UNIVERSIDAD NACIONAL "PEDRO RUIZ GALLO"

ESCUELA DE POSTGRADO
MAESTRIA EN CIENCIAS

"RELACIÓN ENTRE LA HUELLA ECOLÓGICA ELÉCTRICA Y LA BIOCAPACIDAD DE ÁREAS VERDES DE LA CIUDAD DE CHICLAYO, ENERO- JULIO DE 2017"

TESIS

PRESENTADA PARA OPTAR EL GRADO ACADÉMICO DE MAESTRO EN

CIENCIAS CON MENCIÓN EN INGENIERÍA AMBIENTAL

AUTOR:

Ing. JORGE LUIS PATAZCA FARRO

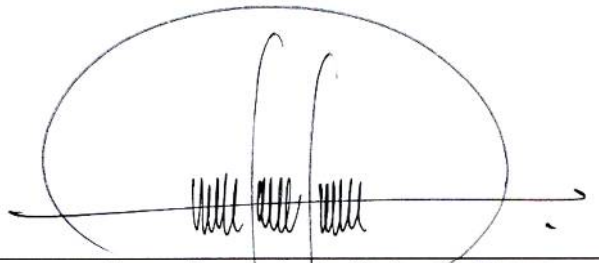
ASESOR:

Dr. ÁNTERO VÁSQUEZ GARCÍA

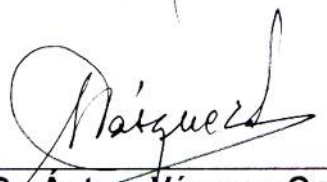
LAMBAYEQUE – PERÚ

2017

RELACIÓN ENTRE LA HUELLA ECOLÓGICA ELÉCTRICA Y LA BIOCAPACIDAD DE ÁREAS VERDES DE LA CIUDAD DE CHICLAYO ENERO- JULIO DE 2017

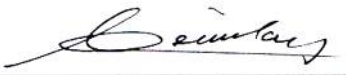


Ing. Jorge Luis Patazca Farro
AUTOR

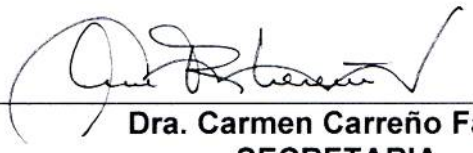


Dr. Ántero Vásquez García
ASESOR

APROBADO POR



Dr. Cesar Alfredo Vargas Rosado
PRESIDENTE



Dra. Carmen Carreño Farfan
SECRETARIA

Dra. Giannina Llontop barandiaran
VOCAL

Octubre del 2017

DEDICATORIA

A Dios

Por permitir estar en este punto y haberme dado salud para lograr mis metas, además de su infinita bondad y amor.

A mi madre Tula.

Por apoyarme en todo momento, por sus consejos, sus valores, por la motivación constante que me ha permitido ser una persona de bien, pero más que nada, por su amor.

A mi padre Eduardo.

Por ser ejemplo de ética y mostrarme que el camino difícil no siempre es el peor.

***A mis Hermanos Tula, Cecilia y Eduardo**.*

Por los ejemplos de perseverancia y constancia que lo caracterizan y que me ha infundado siempre, por el valor mostrado para salir adelante y por su amor.

A Juan Diego.

Por mostrarme la grandeza de Dios, que en la lucha esta la felicidad y por ser mi motor y motivo.

A Fabián Luna.

Por ser una fuente de alegría, por apoyamos mutuamente en nuestra formación personal y profesional y que hasta ahora, seguimos siendo amigos.

A todos aquellos familiares y amigos que no recordé al momento de escribir esto. Ustedes saben quiénes son.

ÍNDICE DE CONTENIDO

Página

Dedicatoria…….. iii

Índice de Contenido …… iv

Índice de Tablas …… vii

Índice de Figuras …….. x

RESUMEN …… xiv

ABSTRACT …… xv

INTRODUCCIÓN…… 01

CAPÍTULO I: DESCRIPCIÓN DEL OBJETO DE ESTUDIO…… 05

1.1 UBICACIÓN…… 05

1.2 CÓMO SURGIÓ EL PROBLEMA…… 07

1.3 CÓMO SE MANIFIESTA EL PROBLEMA…… 09

1.3.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA…… 10

1.3.2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA…… 10

1.3.3. HIPÓTESIS…….. 10

1.3.4. VARIABLES. …… 10

1.4 DESCRIPCIÓN DE LA METODOLOGÍA UTILIZADA.

…….. 11

1.4.1. DISEÑO DE CONTRASTACIÓN DE HIPÓTESIS …… 11

1.4.2 POBLACIÓN Y MUESTRA…….. 11

1.4.3. MATERIALES, TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE

RECOLECCIÓN DE DATOS…… 11

1.4.4. MÉTODOS Y PROCEDIMIENTOS PARA LA RECOLECCIÓN DE DATOS……..... 12

1.4.4.1 DETERMINACIÓN DE LA CANTIDAD DE CO_2 EMITIDO. …….. 12

1.4.4.2 DETERMINACION DE LA BIOCAPACIDAD DE LA CIUDAD DE CHICLAYO. ……... 13

1.4.4.2.a. Para árboles…… 13

1.4.4.2.b. Áreas de Evaluación. ……. 14

1.4.5. ANÁLISIS ESTADÍSTICO DE LOS DATOS……... 15

1.4.6. OBJETIVOS……. 15

CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO……. 16

2.1 ANTECEDENTES BIBLIOGRAFICOS. ……. 16

2.2 BASES TEÓRICAS……... 29

2.2.2 HUELLA DE CARBONO……... 29

2.2.2 TEORÍA DE LA HUELLA ECOLÓGICA……. 31

2.2.3 TEORIA DE LA BIOCAPACIDAD Y CAMBIO CLIMÁTICO. 31

2.2.4 TEORÍA DE LA SOSTENIBILIDAD O LÍMITE DE CRECIMIENTO……... 36

2.2.5. TEORÍA DE LA SOSTENIBILIDAD AMBIENTAL…….. 40

CAPÍTULO III: RESULTADOS…….. 42

3.1 DETERMINACIÓN DE LA BIOMASA AÉREA Y LA CAPACIDAD DE CAPTURA DE CARBONO……. 42

3.1.1. Parque Cuatro Torres de Chiclayo……. 42

3.1.2. Parque Infantil de Chiclayo……. 45
3.1.3. Parque Principal de Chiclayo……. 50
3.1.4. Av. Bolognesi de la Ciudad de Chiclayo…….. 52
3.1.5. Urbanización los Parques 1 de Chiclayo……. 57
3.1.6. Urbanización Los Parques 2 de Chiclayo……. 60
3.1.7. Avenida. Libertad de la Ciudad de Chiclayo…….. 62
3.1.8. Avenida Fitzcarrald de la Ciudad de Chiclayo……. 66
3.1.9. Avenida Jose Balta de la Ciudad de Chiclayo……. 78
3.1.10. Parque Patazca de Chiclayo…….. 84
3.1.11. Plazuela Elías Aguirre de Chiclayo…….. 88
3.1.12. Áreas Verdes de la Ciudad de Chiclayo y la Biocapacidad. 90
3.2. ANOVA DE UN FACTOR PARA LAS ÁREAS VERDES DE FLORA EN LA CIUDAD DE CHICLAYO, 2017……. 96
3.3. DETERMINACION DE EMISION DE CO2 POR CONSUMO DE ENERGIA ELECTRICA EN LA CIUDAD DE CHICLAYO……..... 96
CAPÍTULO IV: DISCUSIÓN…….. 101
CAPÍTULO V: CONCLUSIONES…….. 105
CAPITULO VI: RECOMENDACIONES…….. 106
CAPÍTULO VII: REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS…….. 107
ANEXO……... 116
ANEXO 01: PANEL FOTOGRAFICO…….. 117
ANEXO 02: TRATAMIENTO ESTADISTICO DE DATOS…….. 127
ANEXO 03: DIAGRAMA UNIFILAR DEL SISTEMA ELECTRICO DE CHICLAYO…….. 129

INDICE DE TABLAS

TABLA Nº	TÍTULO	Página
TABLA 01:	Coordenadas UTM de áreas evaluadas en la Ciudad de Chiclayo……..	15
TABLA 02:	Datos obtenidos de especies evaluadas en el Parque Cuatro Torres de Chiclayo…….	43
TABLA 03:	Especies y número de individuos evaluados en el Parque Cuatro Torres de Chiclayo. …….	44
TABLA 04:	Especies evaluadas en el Parque infantil de Chiclayo y sus respectivos datos…….	46
TABLA 05:	Especies y número de individuos evaluados en el Parque Cuatro Torres de Chiclayo……..	48
TABLA 06:	Especies evaluadas en el Parque Principal de Chiclayo…….	50
TABLA 07:	Contenido Total de biomasa por especie en el Parque Principal de Chiclayo……..	51
TABLA 08:	Datos obtenidos de especies evaluadas de flora en Av. Bolognesi, Chiclayo…….	53
TABLA 09:	Especies estudiadas y contenido total de **C**, en Av. Bolognesi, Chiclayo…….	56
TABLA 10:	Datos obtenidos de especies de flora evaluadas en zona de Los Parques 1 de Chiclayo…….	58

TABLA 11: Especies y número de individuos evaluados en los Parques 1 de Chiclayo…….. 59

TABLA 12: Especies evaluadas en la zona de Los Parques 2 de Chiclayo, y sus respectivos valores obtenidos…….. 60

TABLA 13: Especies y número de individuos evaluados en los Parques 2 de Chiclayo…….. 61

TABLA 14: Especies de flora identificadas en Av. Libertad en Chiclayo y sus respectivos valores obtenidos…….. 63

TABLA 15: Especies y número de individuos de flora evaluados en Av. Libertad, Chiclayo…….. 65

TABLA 16: Datos obtenidos de especies de flora evaluadas en Av. Fitzcarrald de la ciudad de Chiclayo……. 67

TABLA 17: Especies de flora y número de individuos evaluados en Av. Fitzcarrald, de la ciudad de Chiclayo…….. 77

TABLA 18: Especies de flora evaluadas en la zona de Av. José Balta, Chiclayo y sus respectivos valores obtenidos… 79

TABLA 19: Especies de flora y número de individuos evaluados en Av. Balta, Chiclayo……. 83

TABLA 20: Datos obtenidos de especies evaluadas en el Parque Patazca de Chiclayo…….. 85

TABLA 21: Contenido total de C biomasa en especies evaluadas en Parque Patazca de Chiclayo……... 87

TABLA 22: Especies de flora evaluadas en Plazuela Elías Aguirre de Chiclayo y sus respectivos valores obtenidos……. 88

TABLA 23: Contenido total de C biomasa de Carbono en especies evaluadas en la Plazuela Elías Aguirre de Chiclayo……. 89

TABLA 24: Cantidad total de C biomasa obtenido por zona de evaluación …… 90

TABLA 25: Carbono fijado expresado en Kg. y toneladas y capacidad de captura de Carbono por áreas verdes componentes de flora de la ciudad de Chiclayo, Setiembre de 2017…….. 93

TABLA 26: ANOVA de un factor para las áreas vedes de flora en la ciudad de Chiclayo, 2017…….. 96

TABLA 27: Consumo de Energía Eléctrica en la Ciudad de Chiclayo……. 97

TABLA 28: Factor Eléctrico de Emisión de $C0_2$ del Sistema

TABLA 29: Eléctrico Interconectado Nacional (SEIN)…….. 98

Factor Eléctrico de Emisión de $C0_2$ del Sistema Eléctrico Interconectado Nacional (SEIN)…….. 99

TABLA 30: Tratamiento Estadísticos…….. 127

INDICE DE FIGURAS

FIGURA Nº	TÍTULO	Página
FIGURA 01:	Vista satelital de la ciudad de Chiclayo …….	05
FIGURA 02:	Vista satelital de la ciudad de Chiclayo …….	06
FIGURA 03:	Vista satelital del parque principal de la ciudad de Chiclayo……..	06
FIGURA 04:	Esquema del SEIN en Perú al año 2016…….	25
FIGURA 05:	Relación entre el índice de desarrollo humano y huella ecológica per cápita…….	28
FIGURA 06:	Vista aérea del Parque Cuatro Torres – Ciudad de Chiclayo……..	42
FIGURA 07:	Cantidad total de Biomasa de Carbono hallada en la zona del Parque Cuatro Torres de Chiclayo…….....	44
FIGURA 08:	Vista satelital del Parque Infantil de Chiclayo……..	45
FIGURA 09:	Biomasa total de C en el Parque infantil de Chiclayo……..	49
FIGURA 10:	Vista aérea del Parque Principal de la Ciudad de Chiclayo……..	50
FIGURA 11:	Cantidad de Biomasa de C obtenida en evaluación de Parque Principal de Chiclayo……..	51

