igual que las demás plantaciones aboles de clase 1 en su mayoría (Figura 37).

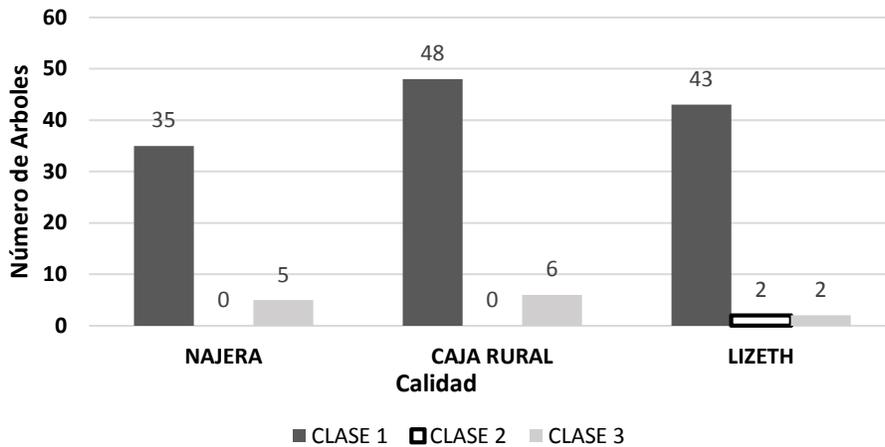


Figura 37. Muestreo de calidad en las plantaciones del Sr. Fredy Nájera, la Sra. Nora Lizeth y la asociación Caja Rural, de la Cruz Roja Hondureña- Cruz Roja Suiza, San Esteban

La plantación del Sr. Teodoro Padilla presentó en su mayoría árboles de clase 2, se encontró árboles de clase 1 y una minoría poco significativa de árboles clase 3. La plantación del Sr. Romaldo Guerrero presentó en su mayoría árboles de clase 2, se encontró árboles de clase 1 y un buen número de árboles clase 3. La plantación del Sr. Reinaldo Aguilar presentó aboles de clase 1 en su mayoría sin embargo se encontró un buen número de árboles clase 3 debido a la mortalidad reflejada en una de sus parcelas (Figura 38).

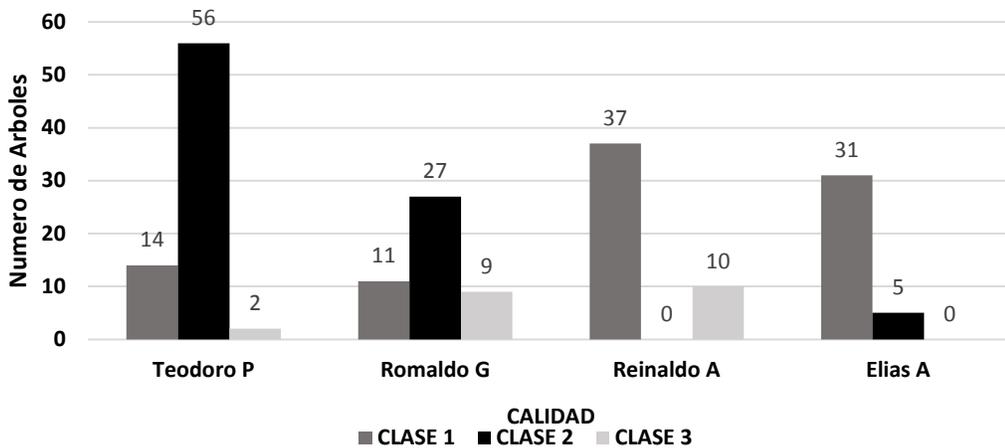


Figura 38. Muestreo de calidad en cuatro plantaciones de los Sres. Teodoro Padilla , Romaldo Guerrero , Reinaldo Aguilar y Elias Arias de APROSACAO, Catacamas

La plantación Sr. Cinecio presentó en su mayoría árboles de clase 1, se encontró árboles de clase 2. La plantación del Sr. Javier Rovelo presentó en gran cantidad árboles de clase 2, se encontró árboles de clase 1 y un buen número de árboles clase 3. La plantación del Sr. Faustino Padilla presentó aboles de clase 1 y un buen número de árboles clase 2 (Figura 39).

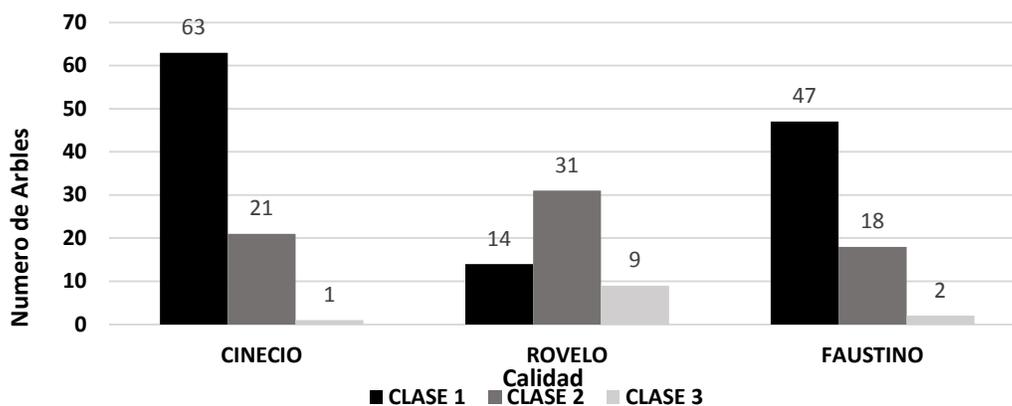


Figura 39. Muestreo de calidad en tres plantaciones de los Sres. Cinecio , Javier Rovelo y Faustino Padilla de ICF, Catacamas

La plantación del Sr. Santos Rosales presentó en su mayoría árboles de clase 2, se encontró árboles de clase 1 y un número importante de árboles clase 3. La plantación del Sr. Lorenzo Briceño presentó en su mayoría árboles de clase 2, se encontraron buena cantidad de árboles clase 1 (Figura 40).

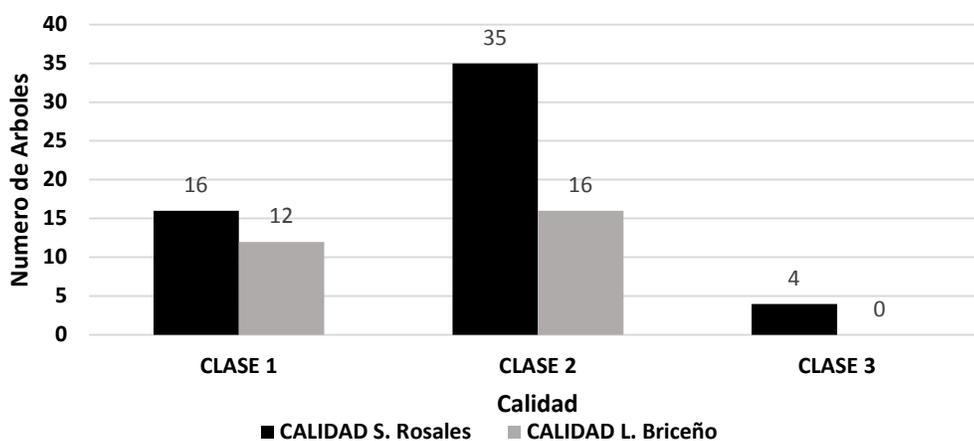


Figura 40. Muestreo de calidad en las plantaciones de los Sres. Santos Rosales y Lorenzo Briceño de la UMA, Catacamas

En la plantación Finca se ha efectuado el comaleo con un metro de diámetro alrededor del plantón y están totalmente limpios, las entrecalles presentan una cobertura vegetal baja (menor a la altura de la plantación) y las rondas corta fuego están limpias y bien ubicadas. La plantación Sauces no cumple con el criterio de comaleo y la limpieza de sus entrecalles en algunas de sus parcelas (Figura 41).

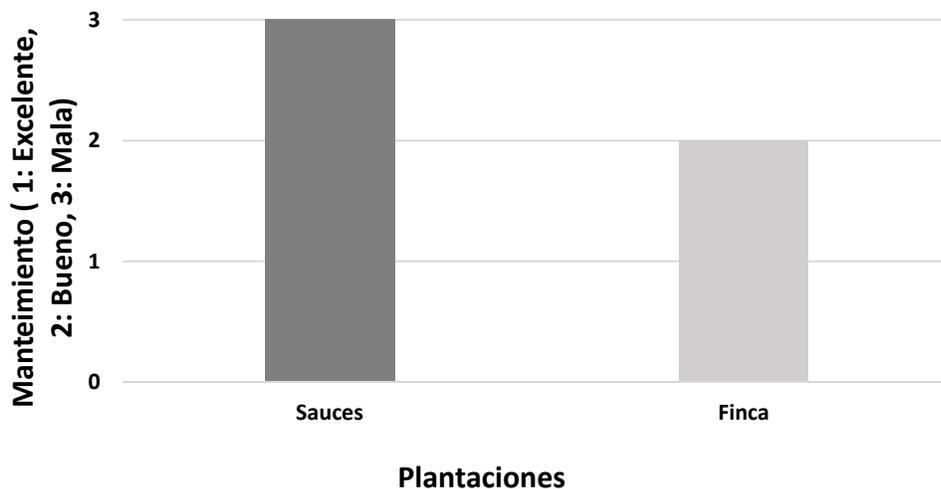


Figura 41. Calidad del mantenimiento de las Plantaciones Sauces y Finca en Universidad Nacional de Agricultura, Catacamas

En la plantaciones del Sr. Fredy Nájera, la asociación Caja Rural y la Sra. Nora Lizeth se ha efectuado el comaleo con un metro de diámetro alrededor del plantón y están totalmente limpios, las entrecalles presentan una cobertura vegetal baja (menor a la altura de la plantación) y las rondas corta fuego están limpias y bien ubicadas (Figura 42).

