



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA

**ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA
AMBIENTAL**

**TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE
INGENIERO AMBIENTAL**

**“Captura de Carbono en Biomasa Aérea de Especies Arbóreas en la zona productiva baja
del Centro Poblado Carcas – Ancash, 2015”**

AUTOR:

Cristian José Santos Antaurco.

ASESOR:

Dr. Abner Chávez Leandro.

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Conservación y manejo de la biodiversidad.

LIMA – PERÚ

2015 – II

Página del jurado

**Dr. Abner Chávez Leandro.
Jurado 1.**

**Ing. Haydee Suarez Alvites.
Jurado 2.**

**Ing. Rita Jaqueline Cabello Torres.
Jurado 3.**

Dedicatoria:

En primer lugar dedico cada uno de mis logros alcanzados a DIOS nuestro señor, por guiar mis pasos por el sendero correcto.

A mis padres, Rómulo Hernán Santos Carbajal y Magnolia Antaurco Montes, por su amor, trabajo y sacrificio en todos estos años, gracias a ustedes he logrado llegar hasta aquí y convertirme en lo que soy. A mi hermano, Hernán Santiago Santos Antaurco, por sus consejos y por la paciencia que tuvo conmigo estos últimos veces, gracias por ser un ejemplo para mí. A mis abuelos por parte de mamá aunque los tenga lejos siempre los llevo conmigo y a mi abuelita por parte de papá, sé que te encuentras delicada, solo ruego a Dios que te llene de salud para seguir teniéndote a mi lado.

Cristian José Santos Antaurco.

Agradecimiento

Primeramente doy gracias a Dios por permitirme tener tan buena experiencia dentro de la universidad, gracias a mi universidad, Cesar Vallejo, Lima - Norte, mi alma mater por permitirme ser un profesional en lo que tanto me apasiona gracias a mis profesores y asesores que fueron parte de este proceso integral de formación, que deja como producto terminado este grupo de graduados, y como recuerdo y prueba viviente en la historia; esta tesis perdurará dentro de los conocimientos y desarrollo de las demás generaciones que están por llegar.

Finalmente agradezco a quien lee este apartado y más de mi tesis, por permitir a mis experiencias, investigaciones y conocimientos, incurrir dentro de su repertorio de información mental.

Declaración de autenticidad

Yo Cristian José Santos Antaurco con DNI N° 72623578, a efecto de cumplir con las disposiciones vigentes consideradas en el Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad César Vallejo, Facultad de Ingeniería, Escuela de Ingeniería Ambiental, declaro bajo juramento que toda la documentación que acompaño es veraz y auténtica.

Así mismo, declaro también bajo juramento que todos los datos e información que se presenta en la presente tesis son auténticos y veraces.

En tal sentido asumo la responsabilidad que corresponda ante cualquier falsedad, ocultamiento u omisión tanto de los documentos como de información aportada por lo cual me someto a lo dispuesto en las normas académicas de la Universidad César Vallejo.

Lima, 12 de diciembre del 2015.

Cristian José Santos Antaurco.

Presentación

El presente estudio, “Captura de carbono en biomasa aérea de especies arbóreas en la zona productiva baja del Centro Poblado Carcas, 2015” se desarrolla a través de los siguientes capítulos; en primer lugar está el Capítulo I hablaremos sobre la realidad problemática, los trabajos previos (Nacionales e internacionales), la teorías relacionadas al tema, también la formulación del problema, justificación del estudio, las hipótesis y los objetivos.

En segundo lugar está el Capítulo II hablaremos sobre el diseño de investigación, identificaremos las variables y la operacionalización, así mismo la población y muestra, técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad, los métodos de análisis de datos y daremos a conocer los aspectos éticos del estudio.

En tercer lugar está el Capítulo III, hablaremos sobre los resultados de los cálculos realizados y los resultados de la muestra llevada al laboratorio.

En cuarto lugar está el Capítulo IV hablaremos sobre la discusión de los resultados.

En quinto lugar está el Capítulo V hablaremos sobre conclusiones de la investigación.

En sexto lugar está el Capítulo VI: hablaremos sobre las recomendaciones de la investigación. Finalmente en el Capítulo VII hablaremos sobre las referencias bibliográficas.