FIGURA 12: Vista Satelital de avenida Bolognesi, Chiclayo…….. 52

FIGURA 13: Cantidad total de C biomasa en Av. Bolognesi en Chiclayo…….. 56

FIGURA 14: Vista Satelital de Urb. los Parques 1 de Chiclayo…….. 57

FIGURA 15: Contenido total de C biomasa en especies evaluadas en los Parques 1 de Chiclayo…….. 59

FIGURA 16: Vista satelital de los Parques 2 de Chiclayo……..... 60

FIGURA 17: Contenido total de Carbono biomasa en especies evaluadas en los Parques 2 de Chiclayo…….. 61

FIGURA 18: Vista satelital de la Avenida Libertad en Urb. Santa Victoria, Chiclayo……. 62

FIGURA 19: Contenido total de C biomasa en especies evaluadas en Av. Libertad en Urb. Santa Victoria, Chiclayo…….. 65

FIGURA 20: Vista de la avenida Fitzcarrald en Chiclayo ciudad de Chiclayo…….. 66

FIGURA 21: Contenido total de C biomasa en especies evaluadas en Av. Fitzcarrald en la ciudad de Chiclayo…….. 77

FIGURA 22: Vista de la Av. Jose Balta en Chiclayo…….. 78

FIGURA 23: Contenido total de C biomasa en especies evaluadas en Av. José Balta en Chiclayo……..... 83

FIGURA 24: Vista del parque de la urbanización Patazca en Chiclayo ……... 84

FIGURA 25: Contenido total de C biomasa en especies evaluadas en Parque Patazca……..…. 87

FIGURA 26: Vista satelital de la plazuela Elías Aguirre en la ciudad de Chiclayo……. 88

FIGURA 27: Contenido total de C biomasa en especies evaluadas en la Plazuela Elías Aguirre de Chiclayo……... 89

FIGURA 28: Contenido Total de C biomasa y número de individuos obtenido por zona de evaluación……. 91

FIGURA 29: Cantidad total de Carbono biomasa por zona evaluada…….. 92

FIGURA 30: Capacidad de captura de Carbono por áreas verdes componentes de flora de la ciudad de Chiclayo, Setiembre de 2017……. 94

FIGURA 31: Cantidad de individuos y capacidad de captura de Carbono…….. 95

FIGURA 32: Toneladas de CO_2 emitidos por consumo de

energía eléctrica del Centro-Chiclayo……. 99

FIGURA 33: Toneladas de CO_2 emitidos por consumo de energía eléctrica en la ciudad de Chiclayo…….. 100

FIGURA 34 Diagrama Unifilar del Sistema Eléctrico de Chiclayo. Sistema Eléctrico Interconectado – Lambayeque…….. 129

FIGURA 35 Sistema Eléctrico Interconectado - Lambayeque…. 130

RESUMEN

Con los objetivos de:

1. Determinar la cantidad de toneladas de CO_2 emitido por la generación energía eléctrica para la ciudad de Chiclayo; 2. Determinar la biocapacidad de áreas verdes de la ciudad de Chiclayo, y 3. Determinar la relación entre la Huella Ecológica Eléctrica y la biocapacidad de áreas verdes de la ciudad de Chiclayo, se desarrolló la presente investigación desde julio hasta setiembre de 2017. Para calcular la cantidad de CO_2 se utilizaron datos del consumo de energía eléctrica en toda la ciudad de Chiclayo y en el centro histórico delimitado por las avenidas Bolognesi, Pedro Ruiz, Sáenz Peña y Luis Gonzales, el factor de emisión 0,7 tCO_2/MWh, fue tomado de los reportes del Sistema Eléctrico Interconectado Nacional fijados por el FONAM (2004) citado por Mendiola eta al (2012).Para la determinación de la biocapacidad de la ciudad de Chiclayo se hicieron mediciones en 11 áreas verdes de Chiclayo: Parque Infantil; Parque Cuatro Torres; Plazuela Elías Aguirre; Parque principal; Urbanización Los Parques 1; Urbanización Los Parques 2, Urbanización Patazca; avenida Bolognesi, avenida José Balta, avenida Libertad en Santa Victoria y avenida Fitzcarrald desde la avenida Víctor Raúl hasta la altura de la salida a Pomalca. Se utilizó la Técnica de la cuantificación de biomasa aérea según lo pautado por Flores Ramírez, Mendizábal-Hernández y Alba-Landa (2012) con la formula $V= AB* H*cf$ (1) y $AB =\pi/4 *D^2$ (2). Se georeferenciaron los vértices de cada área verde utilizando un GPS marca Garmin modelo 62s, la altura de los árboles se midió con un clinómetro marca Brunton y el diámetro a la altura del pecho (DAP) con una cinta métrica de 6m. Los datos se ordenaron en tablas en la hoja de cálculo Excel 2013 y presentaron en figuras.

Se obtuvieron medidas de tendencia central y ANOVA utilizando el software Statistical package for Social Sciences (SPSS versión 24).

Se concluyó que: 1. La cantidad de CO_2 producida por consumo de energía eléctrica en toda la ciudad de Chiclayo varió desde 113,93 hasta 115,26 toneladas y desde 7,50 hasta 7.52 en el centro de la histórico de Chiclayo; 2. La biocapacidad de áreas verdes de la ciudad de Chiclayo expresada como capacidad de captura de Carbono fue estimada en 481,35 toneladas de CO_2 3. La correlación de Pearson para la cantidad de CO_2 emitido por consumo de energía eléctrica y la capacidad de captura de carbono en todo Chiclayo fue de 0,91 valor similar se obtuvo para ambas variables en el centro de Chiclayo. La biocapacidad de las áreas verdes de Chiclayo puede capturar las emisiones indirectas de CO_2 generadas por la energía eléctrica consumida en Chiclayo

PALABRAS CLAVE: Huella Ecológica, Huella de Carbono, CO_2 y ENERGIA ELECTRICA; BIOCAPACIDAD CHICLAYO

ABSTRACT

The objectives were 1. Determine the amount of tons of CO2 emitted by the electric power generation for the city of Chiclayo; 2. Determine the biocapacity of green areas of the city of Chiclayo and 3. Determine the relationship between the Ecological Footprint and the biocapacity of green areas of Chiclayo city, this research was conducted from July to September 2017. In order to calculate the amount of CO_2, data of the consumption of electrical energy throughout Chiclayo city and the Historic Center (delimited by Bolognesi, Pedro Ruiz, Sáenz Peña and Luis Gonzales Avenues) an emission factor of 0,7 tCO_2 / MWh was used, this information was taken from the reports of the National Interconnected Electricity System set by FONAM (2004) cited by Mendiola et al (2012). To determine the biocapacity of Chiclayo city, measurements were made of 11 green areas of Chiclayo city: Children's Park; 4 Towers Park; Elías Aguirre Park; Chiclayo's Main Park; Los Parques 1 and 2 neighborhood, Patazca neighborhood; Bolognesi avenue, Jose Balta avenue, Liberty avenue (Santa Victoria neighborhood) and Fitzcarrald avenue (from Victor Raul Avenue to Pomalca's exit). The technique of quantification of aerial biomass was used as prescribed by Flores Ramírez, Mendizábal-Hernández and Alba-Landa (2012) with the formulas (1) $V = AB * H * cf$ and (2) $AB = \pi / 4 * D^2$. The coordinates of each green area were georeferenced using a Global Positioning System, GPS (Garmin model 62s), the height of the trees (H) was measured with clinometer instrument made by Brunton and the diameter at the tree chest (D) was measured with a 6 meter measuring tape. Collected data was tabulated in EXCEL 2013 sheets and illustrated in figures. Statistical analysis was conducted using ANOVA method using Statistical Package for Social Sciences (SPSS version 24). It was concluded: (1). The amount of CO_2 produced due to consumption of electricity in Chiclayo city was from 113,93 to 115,26 tons and in Chiclayo Historic Center area was from 7,50 to 7,52 tons (2) The green area biocapacity of Chiclayo city was 481,35 ton of CO_2. Pearson's correlation between the amount of CO_2 emitted by consumption of energy and Carbon retained by Chiclayo city was 0,91. This value was similar to both variables around Chiclayo downtown. The biocapacity of the Green Areas of Chiclayo can CO_2 emissions generated by the consumption of electric energy, The biocapacity of the Green Areas of Chiclayo can capture the indirect CO_2 emissions generated by the electric energy consumed in Chiclayo.

KEY WORDS:

Ecological Footprint, Carbon Footprint, CO_2 and ELECTRICAL ENERGY; BIOCAPACITY CHICLAYO

INTRODUCCIÓN

El cambio climático mundial, asociado al aumento potencial de temperatura en la superficie del planeta, es uno de los problemas ambientales más severos que se enfrentan en el presente siglo. Las altas emisiones de Dióxido de Carbono (CO_2), generadas por el hombre con el desarrollo diario de actividades como la quema de combustibles fósiles, la transformación de los bosques en terreno agrícola y el uso de energía eléctrica desde su generación, durante el transporte y consumo; producen consecuencias negativas para el desarrollo humano.

Actualmente, están siendo consideradas, en el ámbito nacional y mundial, estrategias para la adaptación y mitigación de las consecuencias del efecto invernadero. Los bosques y especímenes de cobertura vegetal ofrecen oportunidades para mitigar en parte los efectos previstos del cambio climático y son considerados captadores de carbono debido a su capacidad de almacenar carbono en su vegetación y suelos a través del proceso de fotosíntesis y respiración, en el cual influyen variables como especies de árboles, índices de crecimiento, longevidad, sitio, precipitación anual, duración del turno de rotación y otros.

El protocolo de Kioto (acuerdo internacional que tuvo por objetivo reducir las emisiones de seis gases de efecto invernadero que causan el calentamiento global) y las subsecuentes conferencias, han despertado interés sobre el potencial de los ecosistemas forestales y agroforestales para fijar carbono, ya que la única forma de limpiar el CO_2 de la atmósfera es a través de la

fotosíntesis. Considerar este servicio ambiental y evaluarlo en términos ecológicos puede estimular proyectos forestales dentro del marco del mecanismo de Desarrollo Limpio (Benítez, de Koning, López, & Paredes, 2002) Así, para contrarrestar las emisiones de Carbono (C), un número creciente de empresas y agencias de gobierno de diferentes países están considerando planes para establecer plantaciones, mejorar el manejo del bosque, preservar bosques naturales e impulsar prácticas agroforestales.

La generación, trasporte, almacenamiento temporal, distribución y uso de energía eléctrica produce cantidades significativas de Dióxido de Carbono (CO_2) y su valoración puede contribuir al conocimiento de la **huella ecológica eléctrica** en determinado espacio y tiempo.

La electricidad está involucrada en la mayoría de las actividades humanas, generarla, transpórtala y consumirla, ocasiona un efecto al medio ambiente tanto al suelo, a la atmosfera, al agua y a los paisajes. Cada uno de estos elementos, es afectado según como se produce la energía eléctrica, las Centrales Térmicas utilizan petróleo o gas, la quema de estos productos generan gases de efecto invernadero como sub producto de la combustión que van a la atmosfera, debido a un proceso de difusión; las centrales hidroeléctricas, no queman combustible para generar energía eléctrica; sin embargo tienen gran impacto sobre el paisaje, la desviación de las aguas de ríos lo cual ocasiona un gran impacto al medio ambiente.

La ciudad de Chiclayo, con el transcurrir de los tiempos, ha ido creciendo en todo aspecto tanto comercial, industrial y doméstico, esto es proporcional al

consumo eléctrico. La ciudad de Chiclayo es abastecida por dos tipos de empresas generadoras de energía la Térmica DUKE ENERGY y la Hidroeléctrica (CENTRAL DE HIDROELECTRICA DE CARHUAQUERO), siendo esta última la más utilizada.

Los resultados obtenidos permitirán:

1. establecer una metodología para estimar la captura de CO_2 en especies forestales de la ciudad de Chiclayo, y

2. dejar una herramienta por medio de la cual se reconozca y se valore el aporte que tiene estas especies dentro del contexto del cambio climático y disminución del dióxido de carbono como gas de efecto de invernadero generado por el consume energía eléctrica.