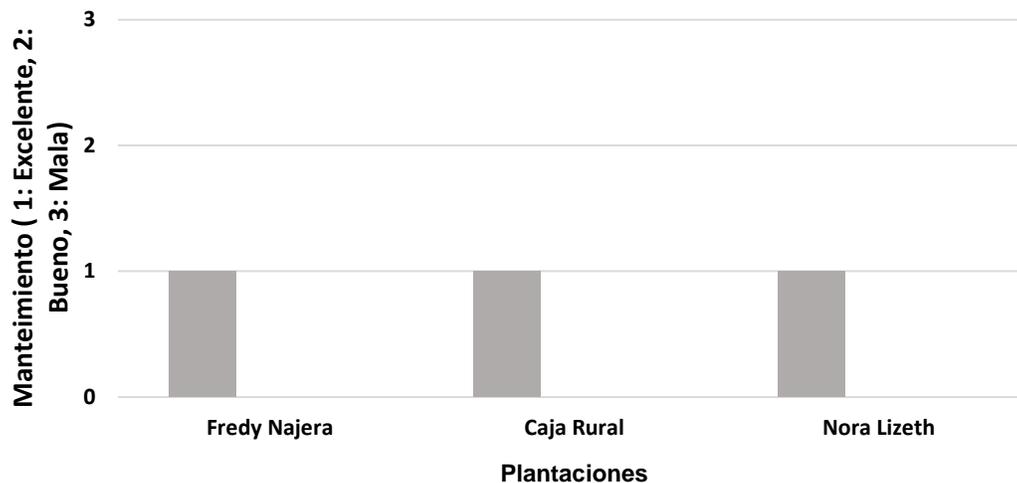


Figura 42. Calidad del mantenimiento las Plantaciones del Sr. Fredy Nájera, la asociación Caja Rural y la Sra. Nora Lizeth de la Cruz Roja Hondureña- Cruz Roja Suiza, San Esteban

En la plantación del Sr. Reinaldo Aguilar se ha efectuado el comaleo con un metro de diámetro alrededor del plantón y están totalmente limpios, las entrecalles presentan una cobertura vegetal baja (menor a la altura de la plantación) y las rondas corta fuego están limpias y bien ubicadas. La plantaciones de los Sres. Teodoro Padilla , Romaldo Guerrero y Elias Arias no cumple con el criterio de comaleo y la limpieza de sus entrecalles en algunas de sus parcelas (Figura 43).

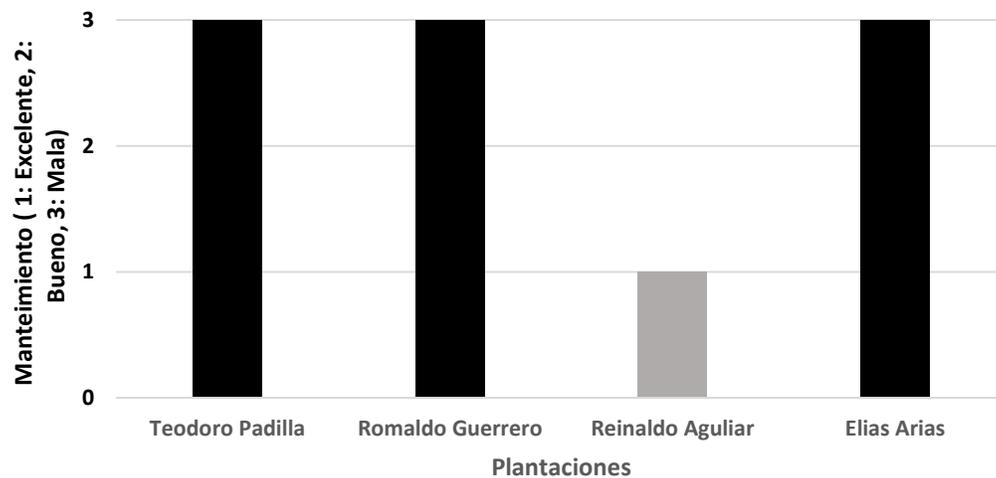


Figura 43. Calidad del mantenimiento en las Plantaciones de los Sres. Reinaldo Aguilar , Teodoro Padilla , Romaldo Guerrero y Elias Arias de APROSACAO, Catacamas

En las plantaciones de los Sres. Cinecio y Faustino Padilla se han efectuado el comaleo con un metro de diámetro alrededor del plantón y están totalmente limpios, las entrecalles presentan una cobertura vegetal baja (menor a la altura de la plantación) y las rondas corta fuego están limpias y bien ubicadas La plantación del Sr. Javier Rovelo no cumple con el criterio de comaleo, la limpieza de sus entrecalles y rondas corta fuego en ninguna de sus parcelas (Figura 44).

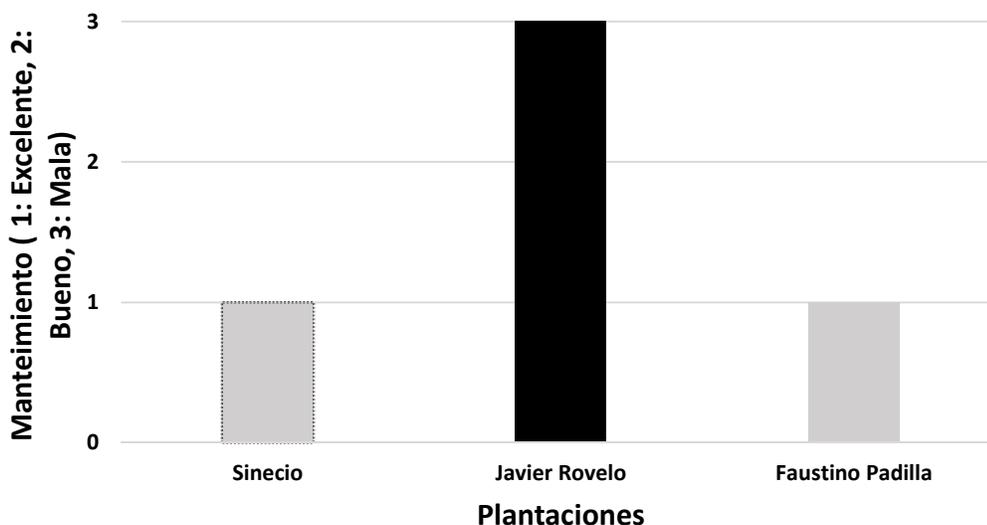


Figura 44. Calidad del mantenimiento en las Plantaciones de los Sres. Cinecio , Javier Rovelo y Faustino Padilla de ICF, Catacamas

En la plantación del Sr. Santos Rosales se ha efectuado el comaleo con un metro de diámetro alrededor del plantón y están totalmente limpios, las entrecalles presentan una cobertura vegetal baja (menor a la altura de la plantación) y las rondas corta fuego están limpias y bien ubicadas. La plantación del Sr. Lorenzo Briceño no cumple con el criterio de comaleo, limpieza de sus entrecalles, rondas corta fuego en algunas de sus parcelas (Figura 45).

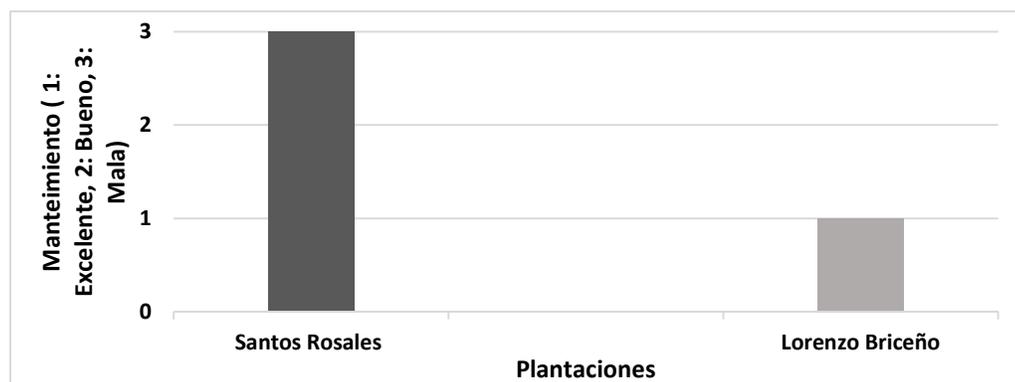


Figura 45. Calidad del mantenimiento de las plantaciones de institución UMA, Catacamas

Se encontró la parcela número 1 de la plantación Sauces con el mejor porcentaje de árboles clase 1, la parcela 3 de la plantación Finca fue donde se identificó el mayor porcentaje de árboles clase 2 y la parcela 2 de la plantación Finca fue la parcela donde se identificó un número significativo de árboles clase 3 (Figura 46).