La presente investigación tiene como objetivo determinar la capacidad diferenciada de captura de carbono de *Eucalyptus glóbulus Labill* y *Alnus glutinosa L.*, en la zona productiva baja del Centro Poblado Carcas - Ancash, 2015.

INDICE

	Página
Página de jurado.	ii
Dedicatoria.	iii
Agradecimiento.	iv
Declaración de autenticidad.	v
Presentación.	vi
Índice.	vii
Resumen.	xi
Abstract.	xii
I: INTRODUCCIÓN.	13
1.1. Realidad problemática.	14
1.2. Trabajos previos.	15
1.2.1. Internacional.	15
1.2.2. Nacional.	20
1.3. Teorías relacionadas al tema.	24
1.3.1. Almacenamiento de carbono.	24
1.3.2. Árbol.	24
1.3.3. Eucalipto (<i>Eucalyptus glóbulus labill</i>).	25
1.3.4. Características fisiológicas del <i>Eucalyptus glóbulus labill</i> .	25
1.3.5. Aliso.	28
1.3.6. Ambiente.	29
1.3.7. Biomasa.	30
1.3.8. Biomasa aérea total (Bt).	30
1.3.9. Biomasa de fustes (Bf).	30
1.3.10. Biomasa aérea.	30
1.3.11. Biomasa de las raíces.	30
1.3.12. Captura de carbono y el género eucalipto.	31
1.3.13. Captación de carbono.	32
1.3.14. Carbono.	32
1.3.15. Carbono almacenado.	33
1.3.16. Carbono fijado.	33
1.3.17. Cambio climático.	33
1.3.18. Ciclo del carbono.	34

1.3.19. Dióxido de carbono.	34
1.3.20. Dióxido de Carbono (CO ₂) y su rol en el Efecto de Invernadero.	35
1.3.21. El factor de expansión de la biomasa (FEB).	35
1.3.22. Estimación del carbono.	35
1.3.23. Hojarasca.	36
1.3.24. Efecto invernadero.	36
1.3.25. Estimación de la producción de biomasa y fijación de carbono: Métodos para la estimación de Biomasa.	36
1.3.26. Los métodos de medición de biomasa aérea.	37
1.3.27. Fuente de carbono.	37
1.3.28. Servicios ambientales o servicios forestales.	37
1.3.29. Plantaciones forestales.	38
1.3.30. Acciones internacionales para combatir el cambio climático.	38
1.4. Formulación del problema.	39
1.4.1. Problema general.	39
1.4.2. Problemas específicos.	39
1.5. Justificación.	39
1.5.1. El aspecto teórico.	39
1.5.2. El aspecto práctico.	40
1.6. Hipótesis.	40
1.6.1. Hipótesis general.	40
1.6.2. Hipótesis específicos.	41
1.7. Objetivos	41
1.7.1. Objetivo general.	41
1.7.2. Objetivos específicos.	41
II: METODOLOGÍA	42
2.1. Descripción del área de estudio	43
2.1.1. Lugar de ejecución	43
2.1.2. Ubicación política	43
2.1.3. Ubicación geográfica	43
2.1.4. Accesibilidad Vial	44

2.1.5. Clima	44
2.1.6. Ecología	45
2.1.7. Hidrografía	45
2.1.8. Suelo	46
2.2. Diseño de investigación	46
2.3. Variables	46
2.4. Operacionalización de las variables	46
2.5. Población, muestra y muestreo	47
2.5.1. Población	47
2.5.2. Muestra	47
2.5.3. Muestreo	48
2.5.4. Criterio de selección	49
2.6. Técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad	49
2.6.1. Etapa preliminar de gabinete	49
2.6.2. Etapa de campo	49
2.6.3. Etapa final	49
2.6.4. Técnicas	49
2.6.5. Instrumentos	50
2.6.6. Cartografía de la zona	50
2.6.7. Mapas digitales	50
2.6.8. Programas estadísticos	50
2.6.9. Fichas de registro	50
2.6.10. Validez	51
2.7. Métodos de análisis de datos	51
2.7.1. Secuencia de cálculo del volumen y biomasa en muestras destructivas	51
2.7.2. Determinación de la densidad de la madera presentado por Smith	51
2.7.3. Cálculo de componentes y biomasa	52
2.7.4. Cálculo de la cantidad de carbono	53
2.8. Aspectos éticos	54
III: RESULTADOS	55
3.1. Resultados descriptivos	56
3.1.1. Altura de plantas de Eucaliptos y Alisos.	56
3.1.2. Diámetro de plantas de Eucaliptos y Alisos.	57
3.1.3. Volumen de follaje de Eucaliptos y Alisos.	58