En el Capítulo I: Descripción de Objeto de estudio, se delimita geográficamente la ciudad de Chiclayo, se indica cómo surgió el problema de investigación, como se manifiesta actualmente y se describe la metodología utilizada para la establecer la relación entre la Huella Ecológica Eléctrica (expresada como toneladas de CO_2 equivalente) y la Biocapacidad de la ciudad de Chiclayo (Capacidad de Captura de Carbono por formaciones Vegetales en avenidas y parques más representativos de la ciudad de Chiclayo).

En el Capítulo II: Marco Teórico, se incluyen referencias bibliográficas de autores o publicaciones que van desde lo más antiguo a lo más reciente. En las bases teóricas, se presentan teorías científicas que sirven de soporte al problema científico planteado.

En el Capítulo III: Resultados, se presentan los obtenidos para el cálculo de la cantidad de toneladas CO_2 que se emiten por el consumo de energía eléctrica en la ciudad de Chiclayo y la estimación de la capacidad de captura de carbono por formaciones vegetales en diversas áreas verdes de la ciudad.

En el Capítulo IV: Discusión, se comparan los resultados obtenidos con los reportes en estudios similares a nivel internacional y nacional.

En el Capítulo V: Conclusiones, se emiten las generalizaciones obtenidas a partir de los resultados.

En el Capítulo VI: Recomendaciones, se sugieren algunas pertinentes sobre el tema para ser abordado por el autor en posteriores investigaciones o por otros investigadores interesados en estudiar este aspecto de la ciencia y de la tecnología.

En el Capítulo VII: Referencias Bibliográficas, se listan las utilizadas en toda la tesis siguiendo lo pautado por el estilo APA.

CAPÍTULO I: DESCRIPCIÓN DEL OBJETO DE ESTUDIO

1.5 UBICACIÓN.

La ciudad de Chiclayo esta ubica en la zona noroeste del Perú en la ecorregión desierto del Pacifico (Brack y Mendiola 2004).

El centro de Chiclayo está en el cuadrante 17M y en las coordenadas UTM 628353.46 m E y 925134402 m S. y a una altitud de 35m sobre el nivel del mar.

Fuente: Google Earth (2017).
Figura 01: Vista satelital de la ciudad de Chiclayo.

Fuente: Google Earth (2017).
Figura 02: Vista satelital de la ciudad de Chiclayo.

Fuente: Google Earth (2017).
Figura 03: Vista satelital del parque principal de la ciudad de Chiclayo.

1.6 CÓMO SURGIÓ EL PROBLEMA.

La tierra tiene una antigüedad 4 543 miles de millones años y es el hogar de todas las especies que conviven y se desarrollan en un entorno ambiental ideal para su subsistencia.

Han ocurrido cambios constantes del medio ambiente debido al consumo y explotación recursos naturales y arrojo de desechos pero han sido asimilados por el mismo ecosistema; sin embargo en las últimas décadas, el medio ambiente se ha deteriorado a un ritmo más acelerado. Se ideó una forma de medirlos estos cambios y surgió el concepto de **Huella ecológica (HE),** definida como la demanda de recursos y generación de residuos entre capacidad de producirlos y asimilarlos. Con este indicador podemos medir el ritmo que estamos imponiendo nuestro estilo de vida sobre la tierra.

Global Footprint Network, 2017 reporto que la HE mundial del 2013 fue de 1,68 hectáreas globales (hag), esto significó que para el 2013 se necesitaron 1,7 planetas tierra aproximadamente para satisfacer nuestro estilo de vida y que en el Perú el HE fue de 1,54 hag. Ministerio del Ambiente (MINAM, 2007), reportó que el Perú es el país con la menor Huella Ecológica per cápita de Sudamérica; pero, teniendo en cuenta los contrastes internos de nuestro país, no podemos decir que ese valor es representativo para todos los peruano y para Lambayeque reportó una HE de 1,17 hag y 1,186 hag por personas.

Nuestras actividades cotidianas están muy relacionadas con el consumo de energía eléctrica. Los alimentos que consume nuestro cuerpo, el combustible fósil que usan las plantas termoeléctricas la desviación de agua que alimentan las hidroeléctricas en todo el planeta y las grandes cantidades de combustibles que utilizan las industrias y los comercios, son formas necesarias para acceder al estilo de vida que disfrutamos hoy en día: transporte, agua caliente, iluminación artificial, conservación de los alimentos, uso de equipos eléctricos, entre muchas otras.

Uno de factores que intervienen para el cálculo de la HE es la **Huella Ecológica Eléctrica (HEe),** que se basa en la generación, transmisión y consumo eléctrico y sus emisiones de CO_2 a la atmósfera; la misma que se ha incrementado por el consumo de energía para satisfacer actividades humanas cotidianas.

El Ministerio de Energía y Minas (MINEM, 2013) en su publicación Anuario Estadístico de Electricidad 2013, indicó que la generación eléctrica en el Perú, según datos al cierre del año 2013, fue producida por dos tipos de centrales: hidroeléctricas (50,14%) y termoeléctricas (49,14%). Asimismo, en términos geográficos, las macro regiones Centro (30,40%) y Lima (50,40%) concentraron la mayor parte de la producción de la energía nacional. Además ha sido evidente una creciente participación de termoeléctricas (44% el 2012 y 46% el

2013) atribuible al mayor atractivo en costos, consecuencia de la puesta en marcha en el 2004 del proyecto Camisea.

Con la culminación del Gasoducto del Sur Peruano (que tiene plazo de finalización hasta el 2019) se podrá transportar gas natural de Camisea a la zona sur del Perú, por lo que se prevé aumentos de los proyectos de centrales termoeléctricas en esta zona, de este modo se logrará descentralizar en parte la concentración de producción de electricidad de la zona centro, causado fundamentalmente por dificultades de transporte.

En Lambayeque se usa dos fuentes de energía las Hidroeléctricas y las Termoeléctricas, ambas se complementan para entregar la energía demandada.

En términos generales, el problema de investigación surgió de la necesidad de valorar la cantidad de CO_2 emitidos indirectamente por el consumo de energía eléctrica de la ciudad de Chiclayo y contribuir a su minimización como gas de efecto de invernadero.

1.7 CÓMO SE MANIFIESTA EL PROBLEMA.

Hasta la fecha, se ha avanzado mucho en lo relacionado con el tema de la huella ecológica en términos genéricos y de ella, se ha seleccionado como tema de investigación la **huella ecológica eléctrica** en Chiclayo, debido a que no hay información publicada en nuestro medio y en especial sobre este tema.

1.3.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.

Actualmente, en el Perú se desconoce las diferentes estimaciones de las huellas ecológicas eléctricas regionales así como también se desconoce cómo estas afectan al ecosistema en cada región; por ello es importante generar información sobre la huella ecológica eléctrica para gestionar y aplicar métodos que contribuyan a disminuir el impacto en el ecosistema.

1.3.2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA.

El problema científico se formula en los términos siguientes:

¿CUÁL ES LA RELACIÓN ENTRE LA HUELLA ECOLÓGICA ELÉCTRICA Y LA BIOCAPACIDAD DE ÁREAS VERDES DE LA CIUDAD DE CHICLAYO ENERO- JULIO DE 2017?

1.3.3. HIPÓTESIS.

HA: La Huella Ecológica Eléctrica es mayor que la biocapacidad de la ciudad de Chiclayo, enero-julio de 2017

H0: La Huella Ecológica Eléctrica no es mayor que la biocapacidad de la ciudad de Chiclayo, enero-julio de 2017

1.3.4. VARIABLES.

- **Factor causal (variable independiente)**

  La HUELLA ECOLÓGICA ELÉCTRICA

- **Variable dependiente:**

  La biocapacidad de la ciudad de Chiclayo.

1.8 DESCRIPCIÓN DE LA METODOLOGÍA UTILIZADA.

1.4.1. DISEÑO DE CONTRASTACIÓN DE HIPÓTESIS.

El diseño de contrastación de hipótesis fue de tipo descriptivo causal comparativo (Vásquez et al 2012) según el cual, las variables se midieron por separado y se compararon tratando de explicarlas en función de las causas (factores causales).

1.4.2. POBLACIÓN Y MUESTRA.

La **población** estuvo constituida por la data proporcionada por ELECTRONORTE S.A. de la demanda eléctrica en el departamento de Lambayeque y la muestra obtenida por un muestreo no probabilístico por conveniencia fue la data del consumo de energía eléctrica en la de ciudad de Chiclayo. La Biocapacidad de áreas verdes para absorber CO_2 se estimó en once áreas verdes de la ciudad de Chiclayo: las áreas verdes del Parque Cuatro Torres, Parque Infantil; El Parque Principal, Avenida Francisco Bolognesi, Los Parques 1, Los Parques 2, Avenida. Libertad, Avenida Fitzcarrald, Avenida José Balta, Parque Patazca y La Plazuela Elías Aguirre.

1.4.3. MATERIALES, TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS.

- Dos GPS marca Garmin modelo GPS map 62S.
- Un clinómetro marca Brunton.
- Una Laptop Marca Asus Core i5.
- Libretas de apuntes.
- Vehículo para desplazamiento de investigador.

1.4.4. MÉTODOS Y PROCEDIMIENTOS PARA LA RECOLECCIÓN DE DATOS.

Para determinar la Huella Ecológica Eléctrica se utilizó la data del consumo de energía eléctrica en la ciudad de Chiclayo proporcionada por Electronorte S.A.

1.4.4.1. DETERMINACIÓN DE LA CANTIDAD DE CO_2 EMITIDO.

Para calcular la cantidad de CO_2 emitido se utilizó el factor de emisión que varió desde 0,57 hasta 0,85 tCO_2 / MWh. Considerando que el factor de emisión eléctrico de CO_2 Nacional definida como la masa estimada de CO_2 emitida a la atmosfera por cada unidad de Mwh, de energía eléctrica generada, el Fondo Nacional del Ambiente (FONAM, 2004), citado por Mendiola et al., (2012) estimó para el Sistema Eléctrico Interconectado Nacional el factor de emisión en 0,7 tCO_2/MWh; que disminuiría hasta los valores inicialmente citados considerando que la mayoría de las plantas térmicas a petróleo fueron reemplazadas por gas natural, hasta el 2014.

Para Obtener cantidad de CO_2 (CCO_2) se multiplicó el consumo de energía eléctrica (CEE) en Mwh por el factor de emisión de CO_2 del Sistema Interconectado Nacional (FEP).

$$CCO_2 = CEE\ (Mwh) x FEP\left(\frac{tCO_2}{Mwh}\right)$$

CCO_2: Cantidad de CO_2 emitidos a la atmósfera (toneladas de CO_2).

CEE: Consumo de Energía Eléctrica en (Mwh)

FEP: Factor de emisión de CO2 del SEIN

1.4.4.2. DETERMINACION DE LA BIOCAPACIDAD DE LA CIUDAD DE CHICLAYO.

Para la determinación de la biocapacidad de la ciudad de Chiclayo se utilizó la Técnica de la cuantificación de biomasa aérea según las pautas de Flores Ramírez, Mendizábal-Hernández y Alba-Landa (2012).

1.4.4.2.a. Para árboles:

Con los individuos seleccionados al azar se procedió de la siguiente manera:

- Se midió el diámetro de la altura del pecho (DAP) 1,30 metros con una cinta diamétrica:
- Se midió la altura total en metros de cada individuo con un clinómetro marca Brunton.
- Calculó el volumen de cada árboles según la formula siguiente:

$$V = AB \times H \times Cf \qquad (1)$$

$$AB = \frac{\Pi}{4} x D^2 \qquad (2)$$

Donde:

V = Volumen en m^3

AB= Área basal en m^2

π/4 = constante 0,7853

D = diámetro a la altura del pecho en m

H = altura en metros

Cf = coeficiencia con forma (0,5)

Para calcular la biomasa de cada árbol se multiplicó el volumen en m^3 de cada individuo por el valor de la densidad de la madera.

Se calculó el contenido de carbono almacenado en la biomasa aérea de los árboles (materia seca por unidad de superficie contenida en el tronco de los árboles), multiplicando la biomasa encontrada por el factor de contenido de carbono (0,45).

El cálculo de la capacidad de captura de carbono se realizó siguiendo los criterios de Páez (2014) multiplicando la cantidad de carbono fijado por el valor de 3,67 factor que resulta de dividir el peso atómico de una molécula de dióxido de carbono (44) por el peso específico del carbono (12).

1.4.4.2.b. Áreas de Evaluación.

Se calculó la Biocapacidad de áreas verdes para absorber CO_2 en once (11) áreas verdes de la ciudad de Chiclayo: El Parque Cuatro Torres, Parque Infantil; Parque Principal de Chiclayo, Av. Francisco Bolognesi, Los Parques 1, Los Parques 2, Av. Libertad, Av. Fitzcarrald, Av. Balta, Parque Patazca, y la Plazuela Elías Aguirre.