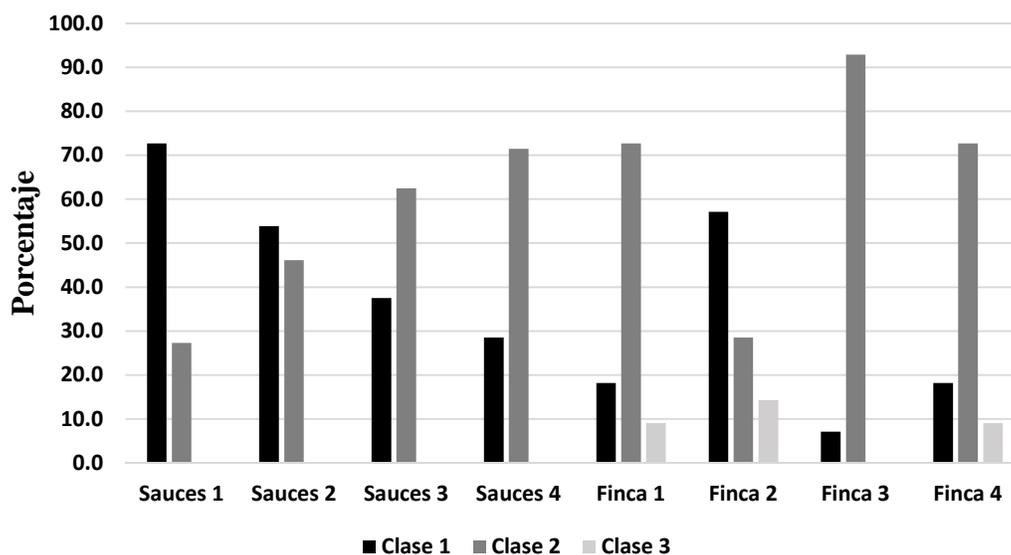


Figura 46. Porcentajes de calidad encontrada en las parcelas de las plantaciones Sauces y la Finca evaluadas en la Universidad Nacional de Agricultura, Catacamas

Se encontró en todas las parcelas correspondientes a las plantaciones manejadas por la Cruz Roja Suiza los mejores porcentajes de árboles de clase 1, siendo estas las mejores plantaciones observadas y analizadas bajo la metodología para la evaluación de calidad Murillo y Camacho. En comparación a las otras plantaciones evaluadas manejadas por las demás instituciones que forman la Alianza para la producción de plantas (Figura 47).

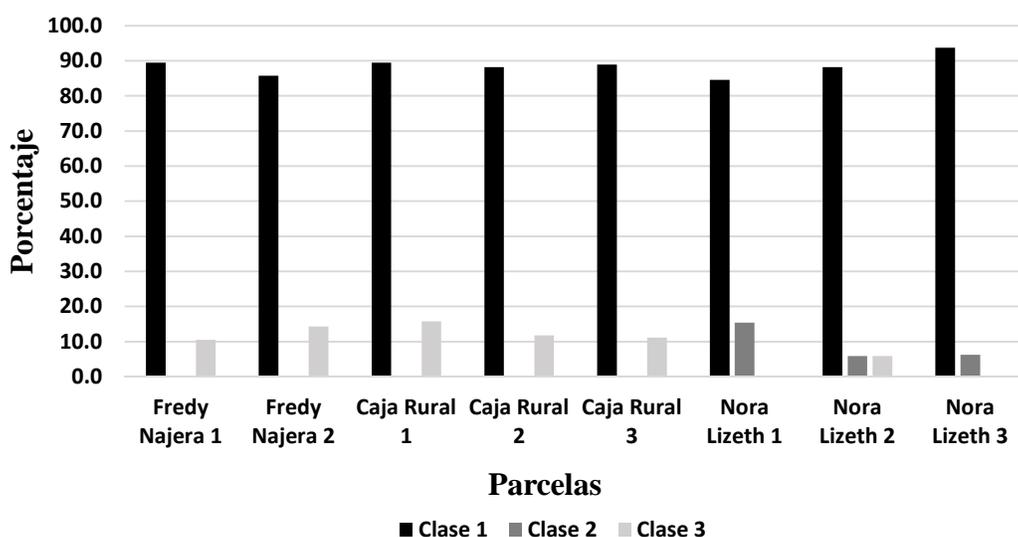


Figura 47. Porcentajes de calidad encontrada en las parcelas de las plantaciones del Sr. Fredy Nájera, la asociación Caja Rural y la Sra. Nora Lizeth de la Cruz Roja Hondureña- Cruz Roja Suiza en el municipio de San Esteban

Las parcelas de las plantaciones del Sr. Reinaldo Aguilar y Elías Arias se encontraron árboles de calidad correspondiente a la clase 1, esto se debe al buen manejo silvícola por cada uno de sus productores y el apoyo técnico por parte de la institución APROSACAO, las otras parcelas correspondientes a las plantaciones de los Sres. Teodoro Padilla y Romaldo Guerrero se encontraron en su mayoría árboles de clase 2 debido al poco manejo por parte de sus dueños de lo cual se reflejaron problemas fitosanitarios y mecánicos (Figura 48).

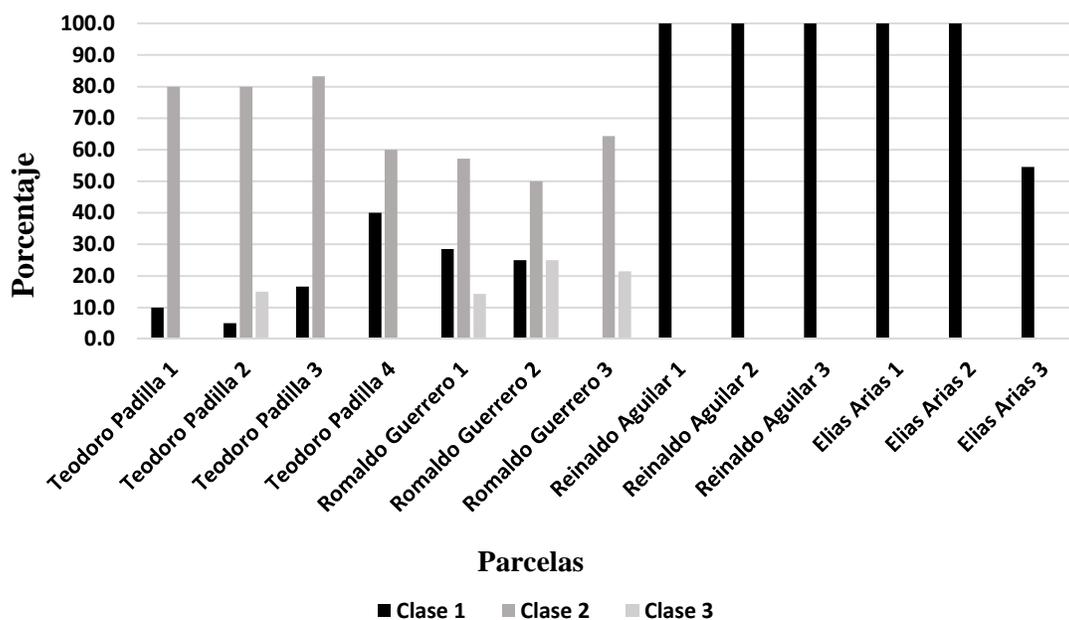


Figura 48. Porcentajes de calidad en las plantaciones de los Sres. Teodoro Padilla , Romaldo Guerrero , Reinaldo Aguilar y Elias Arias de APROSACAO en Rio Blanco, Catacamas

Se encontró en las parcelas de las plantaciones del Sr. Cinecio y el Sr. Faustino Padilla los mejores registros de árboles de clase 1, en las parcelas de la plantación del Sr. Javier Rovelo se presentaron problemas fitosanitarios y mecánicos lo cual representa una mayoría de árboles de clase 2 y clase 3 en la parcela numero 2 siendo esta la parcela con el mayor registro de mortalidad en el análisis realizado (Figura 49).

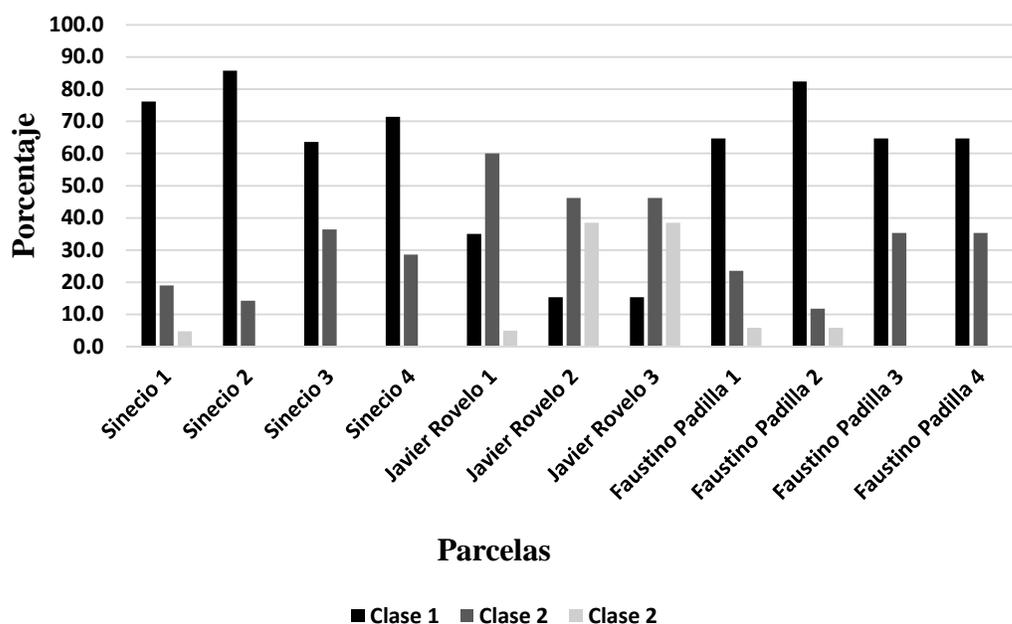


Figura 49. Porcentajes de calidad encontrada en las parcelas de las plantaciones de los Sres. Cinecio , Javier Rovelo y Faustino Padilla de ICF en Catacamas

Se encontró en la primera parcela de la plantación del Sr. Santos Rosales el mejor porcentaje de árboles clase 1, cabe destacar que en la parcela 2 de la plantación del Sr. Santos Rosales se encontró un porcentaje significativo de árboles clase 3. Por otra parte se encontró que en las parcelas correspondientes a la plantación del Sr. Lorenzo Briceño se refleja el mayor porcentaje de árboles clase 2 (Figura 50).