3.2.	Resultados inferenciales	59
3.2.1.	Captura de carbono.	59
3.2.2.	Biomasa total de dos especies arbóreas.	60
3.2.3.	Volumen del follaje de dos especies arbóreas.	61
3.2.4.	Biomasa y captura de carbono en 2 especies arbóreas.	62
IV:	DISCUSIÓN	63
V:	CONCLUSIÓN	70
VI:	RECOMENDACIÓN	74
VII:	REFERENCIAS	77
	ANEXOS	83

Resumen

La presente investigación se desarrolló en el Centro Poblado Carcas, pertenece al distrito de Chiquián, provincia de Bolognesi, departamento de Ancash, 2015. El centro poblado se encuentra ubicado entre los 2500 a 2800 m.s.n.m. con un clima frío y seco en las punas y altas mesetas. Cuenta con un suelo caracterizado por ser franco arenoso y fértil con pH entre 5.79 a 7.26 (Ácido/alcalino).

La investigación, empleó el siguiente método: El método destructivo y el inventario forestal.

El tipo de investigación es de tipo descriptivo explicativo. La población tomada son 18 parcelas productivas en la zona baja, que llegan a cubrir una superficie de 15 Ha. Las especies arbóreas predominantes son el *Eucalyptus glóbulus labill* y *Alnus Glutinosa*, que se convierten en unidades de estudio. Se utilizaron los siguientes instrumentos como: Cartografía de la zona, mapa topográfico, mapas digitales (Google Earth y Pixelis Maps) y fichas de registro.

La investigación concluyó en que el *Eucalyptus glóbulus labill* tiene la capacidad de captar mayor captación de carbono en la biomasa aérea teniendo como resultado 12.8659936 Tn C, lo contrario pasa con el *Alnus Glutinosa* tuvo como resultado 5.83305712 Tn C, por otro lado en el laboratorio el porcentaje de captura de carbono más elevado se encuentra en el *Alnus Glutinosa* con un 54.57% en fuste, y 53.58% en ramas y follaje; a diferencia del *Eucalyptus glóbulus labill* que contiene 52.13% en fuste, y 52.39% en ramas y hojas.

Palabras claves: *Eucalyptus Glóbulus labill*, *Alnus Glutinosa*, captura de carbono y biomasa aérea.

Asbtract

This research was conducted at the Town Center Caracas, belongs to the district Chiquián province of Bolognesi, department of Ancash, 2015. The village center is located between 2500-2800 meters with a cold and dry climate in the highlands and high plateaus. It has characterized as a soil fertile sandy loam with a pH of 5.79 to 7.26 (acid / alkaline).

The research used the following method: The destructive method and the forest inventory.

The research is descriptive and explanatory. 18 people are taken productive plots in the lower area, arriving to cover an area of 15 ha. The dominant tree species are *Eucalyptus globulus* Labill and *Alnus Glutinosa*, they become units of study. Mapping of the area, topographic map, digital map (Google Earth and Maps Pixelis) and registration cards the following instruments as were used.

The investigation concluded that the *Eucalyptus globulus* Labill has the ability to capture more carbon sequestration in aboveground biomass resulting 12.8659936 Tn C, the opposite happens with *Alnus Glutinosa* resulted 5.83305712 Tn C, on the other hand in the laboratory the rate of capture of carbon is highest in the *Alnus glutinosa* 54.57% on a shaft, and 53.58% by branches and leaves; *Eucalyptus globulus* unlike Labill containing 52.13% in stem, and 52.39% in branches and leaves.

Keywords: *Eucalyptus globulus* Labill, *Alnus Glutinosa*, carbon sequestration and biomass.