TABLA 01: Coordenadas UTM de Áreas evaluadas en la Ciudad de Chiclayo.

N°	Lugar	Coordenadas UTM			
		INICIO		FIN	
		E	N	E	N
1	Parque 4 torres	627420.45	9251384.14	627377.69	9251040.42
2	Parque Infantil	627408.83	9251401.97	627203.17	9251316.01
3	Parque Principal	628280.63	9251325.6	628397.18	9251368.09
4	Avenida Bolognesi	627899.3	9250865.17	628675.5	9250855.81
5	Los Parques 1	626995.36	9251210.61	627034.81	9251239.67
6	Los Parques 2	627178.26	9251170.31	627268.26	9251128.08
7	Av. Libertad	627638.43	9250283.94	628039.92	9250156.65
8	Av. Fitzcarrald	629407.51	9251035.24	628917.49	9249928.37
9	Av. Balta	628295.38	9250573.09	628421.17	9251880.92
10	Parque Patasca	627474.55	9251614.92	627305.39	9251772.12
11	Plazuela Elias Aguirre	627830.6	9251377.39	627873.72	9251425.46

Fuente: Elaboración propia.

1.4.5. ANÁLISIS ESTADÍSTICO DE LOS DATOS.

Los datos obtenidos se ordenaron en tablas en la hoja de cálculo del Excel for Windows 2013. Para el análisis estadístico de los datos, se utilizaron medidas de tendencia central como rango máximo y mínimo, promedio, desviación estándar, mediana, moda, varianza y el tratamiento estadístico se hizo con el ANOVA incorporado en el SPSS versión 24.

1.4.6 OBJETIVOS.

1. Determinar la cantidad de CO_2 en toneladas emitido por la generación energía eléctrica para la ciudad de Chiclayo.
2. Determinar la biocapacidad de áreas verdes de la ciudad de Chiclayo.
3. Determinar la relación entre la Huella Ecológica Eléctrica y la biocapacidad de áreas verdes de la ciudad de Chiclayo

CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO.

2.1 ANTECEDENTES BIBLIOGRAFICOS.

CARBALLO, GARCÍA-NEGRO y DOMENECH (2010) reportaron que la mejora del desempeño medioambiental de empresas y organizaciones, se relaciona no sólo con el cumplimiento de la legislación existente, sino con el logro de una mayor productividad y competitividad. La huella del carbono (HC) es uno de los indicadores que ha alcanzado una mayor difusión para sintetizar los posibles impactos ambientales a una escala corporativa de un modo comprensible y fácil de comunicar. En este trabajo, presentó una propuesta metodológica para estimar la huella del carbono corporativa (HCC), basada en el "**método compuesto de las cuentas contables**" (MC3). El objetivo principal es describir el funcionamiento del método y las principales salidas obtenibles. Los resultados obtenidos muestran el origen de los impactos generados (el consumo de materiales principalmente), obteniendo la empresa estudiada información desagregada de la contribución de cada una de las actividades y consumos a la HCC.

El método de cálculo que emplearon, MC3, ha sido desarrollado por Doménech, quien partió de la necesidad de elaborar un método que permita calcular la HE de las empresas y organizaciones, ofreciendo la posibilidad de expresar esta huella tanto en unidades de superficie, como en toneladas de CO_2, de modo que se permite el cálculo de la HCC.

El origen del MC3, podemos encontrarlo en la huella familia, basándose en la matriz de consumos y superficies presente en la hoja de cálculo elaborada

para el cálculo de la huella de los hogares, en esta hoja de cálculo, recoge los consumos de las principales categorías de productos que una empresa necesita, existiendo también apartados para los residuos generados y el uso del suelo. Esos consumos/residuos serán transformados a unidades de superficie y toneladas de CO_2.

La HCC obtenida con la versión actual MC3 incluye las emisiones de CO_2 directas e indirectas, entendidas éstas como aquellas generadas en la producción/prestación de los bienes y servicios obtenidos. En la actualidad, se está finalizando una segunda versión del método, que incorporará las emisiones del resto de gases de efecto invernadero incluidos en el Protocolo de Kyoto, empleando los coeficientes de potencial de calentamiento (GWP) en un horizonte de 100 años elaborados por el Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático siglas en ingles IPCC (IPCC, 2007) . Así, el indicador se expresaría en toneladas equivalentes de CO_2. Además, se incorporarán en la HCC las emisiones derivadas del uso de superficies (pastos, cultivos y bosques), como los bosques, tienen capacidad para secuestrar CO_2. No obstante, este artículo describe y aplica la versión inicial del método. La información necesaria para estimar la HCC empleando el MC3, se obtiene, principalmente, de documentos contables como el balance y la cuenta de pérdidas y ganancia, si bien puede ser necesaria información de otros departamentos de la empresa, que dispongan de información específica de determinados apartados (generación de residuos, superficie ocupada por las instalaciones de la organización...).

La búsqueda de la sostenibilidad por parte de organizaciones y empresas es tanto una necesidad para alcanzar un desarrollo sostenible global, como una herramienta de gestión, con repercusión en el valor de la empresa. La existencia de herramientas que permitan evaluar el desempeño ambiental de las corporaciones es, en la actualidad, una necesidad para aquellas empresas comprometidas con el medio ambiente y con una visión de la gestión empresarial que escapa de los modelos más tradicionales. El método compuesto de las cuentas contables (MC3) se configura como una alternativa a la hora de evaluar la sostenibilidad de empresas y organizaciones en base a su huella ecológica, en la que se incluye la huella del carbono, siendo compatible con algunos de los estándares de información más difundidos, como las “Guías de sostenibilidad de la Global Reporting Initiative” (GRI). Igualmente, puede ser aplicado para estimar la huella de productos, añadiendo la huella de todas las empresas por las que circula a lo largo de su ciclo de vida. En este estudio, han aplicado el MC3 a una empresa, Alfa, centrándonos en el cálculo de su Huella del Carbono Corporativa (HCC). Han comprobado que la información obtenida es relevante para diseñar medidas encaminadas a reducir sus emisiones de CO_2. Los resultados obtenidos señalan las actividades que generan más HCC, permitiendo determinar la contribución de cada consumo.

World Wildlife Foundation (WWF, 2014) reporta que la Huella Ecológica (HE) fue primero descrita en 1992 por William Rees y Mathis Wackernagel, de la Universidad de Columbia británica, en Vancouver, Canadá, antes denominada “Apropiada Capacidad de Carga” esta denominación se abrevió

con Footprint (Huella Ecológica), como lo conocemos ahora, en 1996, Rees y Wackernagel publicaron un libro denominado “Nuestra Huella Ecológica: Reducción del Impacto Humano sobre la Tierra”.

La HE es un índice que determina que tanto demandamos y que tanto es capaz una determinada área asumir esa demanda y asimilar los residuos, por tanto la Tierra es un sistemas con capacidad limitada. World Wildlife Foundation (WWF, 2014) reportó que ya en 2012 se necesitaba la biocapacidad de 1,6 planetas para suministrar los recursos naturales y prestar los servicios que consumió ese año. Y desde entonces la actividad humana no ha dejado de crecer. Es tan importante que incluso hay una organización internacional, denominada Global Footprint Network dedicada sólo a divulgar y perfeccionar su uso, y que define la huella ecológica como “Una herramienta ecológica de contabilidad de recursos que mide cuánta naturaleza tenemos, cuánta utilizamos y quién utiliza qué”.

La realidad es que, no estamos logrando ese equilibrio que debería respetar la capacidad biológica de la Tierra. El “Informe Planeta Vivo” que realiza la organización WWF anualmente lo viene haciendo evidente desde hace años. En la edición del 2014 advierte: “Nuestro uso de los recursos naturales ha aumentado de forma impresionante, especialmente desde la mitad del siglo XX, por lo que estamos poniendo en peligro los sistemas ambientales de los que dependemos”.

Para tener una idea, el informe señala que las huellas ecológicas per cápita de varios países llegan a sextuplicar la biocapacidad global. Es decir, que los ciudadanos de esos países están ejerciendo una presión desproporcionada

sobre la naturaleza. También reportan otras cifras muy reveladoras y preocupantes: la población mundial de peces, aves, mamíferos, anfibios y reptiles disminuyó un 58% entre 1970 y 2012, debido a las actividades humanas. El Informe de WWF prevé que esta disminución continuará y alcanzará un porcentaje hasta del 67% en el 2020.

SUSTENTATOR (2011) indica que cuando hablamos de la huella de carbono de tal cosa, y decimos que genera tantas toneladas de CO_2, se suele referir en realidad al CO_2 equivalente, que no sólo incluye al dióxido de carbono sino a todos los gases que producen efecto invernadero, y por ende son causantes del Calentamiento Global que está cambiando el clima del planeta,

Pero el dióxido de carbono no da su nombre en vano, ya que del total de los gases de efecto invernadero que componen al CO_2 equivalente es más del ochenta por ciento corresponde al CO_2. El resto son metano (un 7%) y óxido nitroso (un 6%), principalmente, seguidos en menor medida por los gases refrigerantes: hidrofluocarburos, y los hexafluoruros de azufre y perfluorocarbonos.

El CO_2 equivalente (CO_2e), cuando hablamos de la huella de carbono de algo, no se refiere únicamente al dióxido de carbono que se emitió para que ese algo llegase a nuestras manos, sino que es un estimativo total del impacto que ese algo tiene sobre el cambio climático, y ese algo puede ser cualquier cosa desde un bien de consumo, una actividad, un estilo de vida, un país, e incluso el mundo entero.

Cagliani (2011) mencionó que el primer ascensor eléctrico del mundo se instaló en 1890 en un edificio de Nueva York. Tan sólo algunos años después, en 1898, se instaló el primero de la Argentina, en Avenida de Mayo N° 1264 de Buenos Aires. Desde aquellos tiempos los ascensores se han transformado en uno más de los transportes que utilizamos a diario, ya sea en el edificio donde vivimos o en el trabajo, o a algún otro que fuimos de visita. Pero lo cierto es que en una gran ciudad es normal que una persona utilice seguido los ascensores para desplazarse verticalmente.

Un ascensor promedio suele realizar 100 mil viajes en un año, esto equivale a una media de consumo de unos 1 320 kilovatios/año, más o menos un tercio de lo que suele consumir una familia tipo en el mismo período. A esto hay que sumarle unos 600 kilovatios más de la iluminación de la cabina, que por lo general tiene las luces encendidas durante todo el día, y todos los días del año.

Pero esto que comentamos es un promedio, no todo los ascensores son iguales. En los edificios nuevos suele haber aparatos eficientes, mientras que en los edificios antiguos hay verdaderos dinosaurios. En Buenos Aires suele suceder que sea norma que el ascensor haya sido montado cuando el edificio fue construido y nunca se haya cambiado. Según la Cámara Argentina de Fabricantes de Ascensores y sus Componentes (CAFAC), en Argentina hay más de 200 mil ascensores, y en Buenos Aires nada más, hay unos 120 mil, o sea que tenemos unos 12 millones de viajes de ascensor al año. Según el último informe del CAFAC, tan sólo los viajes promedio de

todos los ascensores de Buenos Aires, equivalen a 839,5 viajes de la tierra a la luna en el año.

Es un gran gasto energético si esos 12 millones de viajes son de ascensores poco eficientes. Hay elevadores de última generación que tienen una tecnología que permite reducir en un 50 por ciento el consumo eléctrico, incluso los hay que pueden generar electricidad con el movimiento, como para aprovecharla en otro ascensor o en la iluminación de la cabina o del mismo edificio en el que están.

Monsalve (2016) indica que además de la huella de carbono, existen varios indicadores que permiten conocer cuál es el impacto sobre el medio ambiente que tienen los productos que consumimos. **Por medio del Análisis del Ciclo de Vida (ACV o LCA,** por sus siglas en inglés**),** las empresas pueden rastrear su marca ecológica desde la extracción de materias primas hasta cuando se desecha el bien o servicio. Una estrategia que ha demostrado ser más completa es el Análisis del Ciclo de Vida (LCA). Un estudio en el que se evalúa toda la cadena de valor de un producto o servicio para conocer cuáles son los puntos críticos o con mayor impacto sobre el medio ambiente, y así poder trabajar sobre ellos de forma eficiente.