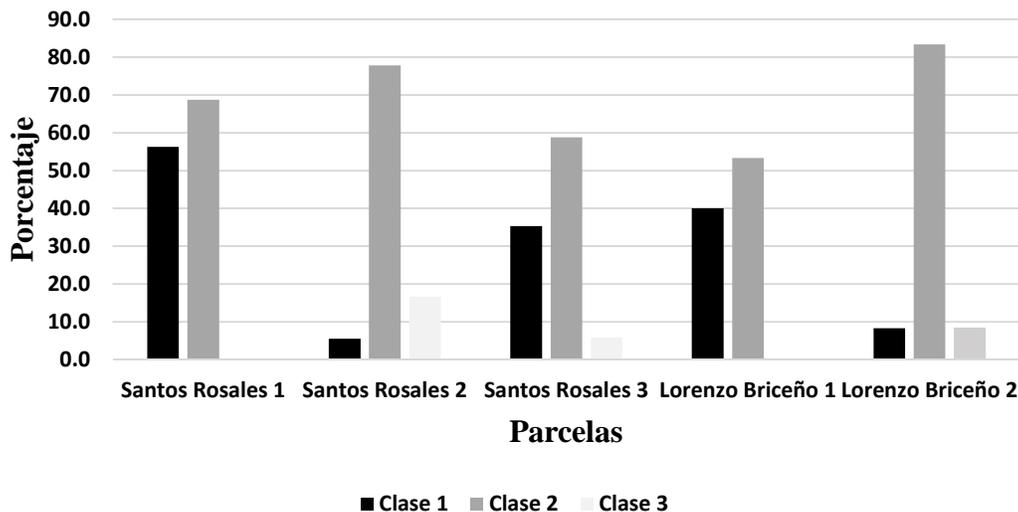


Figura 50. Porcentajes de calidad encontrada en las parcelas de las plantaciones de los Sres. Santos Rosales y Lorenzo Briceño de UMA en Rio Blanco y Catacamas

5.5. Comentarios generales a las instituciones que forman la Alianza para la producción de plantas

- a. Se recomienda a la Universidad Nacional de Agricultura trabajar en los problemas de bifurcación, observados en un buen porcentaje de los arboles evaluados en el área de sauces

- b. Se recomienda a la Cruz Roja Hondureña-Cruz Roja Suiza y APROSACAO, seguir haciendo uso de las buenas prácticas que se han hecho hasta el momento, y así mantener la buena calidad de sus plantaciones

- c. Se recomienda a (ICF) Instituto de Conservación Forestal, Áreas protegidas y Vida silvestre brindar más seguimiento y ayuda técnica a cada uno de sus productores

- d. Se recomienda a (UMA) Unidad Medio Ambiental de Catacamas, involucrarse más en las actividades para el establecimiento de plantaciones forestales en Catacamas

VI. CONCLUSIONES

- a. El total de las plantaciones evaluadas en Catacamas y San Esteban se encuentran en un estado aceptable de acuerdo a su calidad observada
- b. La participación de la Alianza de Instituciones en el proceso de producción de plantas se considera completo, porque da alcance a las metas propuestas
- c. Se considera que las plantaciones establecidas en el municipio de San Esteban, Olancho, son la que tienen el mejor mantenimiento al compararse con las plantaciones establecidas en Catacamas
- d. Los principales problemas encontrados en las plantaciones han sido el manejo de las malezas, poda de formación y la poda de rebrotes
- e. La metodología desarrollada por los Ph.D Murillo y Camacho se adapta bien al monitoreo de la calidad de plantaciones latifoliadas y contribuye al control de calidad

VII. RECOMENDACIONES

- a. La Alianza para la producción de plantas debe continuar el proceso de establecimiento de plantaciones
- b. Se recomienda hacer nuevos estudios en las mismas plantaciones evaluadas, una vez corregidos aquellos problemas presentados, para conocer las mejoras obtenidas
- c. Se recomienda no utilizar la metodología de Murillo y Camacho en plantaciones muy jóvenes, ya que los árboles aun no tienen un desarrollo notable

VIII. BIBLIOGRAFIA

Aguilar, J. M & Aguilar, M. A. 1992. Árboles de la Biosfera Maya Petén, Guía para las especies del Parque Nacional Tikal. Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia, Escuela de Biología, Centro de Estudios Conservacionistas (CECON). 272 p.

Cardona, M. B. *et al*: 2004. Características y usos de 30 especies del bosque latifoliado de Honduras. San Pedro Sula, Honduras, s.n. 157 p.

CATIE (Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza, CR). 1997. Cedro, *Cedrella odorata*. Costa Rica. Revista Forestal Centroamericana No. 21. 4 p

Christian, QM. 2003. Evaluación de una plantación de pino (*Pinus oocarpa*) establecida en Siguatepeque honduras, utilizando dos métodos, Tesis, Ing., Escuela Nacional de Ciencias Forestales Siguatepeque, Comayagua Honduras C.A., 53 p.

Murillo, O; Camacho, Pablo. 1997. Metodología para la evaluación de la calidad de plantaciones forestales recién establecidas. Agronomía Costarricense, vol. 21, no 2, p. 189206.

Martínez, F. 2015. Introducción a los sistemas de información geográfica. (En línea). Sistema de documentación geográfica y biblioteca IGN. Consultado 23 octubre 2015. Disponible en https://rodbermaps.files.wordpress.com/2015/08/introduccion3b3n_sig.pdf.

Murillo, O.; Camacho, P. 1998. Evaluación de la calidad de plantaciones forestales. Instituto Tecnológico de Costa Rica. Escuela de Ingeniería Forestal. Serie de Apoyo Académico, no 27, p. 56.

Montagnini, F.2002. Plantaciones forestales con especies nativas: una alternativa para la producción de madera y provisión de servicios ambientales. Recursos Naturales y Ambiente (CATIE).

Organización de la Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO). 2010.

Evaluación de los recursos forestales mundiales. Departamento forestal. Roma. Italia. p. 2

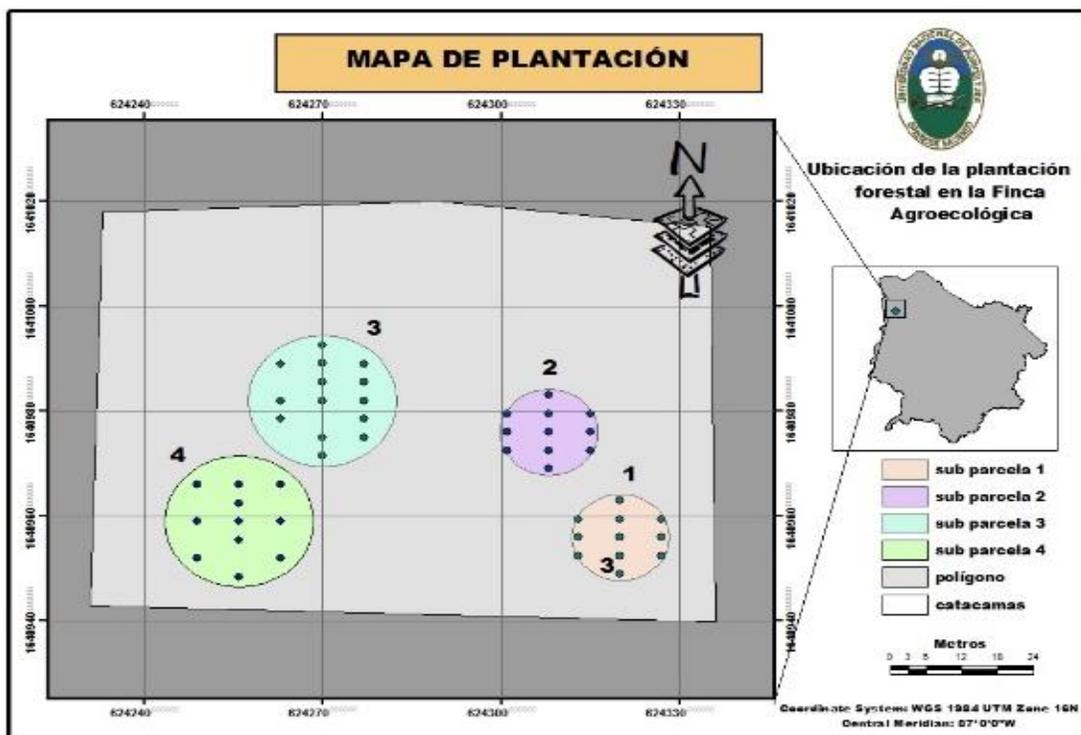
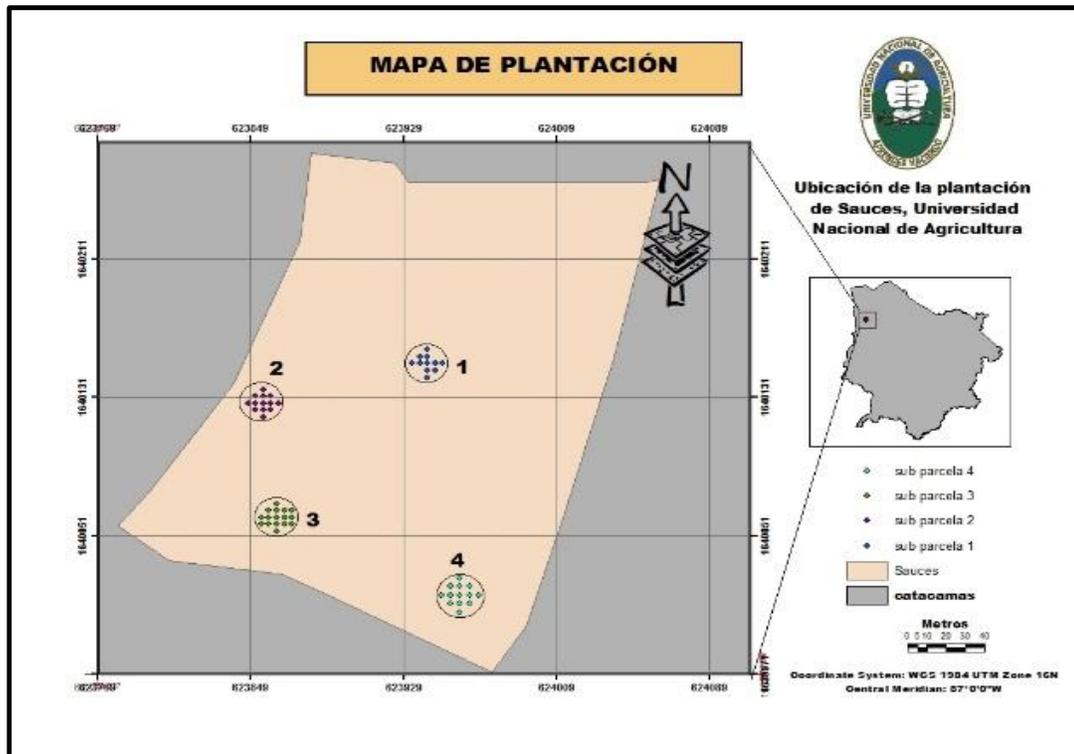
Pratt, L; Quijandría, G. 1997. Sector forestal en Honduras: Análisis de sostenibilidad. Centro Latinoamericano de Competitividad y Desarrollo Sostenible del INCAE. p. 2-7.