La Nueva ISO 14001:2015 refiere que cuando comenzó la evaluación de la calidad ambiental de los productos, solo se tenían en cuenta los impactos ambientales que generaba durante su fabricación; pero en la actualidad, se tiene en cuenta los impactos generados durante todo su ciclo de vida.

Evaluación del Ciclo de Vida (ECV), es una herramienta que permite saber cuál es el impacto ambiental generado por un producto, por el proceso, e incluso por la actividad que se lleva a cabo durante todo el ciclo de vida del producto, conociendo esto se pueden fijar medidas para evitar el impacto o mitigarlo.

El ACV es una técnica para determinar los aspectos asociados inventario ambientales e impactos potenciales a de un las producto: compilando un entradas y salidas relevantes del sistema; evaluando los impactos ambientales potenciales asociados a esas entradas y salidas, e interpretando los resultados de las fases de inventario e impacto en relación con los objetivos del estudio (Según Norma ISO 14040)

La información dada por la evaluación del ciclo de vida, aporta a las organización un mayor conocimiento de sus procesos y los impactos generados, por consiguiente pueden identificar y anticiparse a los riesgos generados. Además mejora la capacidad de detectar las futuras necesidades de la empresa para mejorar los productos que ofrecen en la actualidad.

La norma ISO 14044 es utilizada para evaluar el ciclo de vida de los productos, generando los requisitos y directrices para llevar a cabo la evaluación, en las cuáles se incluyen:

1. La definición del objetivo.
2. ¿Cuál es el alcance del ciclo de vida?.
3. Se debe analizar el inventario del ciclo de vida.

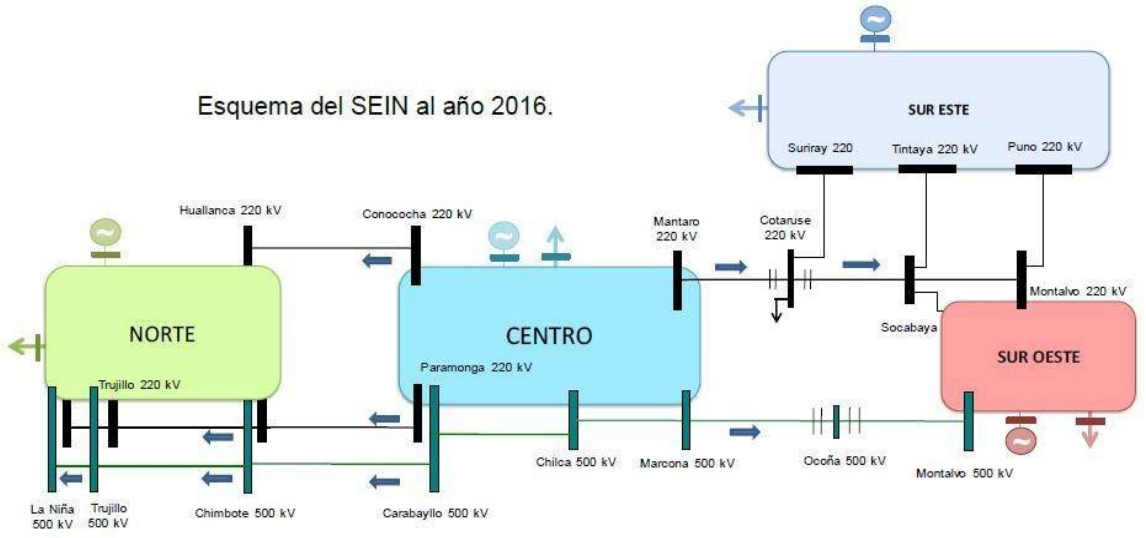
4. Se interpreta, se informa y se realiza un examen crítico del ciclo de vida.
5. Hay ciertas limitaciones en el ciclo.
6. Las fases del ciclo de vida están relacionadas.
7. Hay ciertas opciones de valor y elementos que son opcionales.

Se debe conocer que la norma ISO14044 define los objetivos y el alcance que debe tener la aplicación prevista en los resultados del análisis del ciclo de vida.

Un paso importante para cualquier negocio es monitorear las emisiones. Lo que se mide se puede gestionar y lo que se gestiona se puede reducir. La gestión y la reducción de la huella del carbono de las empresas pueden tener un rápido impacto en la lucha contra el cambio climático que si solo se actúa en las emisiones de los individuos, si el volumen de emisiones es mayor, también es una buena oportunidad para mejorar el negocio y su margen de beneficio. Quantis con sede en Suiza, es una de esas empresas que ha hecho de la evaluación del Ciclo vida (ECV) su principal negocio.

MIREZ (2013) reportó que el Perú la red eléctrica nacional se llama: SEIN – Sistema Eléctrico Interconectado Nacional. Consta de cuatro bloques claramente definidos: Norte, Centro, Sur Este y Sur Oeste. Estas se han definido por la ubicación geográfica de las principales ciudades, centros mineros y cargas importantes. Cada bloque tiene comportamiento claramente definidos. El norte abarca desde Chimbote hasta Tumbes, con

las principales cargas ubicadas en Piura, Lambayeque, La Libertad y Ancash. La zona Centro está principalmente acaparada por la Ciudad de Lima, numerosa en población y en industrias (micro, pequeñas, medianas y grandes industrias). La zona Sur Oeste con cargas principales en la Región Arequipa y Moquegua, con centros mineros e industria. La zona Sur Este configurada por regiones de Cusco, Puno, centros turísticos por excelencia.



Fuente Mirez (2013).
Figura 04: Esquema del SEIN en Perú al año 2016.

(Comité de Operación Económica del Sistema Interconectado Nacional (COES SINAC (2016) reporta que existe una numerosa literatura sobre el SEIN tanto en registro histórico como pronósticos a corto, mediano y largo plazo. Aunque la máxima demanda total es de aproximada 9582 Megavatios (Mw),). En la Zona Norte se Divide en: Zona Norte (N) (Tumbes, Piura) y Zona Norte Medio (Lambayeque, Cajamarca, La Libertad, Ancash), en estas Regiones se encuentran las Concesionarias Hidrandina S.A y Electronorte

S.A (Bagua-Jaén, Chota y Chongoyape, Chiclayo, Chiclayo Baja Densidad, Bambamarca, Cutervo) y solo en la ciudad de Chiclayo se reporta 129 941 Clientes, Energía que demandan 261,080 Mwh (ENSA, Memoria anual 2014)

Infraestructura peruana (2015) indica que la principal fuente de energía para la ciudad de Chiclayo es la Central Hidroeléctrica de Carhuaquero Ubicada en la sierra norte del país, en el distrito de Llama, provincia de Chota, departamento de Cajamarca, a 377 metros sobre el nivel del mar. Fue comenzada a construir por Electroperú en 1980; pero, por falta de financiamiento, recién en 1991 pudo entrar en operación, con una potencia instalada de 75 Megawatts (Mw), generada por tres turbinas Pelton de eje vertical de 25 Mw cada una, movidas por las aguas del río Chancay. Éstas llegan, con un caudal de 22,2 metros cúbicos por segundo, desde el embalse Cirato, primero a través de un túnel de aducción de 13,52 kilómetros, luego a través de un pique, estructura vertical de 350 metros de largo, y por último, a través de un túnel de presión de 600 metros de largo. La caída neta es de 475 metros.

La casa de máquinas, de tipo superficie, es de concreto armado. La energía generada en ella es transportada mediante una línea de transmisión a 220 KV, de 85 kilómetros de largo y 150 Mw de capacidad, hasta la subestación Chiclayo Oeste, alimentando así al sistema eléctrico nacional. La central es operada y controlada desde Chiclayo, mediante un sistema de transmisión de información vía microondas.

En 1996 fue privatizada, pasando a manos de la empresa Dominion Energy, que en 1999 se la transfirió a la norteamericana Duke Energy Egenor. En 1998, al aumentarse el diámetro de las boquillas de los inyectores (para incrementar el diámetro del chorro) y modificarse las tres turbinas existentes, amplió su potencia a 95 MW. También se ampliaron los generadores y transformadores.

En noviembre del 2007 fue inaugurado el proyecto de ampliación Carhuaquero IV, mientras que en abril del 2010 se hizo lo propio con Carhuaquero V (también conocido como Caña Brava, con 5.7 Mw, que emplea las aguas turbinadas de la central). Con ambos, se amplió a 111 Mw la potencia instalada.

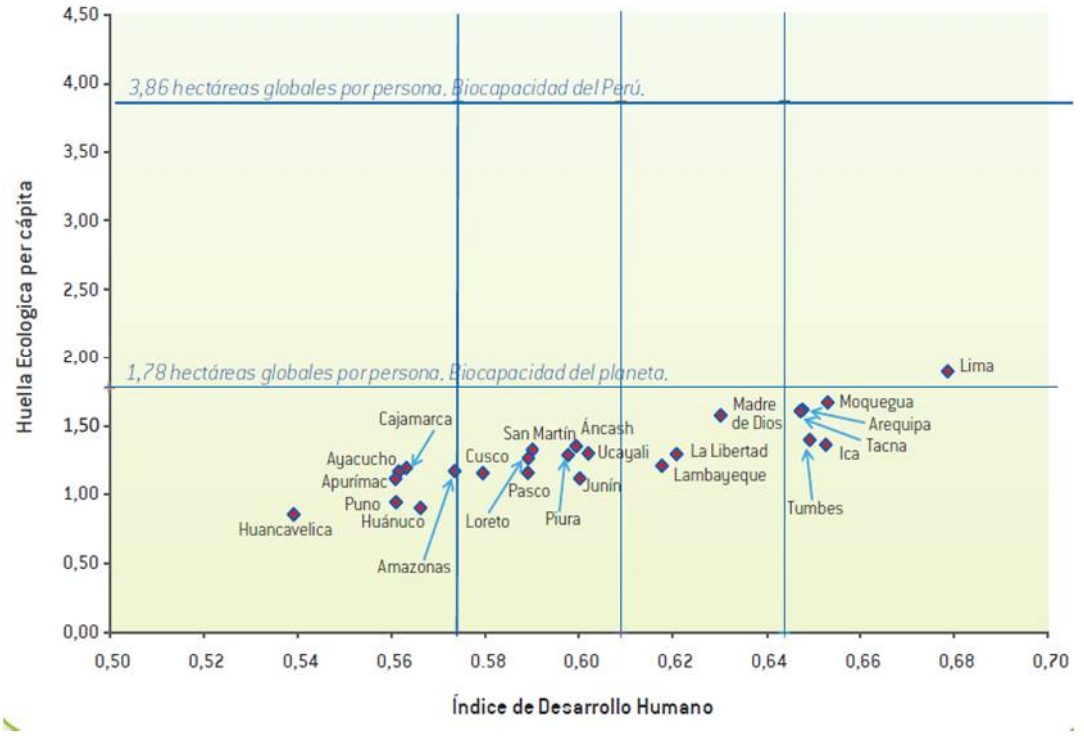
El Instituto Nacional de estadística e Informática (2016) en su reporte producción de electricidad al 2016, reporto que desde en el 2010 la producción de electricidad fue 41 036 Gigavatios hora incrementándose hasta 48 270,4 Gigavatios hora en el 2015 de la cual el mayor porcentaje fue producida por las hidroeléctricas.

HECTÁREAS GLOBALES.

Hectárea global. Una Hectárea global (hag) es una unidad de medida empleada para cuantificar la biocapacidad del planeta. Una hectárea global es la media de la bióproductividad de todas las hectáreas consideradas "productivas" en la Tierra.

HUELLA NACIONAL.

MNAM (2012), reportó que el Perú es el país con la menor Huella Ecológica per cápita de Sudamérica; pero teniendo en cuenta los contrastes internos de nuestro país, no podemos decir que ese valor es representativo para todos los peruanos. De nuestros 24 departamentos, Lima es quien tiene la huella más alta superando los parámetros ecológicamente permisibles.



Fuente: MINAM (2012).
Figura 05: relación entre el índice de desarrollo humana y huella ecológica per cápita.

Es decir, si todos los seres humanos mantuviéramos los hábitos actuales de un limeño promedio, utilizaríamos 1,27 planetas. Le siguen los departamentos de Tumbes, Madre de Dios y Arequipa con huellas que implican el consumo de 1,01; 0,96 y 0,94 planetas, respectivamente. En el otro extremo, tenemos a Cajamarca, Puno, Huánuco y Huancavelica que

muestran un requerimiento de 0,46; 0,45; 0,41 y 0,33 planetas respectivamente (si es que toda la humanidad viviera de acuerdo a sus hábitos de consumo). Internamente, nuestro país presenta contrastes en muchos aspectos, y la intensidad de consumo es ciertamente uno de ellos.

DÍAZ, GARCÍA y GUILLERMO (2015) realizaron un trabajo de investigación sobre la capacidad de captura de carbono en el Santuario Histórico Bosque de Pómac, utilizando la fórmula de determinación del volumen y biomasa de carbono fijado descrito por Flores Ramírez, Mendizábal-Hernández y Alba-Landa (2012), habiendo estimado que esta formación boscosa tiene la capacidad de captura de carbono de 2 480 354,31 toneladas de CO_2 en un área total de 5 887 has.

2.2 BASES TEÓRICAS.

2.2.2 HUELLA DE CARBONO.

Es creciente la preocupación internacional por las consecuencias adversas del cambio climático, lo que ha impulsado a las organizaciones e instituciones a profundizar su conocimiento respecto a los gases efecto invernadero y su dinámica. En este contexto, la huella de carbono se transforma en un indicador internacionalmente reconocido, para comprender dicha dinámica (Schneider & Samaniego, 2009).

La huella de carbono, es entonces la medida del impacto de todos los gases efecto invernadero sobre el medio ambiente, producidos por

nuestras actividades, ya sea de forma individual, colectiva, eventuales y de los productos.

Esta medida se refiere a la cantidad en toneladas o kilos en dióxido de carbono equivalente a gases efecto invernadero producida en el día a día, generada a partir de la quema de combustibles fósiles para la producción de transporte, energía, calefacción, entre otros procesos (Schneider & Samaniego, 2009).

De acuerdo con lo descrito por Monroy & Palacios (2012) en América Latina hay una carencia de uniformidad en el marco metodológico disponible para la medición y cálculo de la huella de carbono, aunque en general se caracteriza por unir iniciativas de etapa inicial, hay evidencias de los inicios de una concientización y reacción, que varía según los países y sus orientaciones económicas. Colombia por su parte es uno de los países latinoamericanos que presenta preocupación por los impactos y costos de adaptación que pueden significar las orientaciones europeas y estadounidenses en materia de emisiones y huella de carbono. Sin embargo, tanto a nivel estatal como de la sociedad se observa que la concientización ha ido avanzando habiendo iniciativas relacionadas al tema, como es el caso del estudio sobre la Huella de Carbono (HdC) de flores de exportación a Europa. Los avances más significativos en términos de HdC se observan a través de iniciativas voluntarias privadas y de la sociedad civil. La posición del gobierno ha sido de espera y negociación de los

impactos y soporte de gastos potencialmente generados por la implementación de las medidas proyectadas en Europa y los Estados Unidos. A nivel privado se han desarrollado distintas iniciativas voluntarias como la medición de la HdC en empresas y comunidades e iniciativas de compensación en empresas petroleras (Espindola & Valderrama, 2012).

2.2.2. TEORÍA DE LA HUELLA ECOLÓGICA.

La huella ecológica es un indicador ambiental de carácter integrador del impacto que ejerce una cierta comunidad humana – país, región o ciudad - sobre su entorno; consideran tanto los recursos necesarios como los residuos generados para el mantenimiento del modelo de producción y consumo de la comunidad (Rees y Wackernagel, 2000). En otros términos, la huella ecológica de una población determinada es el área biológicamente productiva necesaria para generar los recursos que consume y absorber los desechos, dado que los habitantes de cualquier sociedad utilizan recursos de todo el mundo, la huella ecológica suma y estima el tamaño de los impactos ambientales

2.2.3. TEORIA DE LA BIOCAPACIDAD Y CAMBIO CLIMÁTICO.

La capacidad biológica se refiere a la capacidad de un área específica biológicamente productiva de generar un abastecimiento regular de recursos renovables y de absorber los desechos resultantes de su consumo.

Madrid (2015) al referirse al Cambio Climático: Causas, Consecuencias y Soluciones, indica que “el clima planetario ha evolucionado siempre de forma natural; pero pruebas convincentes en todo el planeta revelan que ahora está en marcha un nuevo tipo de cambio climático, que permite prever repercusiones drásticas sobre las personas, las economías y los ecosistemas.

Los niveles de dióxido de carbono (CO_2) y otros *gases de efecto invernadero* en la atmósfera han aumentado vertiginosamente durante la era industrial debido a actividades humanas como la deforestación o el fuerte consumo de combustibles fósiles, estimulado por el crecimiento económico y demográfico. Los gases de efecto invernadero, como una manta que envolviera al planeta, retienen la energía térmica en la capa inferior de la atmósfera terrestre. Si los niveles ascienden demasiado, el consiguiente aumento global de la temperatura del aire – calentamiento mundial – podría perturbar las pautas naturales del clima”.

Existen pruebas nuevas y más convincentes de que la mayor parte del calentamiento observado durante los últimos 50 años se puede atribuir a actividades humanas. Las repercusiones en los seres humanos serán inevitables y en algunos lugares extremas”. El autor menciona que esta es una afirmación de la **Secretaría de la Convención Marco sobre el Cambio Climático”.**

El mismo autor refiere que la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático, lo define como: “Un cambio de clima atribuido directa o indirectamente a la actividad humana que altera la composición de la atmósfera planetaria y que se suma a la variabilidad natural del clima observada durante períodos de tiempo comparable”. El clima cambia constantemente, pero la cuestión es saber si con la excesiva actividad humana estamos “forzando” ese cambio para peor.

El sitio de Internet de la Secretaría de la Convención sobre el Cambio Climático de la Organización de las Naciones Unidas es la principal fuente de información sobre este tema, así como sobre el Protocolo de Kyoto y su aplicación. Por ello vamos a transcribir aquí textualmente la información básica que dan sobre el cambio climático: la temperatura media de la superficie terrestre ha subido más de 0,6ºC desde los últimos años del siglo XIX. Se prevé que aumente de nuevo entre 1,4ºC y 5,8ºC para el año 2100, lo que representa un cambio rápido y profundo. Aun cuando el aumento real sea mínimo previsto, será mayor que en cualquier siglo de los últimos 10,000 años.

Todos los técnicos y científicos coinciden e atribuir las siguientes razones para el aumento de la temperatura:

- Un proceso de industrialización iniciado hace siglo y medio.

- La combustión de cantidades cada vez mayores de petróleo, gasolina y carbón.
- La tala de bosques y algunos métodos de explotación agrícola.

Estas actividades han aumentado el volumen de los **gases de efecto invernadero** (GEI) en la atmósfera, sobretodo de dióxido de carbono, metano y óxido nitroso. Estos gases se producen naturalmente y son fundamentales para la vida en la Tierra; impiden que parte del calor solar regrese al espacio, y sin ellos el mundo sería un lugar frío y yermo. Pero cuando el volumen de estos gases es excesivo y crece sin descanso, provocan unas temperaturas artificialmente elevadas y modifican el clima.

Los principales gases de efecto invernadero según el Protocolo de Kyoto se hace hincapié en los seis siguientes:

1. Dióxido de carbono ($C0_2$).
2. Metano (CH_4).
3. Óxido nitroso (N_20).
4. Hidrofluorocarbonos (HFC).
5. Perfluorocarbonos (PFC).
6. Hexafluoruro de azufre (SF_6).

Se estima que los tres primeros explican el 50, el 18 y el 6 por ciento respectivamente, del efecto global de calentamiento mundial derivado de actividades humanas. Los HFC y PFC se utilizan como productos sustitutivos de las sustancias que agotan la capa de ozono, como los clorofluorocarbonos (CFC), que se están eliminando gradualmente en

virtud del Protocolo de Montreal. El SF6 se utiliza en algunos procesos industriales y en el equipo eléctrico.

El Informe del Panel Intergubernamental del Cambio Climático en el año 2014, (Intergubernamental Panel for Climatic Change, IPCC, dependiente de la Organización de las Naciones Unidas), emitió un informe indicando que no existen dudas de que se está produciendo un cambio climático como consecuencia de la influencia humana, con una certeza del 95-100%.

Sin ninguna duda se está calentando nuestro planeta y la atmósfera que le rodea. Desde el año 1950 se ha producido una aceleración sin precedentes de dicho cambio climático. Así tenemos que:

La atmósfera, los océanos y mares están aumentando su temperatura.

La cantidad de hielo y nieve de nuestro planeta está disminuyendo.

El nivel de mares y océanos está elevándose.

Las concentraciones de gases de efecto invernadero están aumentando progresivamente.

El efecto combinado de loa océanos calentándose más glaciares y capas de hielo reduciéndose, conducen a que el nivel medio global del agua crezca a un ritmo mayor.

A finales del siglo XXI, la tierra seguirá calentándose y alcanzará entonces un aumento de 1,5ºC en el mejor de los casos y de 2ºC en la peor situación.

Las olas de calor serán más frecuentes y duraderas.

Como consecuencia del calentamiento de la tierra, las regiones húmedas recibirán más lluvia, mientras que las regiones áridas recibirán menos lluvia. Siempre con excepciones que confirman la regla.

Las emisiones acumuladas de C02 persistirán durante siglos aunque se reduzcan o se lleguen a eliminar en el futuro. Es decir que tendremos un cambio climático de siglos producido por las emisiones pasadas, presentes y futuras de C02.

2.2.4. TEORÍA DE LA SOSTENIBILIDAD O LÍMITE DE CRECIMIENTO.

Llosa (2015) relata que el Club de Roma, que reúne a personas de calidad de la ciencia y la academia, así como a reconocidos políticos y empresarios, encarga en 1968, hace 48 años, al Instituto Tecnológico de Massachusetts (MIT), la elaboración de un estudio sobre las implicancias del crecimiento económico de los países, sobre la sostenibilidad de los recursos, renovables y no renovables.

En el año 1972, el grupo de 17 científicos del MIT, responsables de dicho estudio, emite el informe “Los límites del crecimiento”, el cual

alerta a la humanidad que, siendo los recursos finitos, su explotación sin medida compromete su sostenibilidad.

“Si la industrialización, la contaminación ambiental, la producción de alimentos y el agotamiento de los recursos mantienen las tendencias actuales de crecimiento de la población mundial, este planeta alcanzará límites de su crecimiento en el curso de los próximos 100 años. El resultado más probable sería un súbito e incontrolable descenso tanto de la población como de la capacidad industrial”. (Los límites del crecimiento, Club de Roma 1972).

Posteriormente, en el año 2012, el Club de Roma da a conocer el informe “2052: Un pronóstico global para los próximos 40 años”. De este documento se ha tomado, para compartir un párrafo y aquellos otros que atienden a las conclusiones: “Nuestro modo de vida actual no podrá sostenerse para las generaciones venideras sino introducimos grandes cambios. La humanidad ha excedido ya los límites del planeta, y en algunos casos veremos un colapso local de recursos antes del 2052. Hay que tener presente que el volumen anual de las emisiones de gases de efecto invernadero es, superior a la capacidad de absorción de los bosques y los océanos del planeta”.

“Las concentraciones de CO2 en la atmósfera seguirán creciendo y ocasionarán un incremento de la temperatura de 2ºC en 2052; en 2080, el incremento alcanzaría los 2.8ºC y podría desencadenar la retroalimentación del cambio climático”.

“Ya vivimos de una manera que no se puede continuar por generaciones más sin cambios fundamentales. La humanidad ha sobreexplotado los recursos de la Tierra, y en algunos casos vamos a ver colapsos locales antes del 2052. Estamos emitiendo el doble de CO2 cada año de lo que océanos y bosques del mundo pueden absorber”.

Entre las conclusiones del informe se pueden destacar las siguientes:

- “Aunque el proceso de adaptación de la humanidad a las limitaciones del planeta ha empezado, la respuesta humana podría ser demasiado lenta”.
- Las actuales economías, globales dominantes, especialmente los Estados Unidos, entrarán en estagnación (estancamiento), mientras que las economías emergentes, como Rusia, Brasil, India, África del Sur y algunas otras, están progresando”.
- “Habrá 3 mil millones de pobres en 2052”.
- “China será una historia de éxito por su capacidad de actuar”.
- “La población llegará a su tope en 2042, con aproximadamente 8 mil millones de habitantes, debido a la bajada de las tasas de natalidad en áreas urbanas”.

Frente a este panorama, el autor Jorgen Randers alerta que “business as usual” (seguir como siempre) no es una opción para la humanidad.

Ante este panorama, generador de más incertidumbres, se añaden dos “situaciones” a las que se les ha brindado poca atención a nivel

más general y que concurren a acentuar, en forma notoria, la gravedad de la situación existente. Primera situación: La inminente liberación de enormes volúmenes de gas metano que han permanecido atrapados gracias al permafrost del Ártico, el cual se está derritiendo en forma acelerada debido al aumento de la temperatura media de la Tierra, efecto del cambio climático global.