Salas, J. B. 1993. Arboles de Nicaragua. Nicaragua, Managua, Instituto Nicaragüense de Recursos Naturales y del ambiente, IRENA. 390 P.

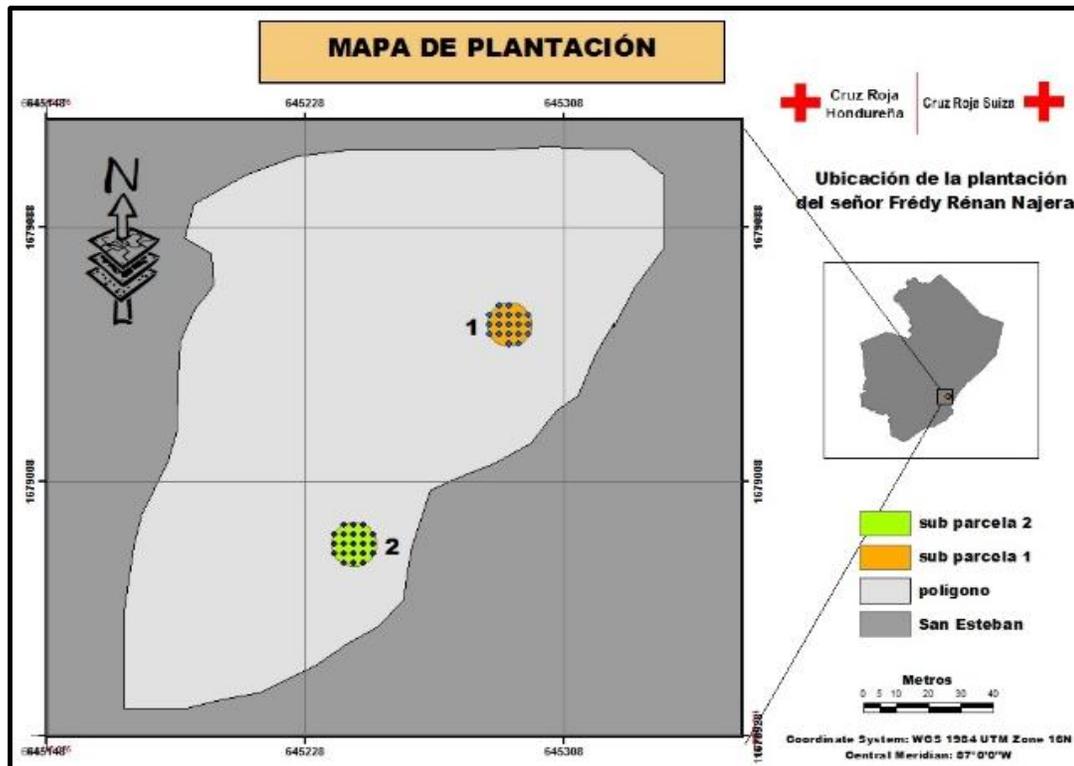
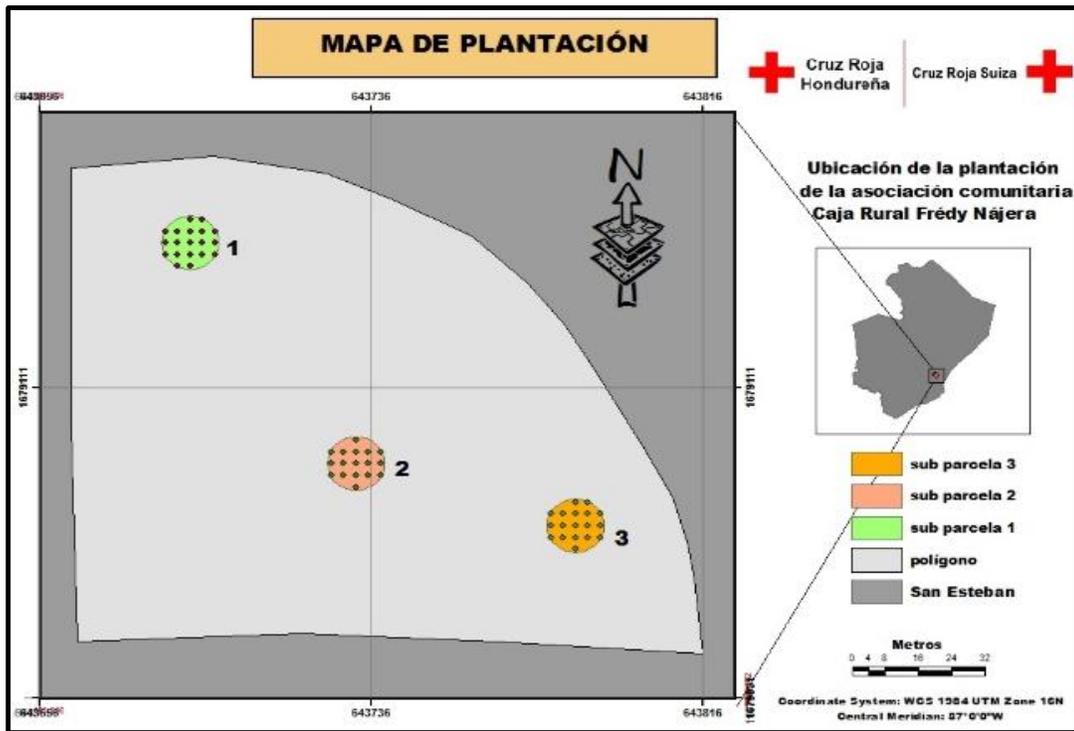
Schlichter, T; Lacau, P. 1998. Ecotono estepa-bosque y plantaciones forestales en la Patagonia norte. Ecología Austral, vol. 8, no 2, p. 285-296.

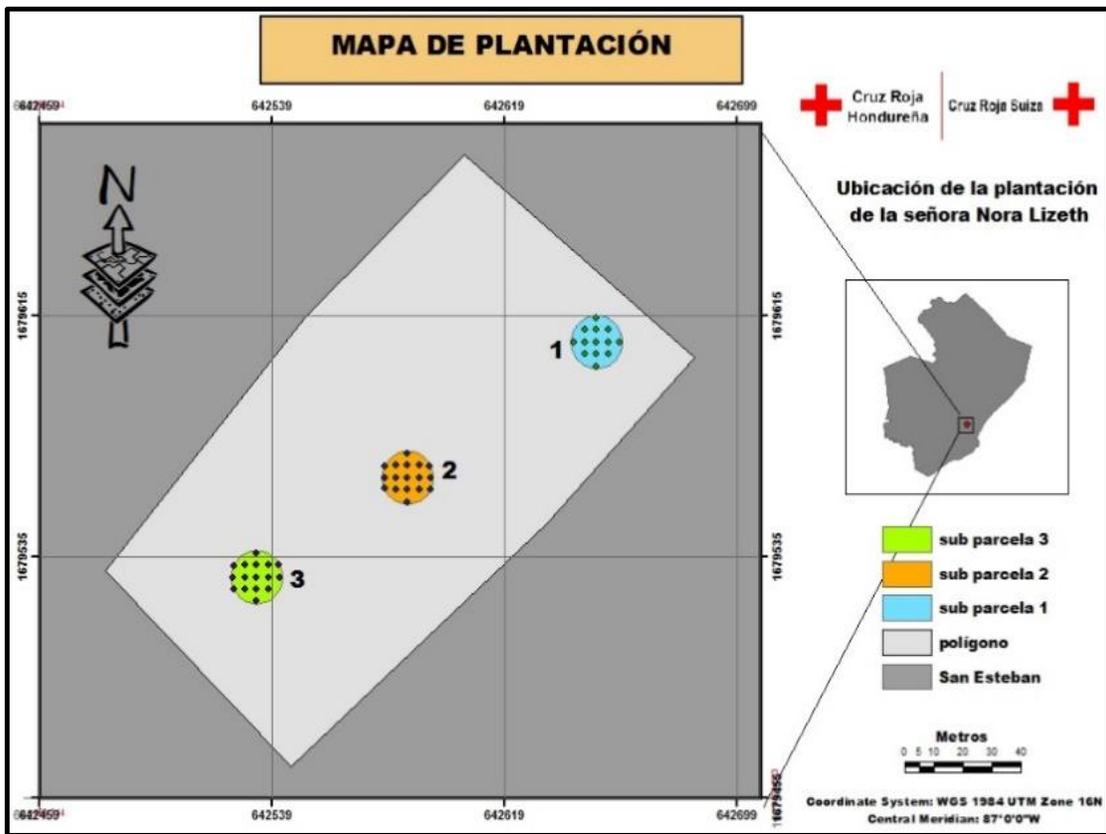
ANEXOS

Anexo 1. Plantaciones de la Universidad Nacional de Agricultura

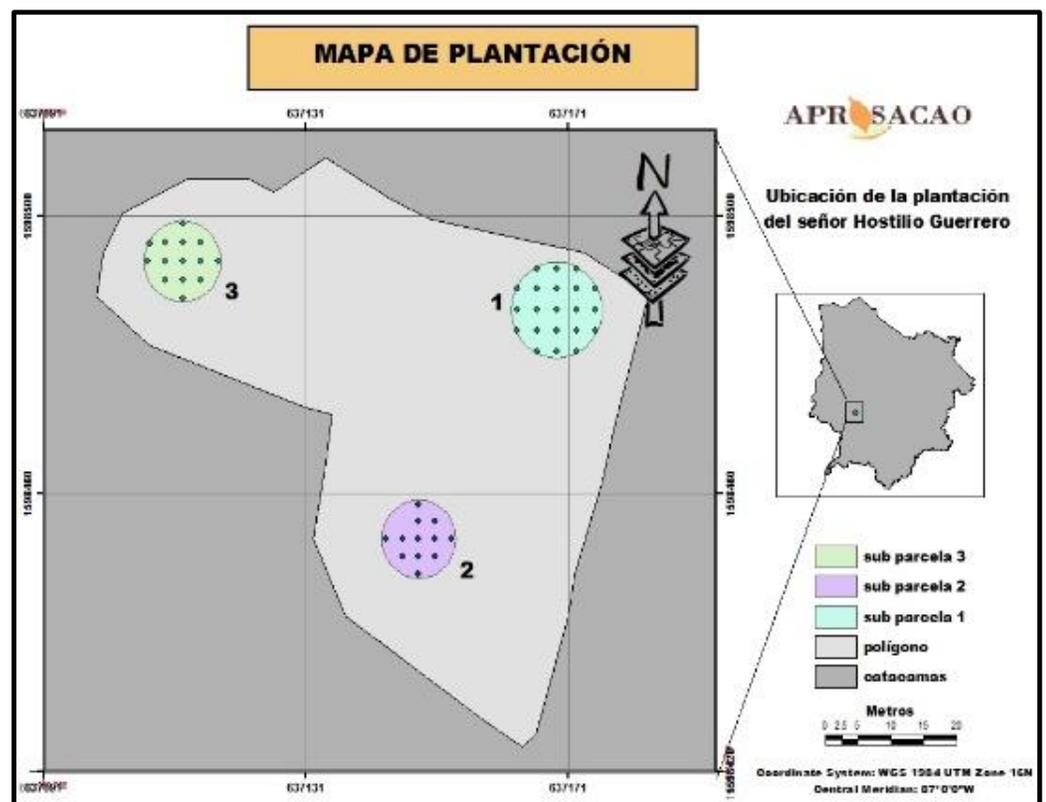
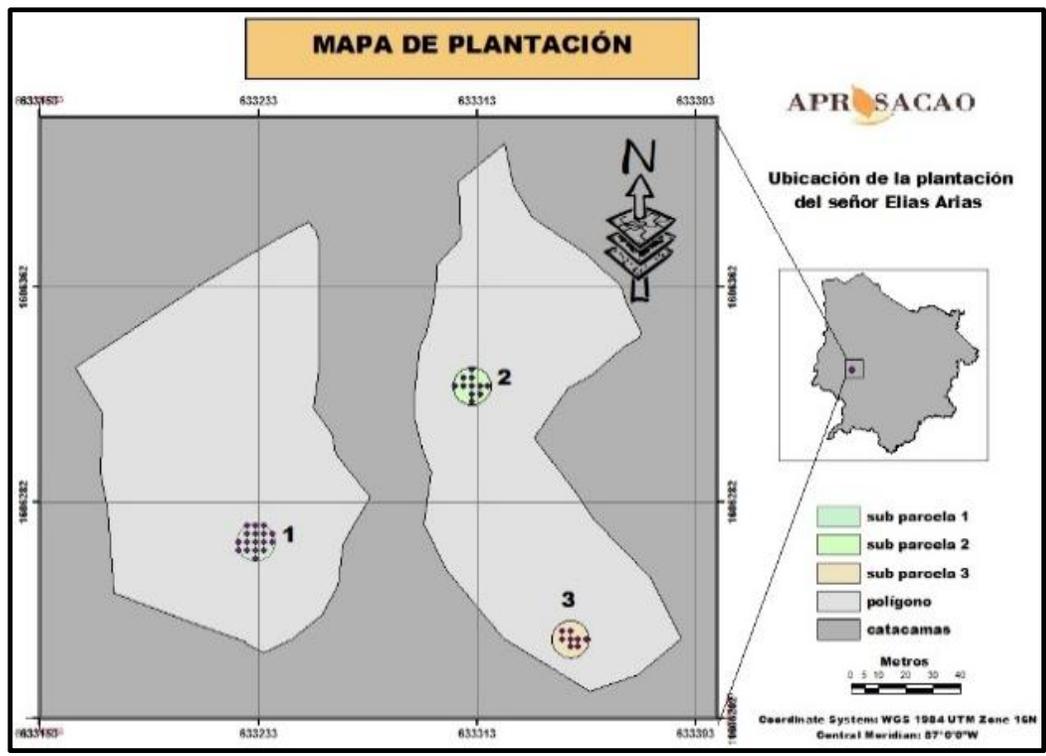


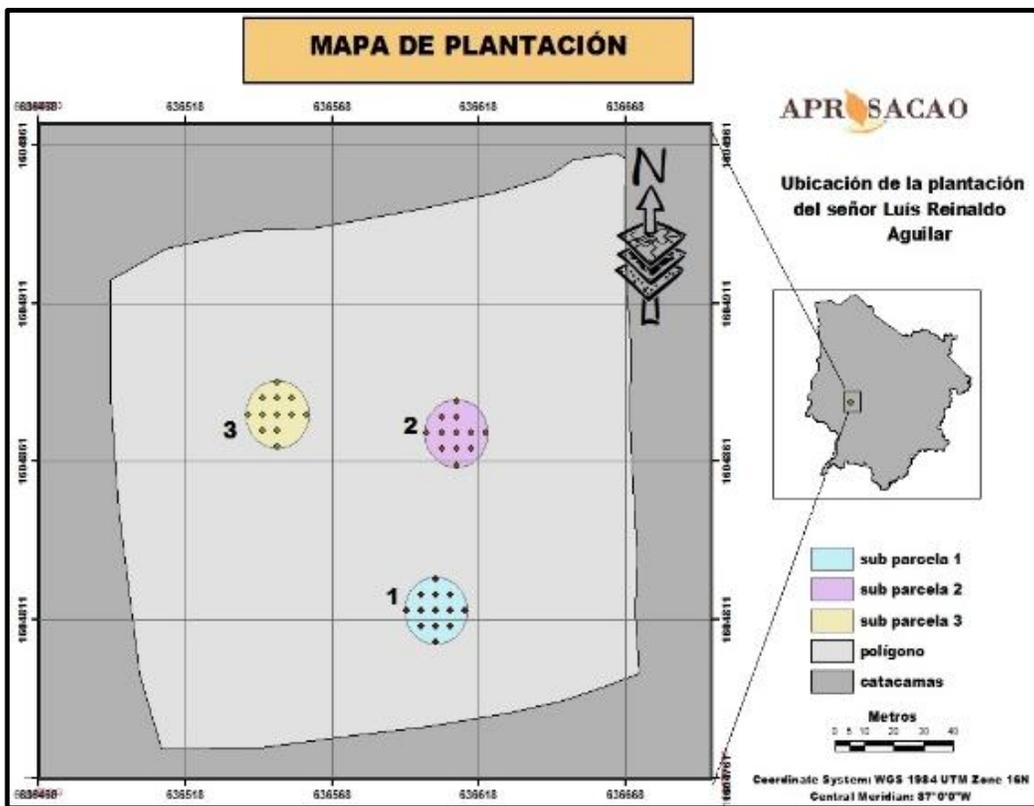
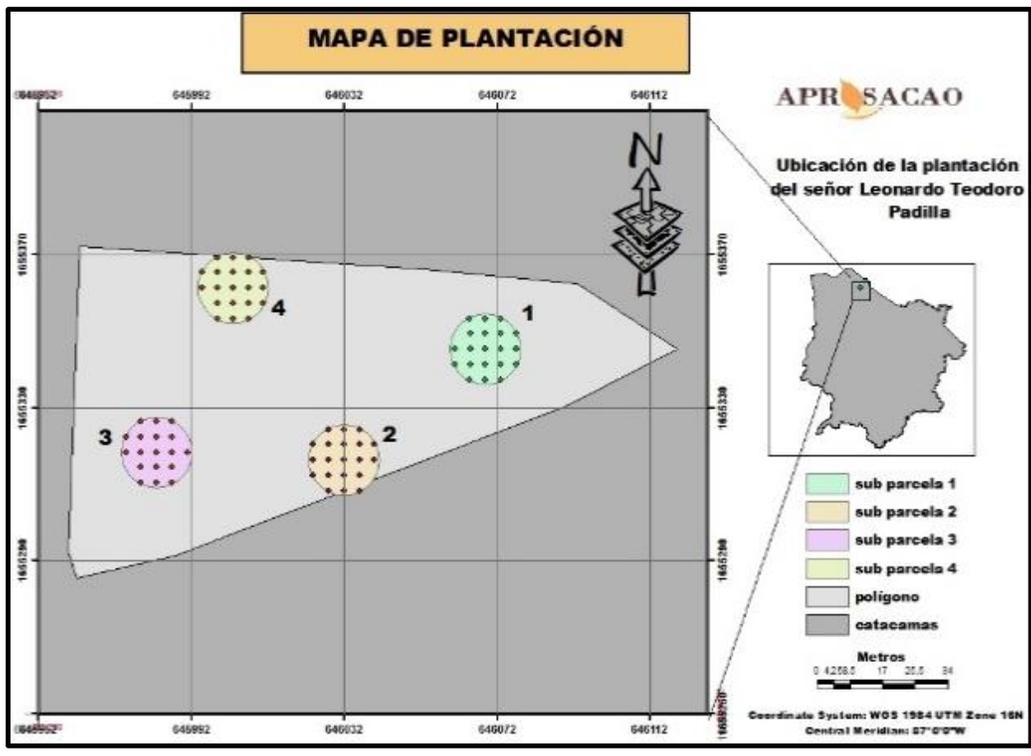
Anexo 2. Plantaciones de la Cruz Roja Hondureña -Suiza