“Tal vez lo más preocupante es que el umbral para la liberación del metano y del CO2 del permafrost de Siberia se está acercando, empujado por la elevación de la temperatura en el Ártico, a casi 4ºC, que es a cuatro veces mayor que el promedio global”.

Al respecto, información procedente del Geophysical Research Letters, de junio del 2014, confirma las anteriores informaciones, habiendo empleado nuevas técnicas para medir la pérdida de hielo en la Antártida, con el uso de imágenes de satélite radar altímetro durante tres años (2010-2013). Compartimos dicha información: “... la tasa promedio de adelgazamiento del hielo de la Antártida Occidental ha seguido aumentando, siendo las pérdidas, en dicho sector, 31% mayores que las ocurridas en el período 2005-2010”.

Segunda situación: El notable incremento –sobre todo en Estados Unidos de Norteamérica de perforaciones de pozos empleando el sistema denominado fractura hidráulica (“Fracking”) de rocas sedimentarias, a fin de obtener el llamado Shale gas. En Canadá se estaría por iniciar la construcción de un oleoducto de 3 300 kilómetros

de largo para transportar diariamente 400 000 barriles de crudo pesado desde la provincia de Alberta hasta las refinerías de Nebraska (EE.UU.). Debemos mencionar que el método de explotación de esquistos se ha expandido con gran rapidez por el planeta. Encontramos así que en la provincia de Neuquén (Argentina) se ha iniciado recientemente, con ingentes inversiones de empresas foráneas, la perforación mediante el sistema de Fracking. Lo mismo está ocurriendo en la China, en la provincia de Sichuan; también en México. Según reportes de Inter Press Service, la explotación de esta fuente no convencional de carburante se iniciaría con notable impulso. Incluso en el Perú, nuestro país.

2.2.5. TEORÍA DE LA SOSTENIBILIDAD AMBIENTAL.

Leal del Castillo (2010) indica que el hombre como ser social ha buscado vivir en comunidad, se agrupó en familias, luego en clanes, constituyó grupo de recolectores y de cazadores, al sedentarizarse construyó viviendas que más adelante se agruparon en aldeas y poblados de mayor o menor envergadura. Finalmente, surgieron las ciudades como hechos de mercado y nace con ellas la calidad de ciudadano, o de hombre libre; aparecen en las ciudades sectores especializados en diferentes tareas y aparecen ciudades especializadas en determinadas labores.

El momento de aparición de la ciudad no se conoce con exactitud, sin embargo, en la Declaración de Curitiba, realizada desde el 26 hasta el

28 de marzo de 2007 se asumieron compromisos por la sostenibilidad:

Extender los servicios básicos a todos los ciudadanos, sin aumentar la degradación ambiental.

Aumentar progresivamente la eficiencia energética.

Reducir progresivamente todas las formas de contaminación.

Despilfarrar lo mínimo y economizar lo máximo.

Combatir la desigualdad social, la discriminación y la pobreza.

1. Priorizar las necesidades de la infancia.
2. Integrar la planificación ambiental y el desarrollo económico.
3. Implicar todos los sectores en la gestión.

CAPÍTULO III: RESULTADOS

3.1 DETERMINACIÓN DE LA BIOMASA AÉREA Y LA CAPACIDAD DE CAPTURA DE CARBONO.

3.1.1. Parque Cuatro Torres de Chiclayo.

Se tomaron datos de las especies presentes en el Parque Cuatro Torres. Nuestro punto de inicio de evaluación fue frente al Hotel Casa Andina y la evaluación culminó a la altura del colegio San José.

Fuente: Elaboración propia.

Figura 6: Vista aérea del Parque Cuatro Torres de Chiclayo.

TABLA 2: Datos obtenidos de especies evaluadas en el Parque Cuatro Torres de Chiclayo.

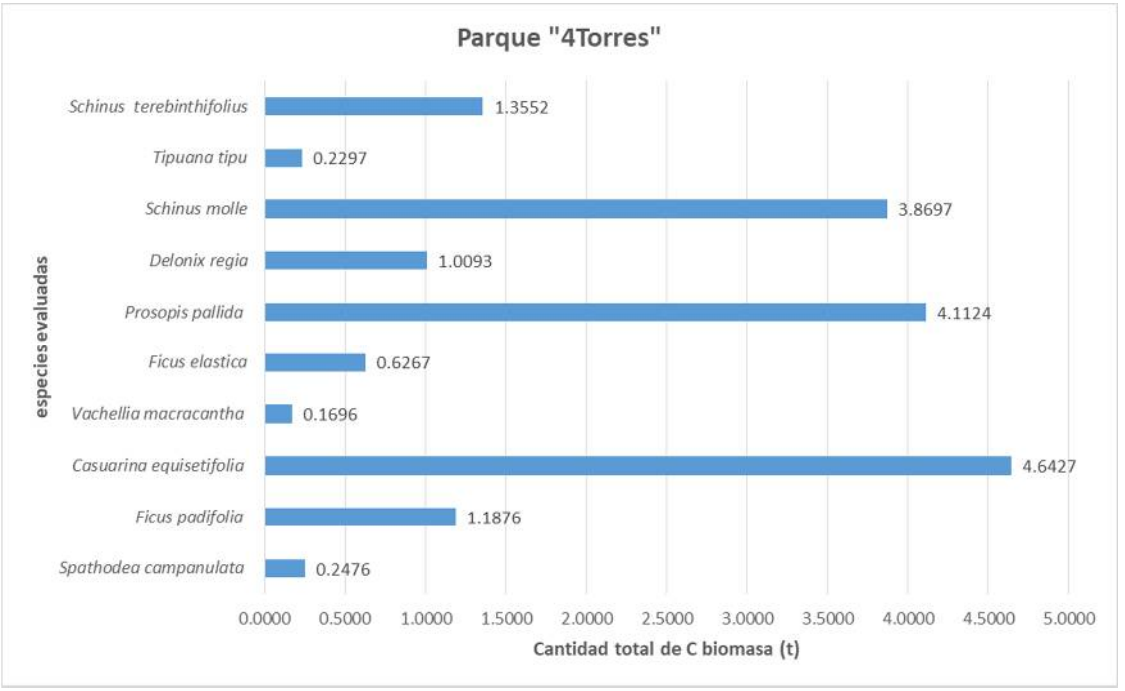
LUGAR	ESPECIE	Nombre común	DAP(m)	ÁREA BASAL	Altura (m)	C.f	Volumen(m^3)	Densidad (Kg/m^3)	Biomasa	Factor carbono	Contenido de C Biomasa en toneladas(t)
PARQUE 4 TORRES	*Spathodea campanulata*	Tulipan africano	0.5	0.19634954	15.70	0.5	1.541343896	357	550.26	0.45	0.2476
	Prosopis pallida	Algarrobo	0.56	0.24630086	20.48	0.5	2.522120848	1030	2597.78	0.45	1.1690
	Ficus padifolia	Higuerón	0.84	0.55417694	22.15	0.5	6.137509656	430	2639.13	0.45	1.1876
	Casuarina equisetifolia	Casuarina	0.85	0.56745017	11.96	0.5	3.393352035	950	3223.68	0.45	1.4507
	Vachellia macracantha	faique	0.35	0.09621128	11.19	0.5	0.538302084	700	376.81	0.45	0.1696
	Ficus elastica	Higuerón	0.7	0.3848451	16.00	0.5	3.078760801	410	1262.29	0.45	0.5680
	Prosopis pallida	Algarrobo	0.56	0.24630086	12.00	0.5	1.477805184	1030	1522.14	0.45	0.6850
	Delonix regia	Ponciana	0.8	0.50265482	13.32	0.5	3.347681132	670	2242.95	0.45	1.0093
	Schinus molle	Molle serrano	0.27	0.05725553	4.80	0.5	0.137413263	995	136.73	0.45	0.0615
	Prosopis pallida	Algarrobo	0.28	0.06157522	7.60	0.5	0.233985821	1030	241.01	0.45	0.1085
	Casuarina equisetifolia	Casuarina	0.045	0.00159043	15.00	0.5	0.011928235	950	11.33	0.45	0.0051
	Schinus molle	Molle serrano	0.28	0.06157522	11.20	0.5	0.34482121	995	343.10	0.45	0.1544
	Schinus molle	Molle serrano	0.3	0.07068583	11.50	0.5	0.40644355	995	404.41	0.45	0.1820
	Schinus molle	Molle serrano	0.35	0.09621128	11.50	0.5	0.553214831	995	550.45	0.45	0.2477
	Schinus molle	Molle serrano	0.4	0.12566371	11.80	0.5	0.741415866	995	737.71	0.45	0.3320
	Casuarina equisetifolia	Casuarina	0.45	0.15904313	10.00	0.5	0.79521564	950	755.45	0.45	0.3400
	Casuarina equisetifolia	Casuarina	0.96	0.72382295	14.00	0.5	5.066760632	950	4813.42	0.45	2.1660
	Casuarina equisetifolia	Casuarina	0.52	0.21237166	15.00	0.5	1.592787475	950	1513.15	0.45	0.6809
	Schinus terebinthifolius	Molle costeño	0.45	0.15904313	13.00	0.5	1.033780333	1005	1038.95	0.45	0.4675
	Schinus molle	Molle serrano	0.5	0.19634954	6.88	0.5	0.675442421	995	672.07	0.45	0.3024
	Schinus molle	Molle serrano	0.25	0.04908739	13.00	0.5	0.319068004	995	317.47	0.45	0.1429
	Schinus terebinthifolius	Molle costeño	0.34	0.09079203	6.87	0.5	0.311870615	1005	313.43	0.45	0.1410
	Schinus molle	Molle serrano	0.35	0.09621128	7.50	0.5	0.360792281	995	358.99	0.45	0.1615
	Schinus molle	Molle serrano	0.3	0.07068583	7.50	0.5	0.26507188	995	263.75	0.45	0.1187
	Schinus molle	Molle serrano	0.47	0.17349445	11.20	0.5	0.971568944	995	966.71	0.45	0.4350
	Schinus molle	Molle serrano	0.24	0.04523893	8.75	0.5	0.197920337	995	196.93	0.45	0.0886
	Prosopis pallida	Algarrobo	0.18	0.0254469	8.75	0.5	0.11133019	1030	114.67	0.45	0.0516
	Prosopis pallida	Algarrobo	0.48	0.18095574	13.00	0.5	1.17621229	1030	1211.50	0.45	0.5452
	Prosopis pallida	Algarrobo	0.38	0.11341149	13.50	0.5	0.76552759	1030	788.49	0.45	0.3548
	Prosopis pallida	Algarrobo	0.54	0.2290221	13.00	0.5	1.488643679	1030	1533.30	0.45	0.6900
	Prosopis pallida	Algarrobo	0.46	0.16619025	13.20	0.5	1.096855659	1030	1129.76	0.45	0.5084
	Ficus elastica	Higuerón	0.3	0.07068583	9.00	0.5	0.318086256	410	130.42	0.45	0.0587
	Schinus molle	Molle serrano	0.34	0.09079203	9.00	0.5	0.408564125	995	406.52	0.45	0.1829
	Schinus molle	Molle serrano	0.21	0.03463606	6.24	0.5	0.108064504	995	107.52	0.45	0.0484
	Schinus molle	Molle serrano	0.25	0.04908739	6.24	0.5	0.153152642	995	152.39	0.45	0.0686
	Schinus molle	Molle serrano	0.26	0.05309292	8.70	0.5	0.230954184	995	229.80	0.45	0.1034
	Schinus molle	Molle serrano	0.25	0.04908739	8.60	0.5	0.211075756	995	210.02	0.45	0.0945
	Schinus molle	Molle serrano	0.25	0.04908739	8.70	0.5	0.213530126	995	212.46	0.45	0.0956
	Schinus molle	Molle serrano	0.27	0.05725553	8.90	0.5	0.254787091	995	253.51	0.45	0.1141
	Schinus molle	Molle serrano	0.35	0.09621128	8.90	0.5	0.428140174	995	426.00	0.45	0.1917
	Schinus molle	Molle serrano	0.4	0.12566371	9.52	0.5	0.598159241	995	595.17	0.45	0.2678
	Schinus molle	Molle serrano	0.26	0.05309292	6.00	0.5	0.159278748	995	158.48	0.45	0.0713
	Schinus molle	Molle serrano	0.23	0.04154756	6.50	0.5	0.135029579	995	134.35	0.45	0.0605
	Schinus molle	Molle serrano	0.31	0.07547676	6.00	0.5	0.226430291	995	225.30	0.45	0.1014
	Schinus molle	Molle serrano	0.34	0.09079203	6.70	0.5	0.304153293	995	302.63	0.45	0.1362
	Schinus molle	Molle serrano	0.2	0.03141593	6.00	0.5	0.09424778	995	93.78	0.45	0.0422
	Schinus molle	Molle serrano	0.13	0.01327323	6.00	0.5	0.039819687	995	39.62	0.45	0.0178
	Schinus molle	Molle serrano	0.21	0.03463606	6.00	0.5	0.103908177	995	103.39	0.45	0.0465
	Tipuana tipu	Tipa	0.42	0.13854424	11.00	0.5	0.761993298	670	510.54	0.45	0.2297
	Schinus terebinthifolius	Molle costeño	0.42	0.13854424	3.80	0.5	0.263234048	1005	264.55	0.45	0.1190
	Schinus terebinthifolius	Molle costeño	0.28	0.06157522	4.84	0.5	0.149012023	1005	149.76	0.45	0.0674
	Schinus terebinthifolius	Molle costeño	0.44	0.15205308	10.00	0.5	0.760265422	1005	764.07	0.45	0.3438
	Schinus terebinthifolius	Molle costeño	0.14	0.0153938	2.70	0.5	0.020781635	1005	20.89	0.45	0.0094
	Schinus terebinthifolius	Molle costeño	0.21	0.03463606	7.72	0.5	0.133695188	1005	134.36	0.45	0.0605
	Schinus terebinthifolius	Molle costeño	0.31	0.07547676	2.68	0.5	0.101138863	1005	101.64	0.45	0.0457
	Schinus terebinthifolius	Molle costeño	0.32	0.08042477	2.71	0.5	0.108975566	1005	109.52	0.45	0.0493
	Schinus terebinthifolius	Molle costeño	0.17	0.02269801	2.70	0.5	0.030642309	1005	30.80	0.45	0.0139
	Schinus terebinthifolius	Molle costeño	0.18	0.0254469	2.80	0.5	0.035625661	1005	35.80	0.45	0.0161
	Schinus terebinthifolius	Molle costeño	0.21	0.03463606	2.75	0.5	0.047624581	1005	47.86	0.45	0.0215