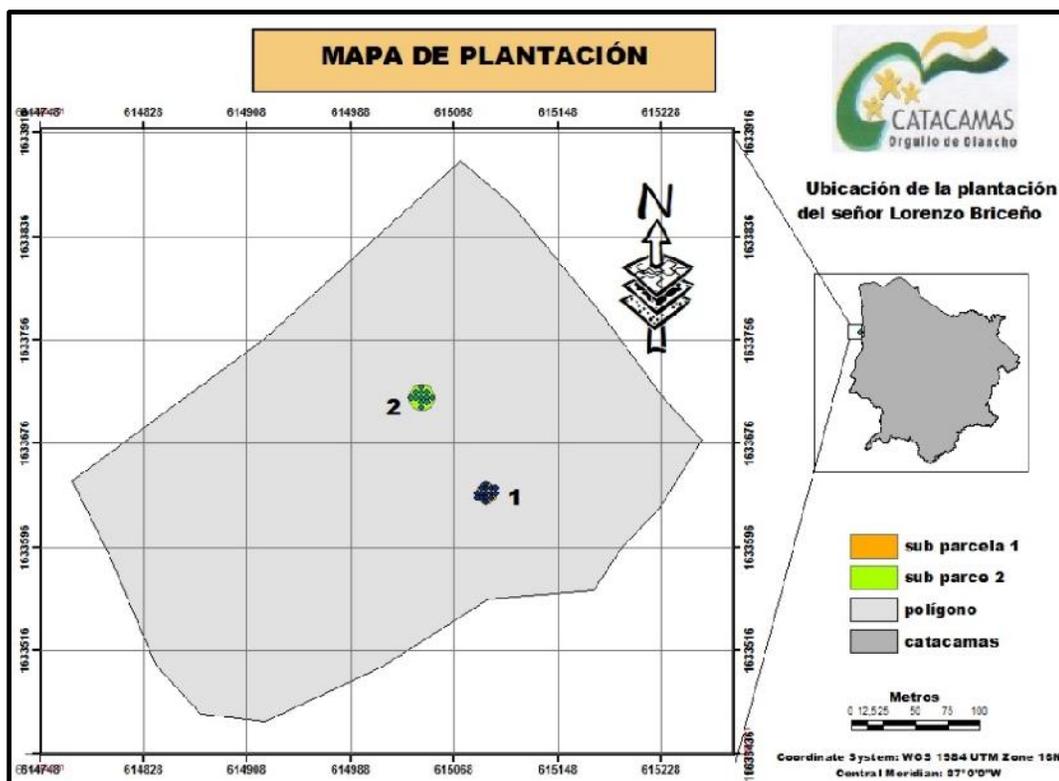
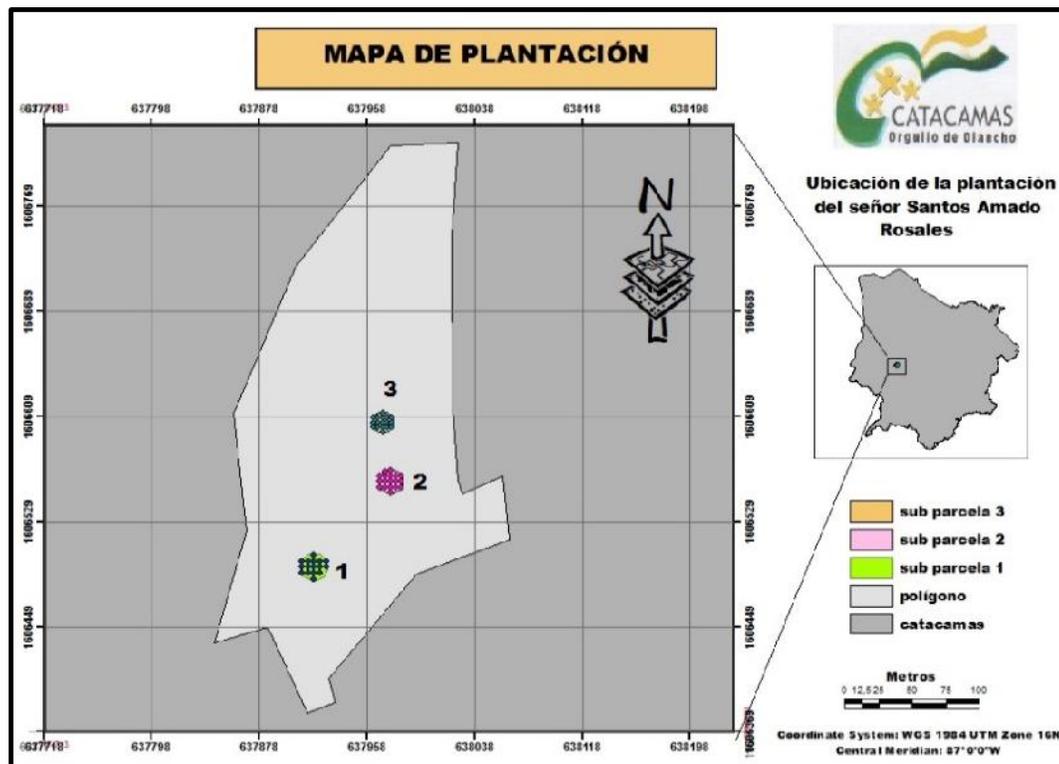


Anexo 3. Plantaciones de APROSACAO

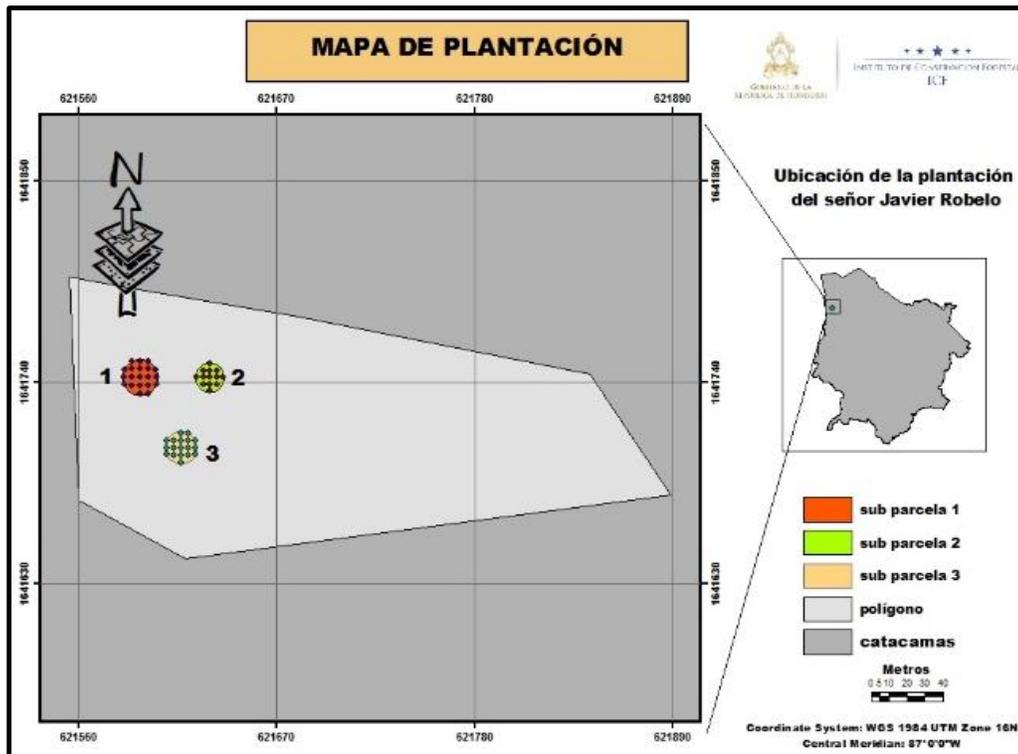
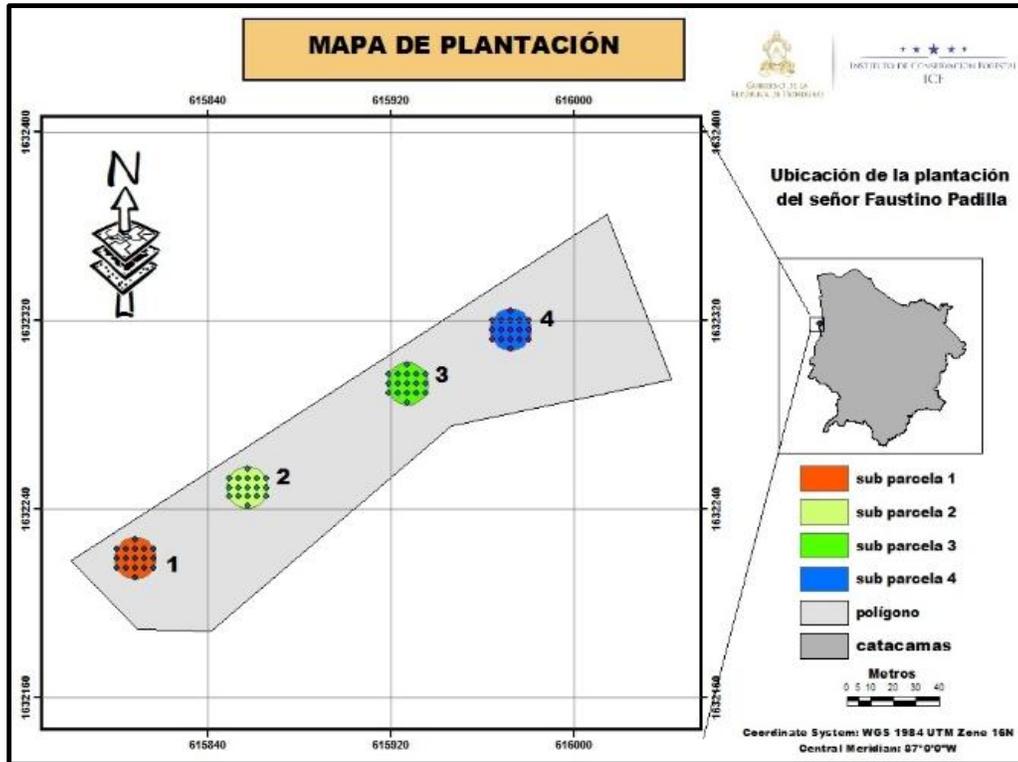


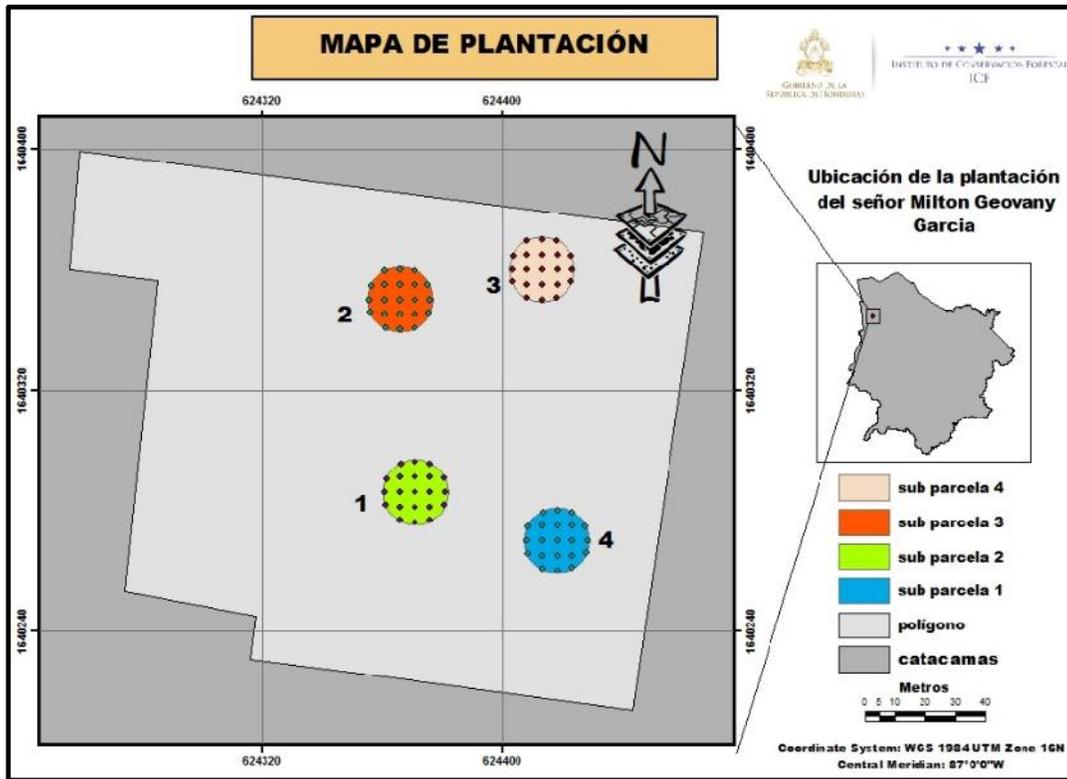


Anexo 4. Plantaciones de la UMA, Catacamas



Anexo 5. Plantaciones del Instituto de Conservación Forestal, Áreas Protegidas y Vida Silvestre ICF





Anexo 6. Promedio de alturas y diámetros de las plantaciones de cada institución

Plantación	Altura (m)				Diámetro (cm)				Institución
	P1	P2	P3	P4	P1	P2	P3	P4	
Sauces	7.6	4.2	4.3	5.5	40.9	22.4	31.9	30.2	UNA
Finca	0.9	0.7	4	2.9	12.5	9.9	28	24.4	UNA
Fredy Nájera	1.3	1.1	----	----	11.2	9.4	-----	-----	Cruz Roja Suiza
Caja Rural	0.8	0.8	0.5	----	10.7	9.9	5.1	-----	Cruz Roja Suiza
Nora Lizeth	0.6	0.5	0.6	----	6.1	6	6.1	-----	Cruz Roja Suiza
Teodoro Padilla	7	6.6	6.5	----	35.7	27.9	26.6	-----	APROSACAO
Romaldo Guerrero	1.2	4.7	2.5	----	12.7	22.3	20.5	-----	APROSACAO
Reinaldo Aguilar	3.4	1.9	1.1	----	12.7	22.3	20.5	-----	APROSACAO
Elías Arias	2.2	2.1	1.6	----	16.7	16.6	12.5	-----	APROSACAO
Sinecio	1.8	1.5	1.5	1.6	19.8	19.2	21.5	24.6	ICF
Javier Roveló	8.3	6	6.9	----	33.4	33	31.7	-----	ICF
Faustino Padilla	2.8	1.4	2.2	3.3	19.2	12.9	18.4	21.4	ICF
Santos Rosales	14.5	6.5	10	----	59.4	27.5	33.6	-----	UMA
Lorenzo Briceño	11	6.8	----	----	42	33.1	-----	-----	UMA

Anexo 7. Listado de las plantaciones evaluadas en Catacamas y San Esteban, Olancho.

Dueños	Ubicación	Institución a la que pertenece	Coordenadas X	Coordenada Y
Finca	El Espino, Catacamas	UNA	624320	1640956
Sauces	El Espino, Catacamas	UNA	623942	1640151
Fredy Nájera	San Agustín, San Esteban	Cruz Roja Hondureña-Cruz Roja Suiza	645291	1679057
Caja Rural	San Agustín, San Esteban	Cruz Roja Hondureña-Cruz Roja Suiza	643692	1679148
Nora Lizeth	San Agustín, San Esteban	Cruz Roja Hondureña-Cruz Roja Suiza	642651	1679606
Teodoro Padilla	El Pataste, Catacamas	APROSACAO	646069	1655345
Romaldo Guerrero	Campamento viejo, Rio Blanco, Catacamas	APROSACAO	637170	1598486
Reinaldo Aguilar	Campamento viejo, Rio Blanco, Catacamas	APROSACAO	636602	1604814
Elías Arias	Campamento viejo, Rio Blanco, Catacamas	APROSACAO	633232	1606267
Cinecio	El Espino, Catacamas	ICF	624418	1640270
Javier Rovelo	Las Lomas 1, Catacamas	ICF	621594	1641743
Faustino Padilla	El Guayabito, Catacamas	ICF	615807	1632219
Santos Rosales	Campamento Nuevo, Rio Blanco, Catacamas	UMA	637918	1606494
Lorenzo Briceño	El Guayabito, Catacamas	UMA	615092	1633636

Anexo 8. Hoja utilizada en campo para la recolección de datos generales de las plantaciones (Modificada de Murillo y Camacho 2002)

DATOS DE CAMPO METODOLOGÍA MURILLO Y CAMACHO								
Dueño:				Departamento:				
Técnicos:				Ubicación:				
				Fecha de plantación:				
Especies:				Fecha de medición:				
Distanciamiento:				Radio:				
# Parcela:				Sistema de producción:				
Árbol	Altura Total (m)	DAB (cm)	Bifurcado	Daño Mecánico	Estado Fitosanitario	Mortalidad	Rebrote	Calidad