Fuente: Elaboración propia.

TABLA 03: Especies y número de individuos evaluados en el Parque Cuatro Torres de Chiclayo.

Parque "Cuatro Torres"		
ESPECIE	**# de individuos**	**Contenido total de C Biomasa (t)**
Spathodea campanulata	1	0.2476
Ficus padifolia	1	1.1876
Casuarina equisetifolia	5	4.6427
Vachellia macracantha	1	0.1696
Ficus elastica	2	0.6267
Prosopis pallida	8	4.1124
Delonix regia	1	1.0093
Schinus molle	27	3.8697
Tipuana tipu	1	0.2297
Schinus terebinthifolius	12	1.3552
TOTAL	59	17.4505

Fuente: Elaboración propia.

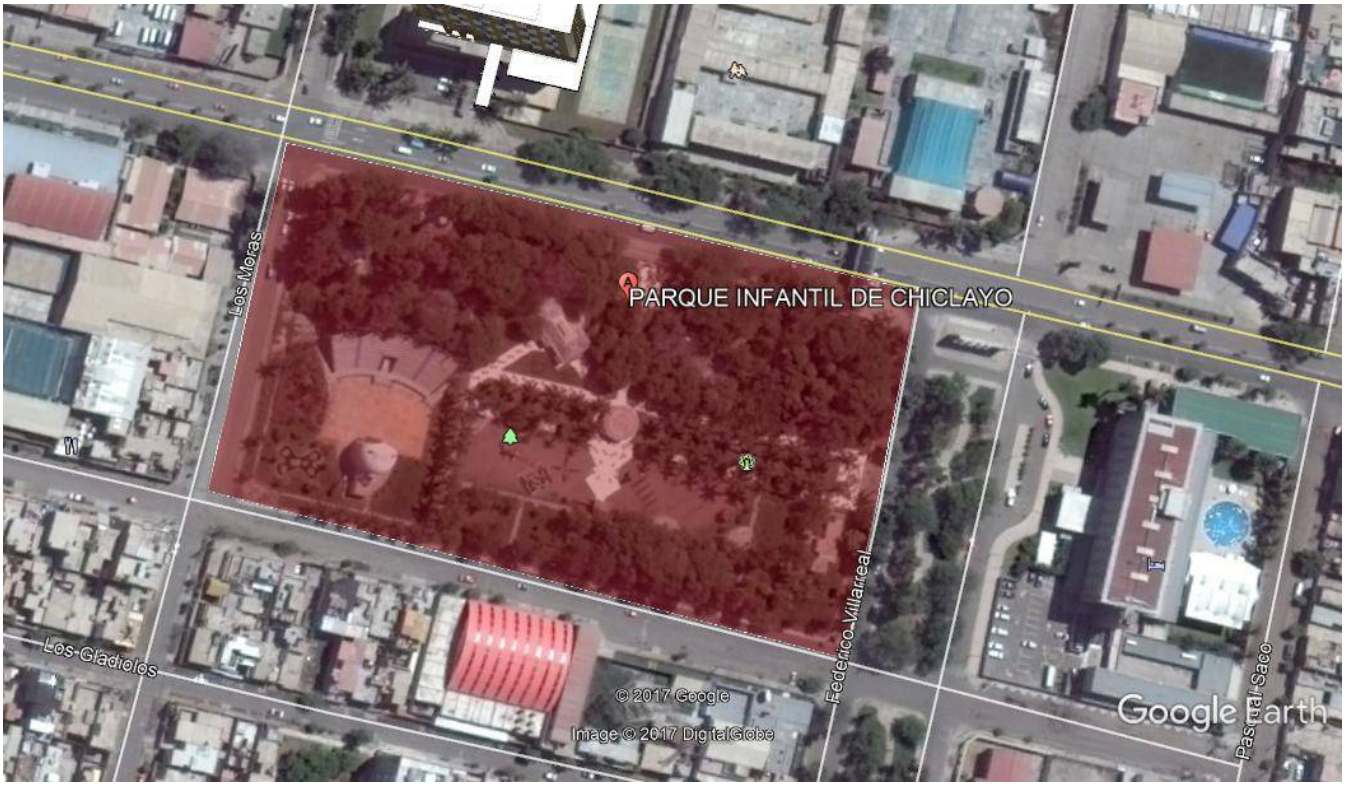


Fuente: Elaboración propia.

FIGURA 07: Cantidad total de Biomasa de Carbono hallada en la zona del Parque Cuatro Torres de Chiclayo.

3.1.2. Parque Infantil de Chiclayo.

Se determinó evaluar todas las especies presentes en toda el área del Parque infantil, considerando sobre todo las especies forestales y arbustos que pasan los 3cm de diámetro.



Fuente: Elaboración propia.

FIGURA 08: Vista satelital del Parque Infantil de Chiclayo.

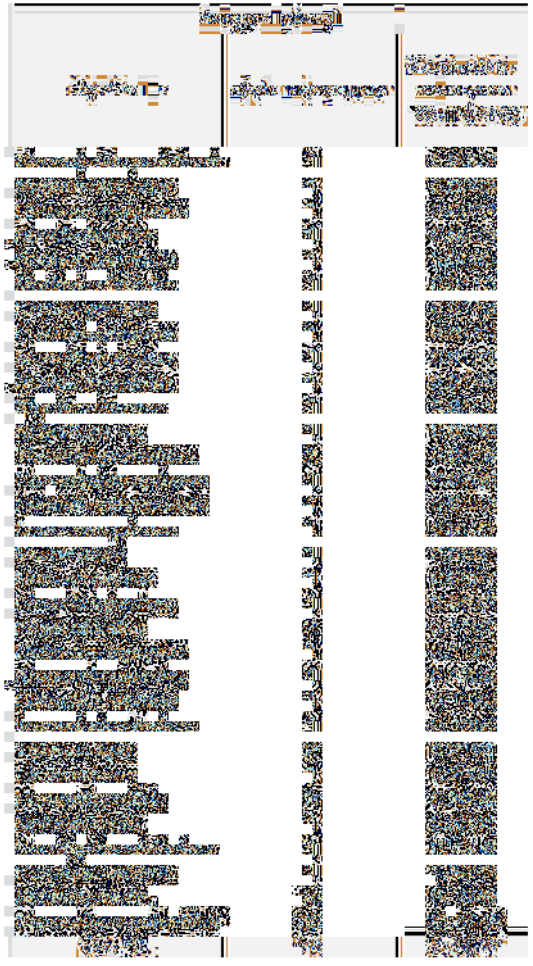
TABLA 4: Especies evaluadas en el parque infantil y sus respectivos datos.

LUGAR	ESPECIE	Nombre común	DAP(m)	ÁREA BASAL	Altura (m)	C.f	Volumen(m^3)	Densidad (Kg/m^3)	Biomasa	Factor carbono	Contenido de C Biomasa en
PARQUE INFANTIL	*Schinus molle*	Molle serrano	0.45	0.15904313	12.00	0.5	0.954258769	995	949.49	0.45	0.4273
	Psidium guajava	Guayaba	0.15	0.01767146	4.50	0.5	0.039760782	650	25.84	0.45	0.0116
	Schinus molle	Molle serrano	0.48	0.18095574	14.00	0.5	1.266690158	995	1260.36	0.45	0.5672
	Casuarina equisetifolia	Casuarina	0.66	0.34211944	20.00	0.5	3.4211944	950	3250.13	0.45	1.4626
	Casuarina equisetifolia	Casuarina	0.56	0.24630086	20.00	0.5	2.46300864	950	2339.86	0.45	1.0529
	Schinus molle	Molle serrano	0.14	0.0153938	4.00	0.5	0.030787608	995	30.63	0.45	0.0138
	Schinus molle	Molle serrano	0.81	0.51529974	20.00	0.5	5.15299735	995	5127.23	0.45	2.3073
	Casuarina equisetifolia	Casuarina	0.62	0.30190705	20.00	0.5	3.01907054	950	2868.12	0.45	1.2907
	Casuarina equisetifolia	Casuarina	0.77	0.46566257	20.00	0.5	4.656625711	950	4423.79	0.45	1.9907
	Casuarina equisetifolia	Casuarina	0.51	0.20428206	15.00	0.5	1.532115467	950	1455.51	0.45	0.6550
	Casuarina equisetifolia	Casuarina	0.51	0.20428206	15.00	0.5	1.532115467	950	1455.51	0.45	0.6550
	Schinus molle	Molle serrano	0.43	0.14522012	16.00	0.5	1.161760963	995	1155.95	0.45	0.5202
	Casuarina equisetifolia	Casuarina	0.71	0.39591921	18.00	0.5	3.563272928	950	3385.11	0.45	1.5233
	Casuarina equisetifolia	Casuarina	0.48	0.18095574	18.00	0.5	1.628601632	950	1547.17	0.45	0.6962
	Casuarina equisetifolia	Casuarina	0.58	0.26420794	18.00	0.5	2.37787148	950	2258.98	0.45	1.0165
	Casuarina equisetifolia	Casuarina	0.5	0.19634954	14.00	0.5	1.374446786	950	1305.72	0.45	0.5876
	Casuarina equisetifolia	Casuarina	0.63	0.31172453	14.00	0.5	2.182071717	950	2072.97	0.45	0.9328
	Schinus molle	Molle serrano	0.32	0.08042477	16.00	0.5	0.643398175	995	640.18	0.45	0.2881
	Schinus molle	Molle serrano	0.4	0.12566371	14.00	0.5	0.879645943	995	875.25	0.45	0.3939
	Schinus molle	Molle serrano	0.24	0.04523893	13.00	0.5	0.294053072	995	292.58	0.45	0.1317
	Schinus molle	Molle serrano	0.11	0.00950332	8.00	0.5	0.038013271	995	37.82	0.45	0.0170
	Schinus molle	Molle serrano	0.42	0.13854424	15.00	0.5	1.03908177	995	1033.89	0.45	0.4652
	Thevetia peruviana	tevetia	0.17	0.02269801	4.60	0.5	0.052205416	600	31.32	0.45	0.0141
	Thevetia peruviana	tevetia	0.15	0.01767146	4.50	0.5	0.039760782	600	23.86	0.45	0.0107
	Casuarina equisetifolia	Casuarina	0.71	0.39591921	17.00	0.5	3.36531332	950	3197.05	0.45	1.4387
	Casuarina equisetifolia	Casuarina	0.45	0.15904313	17.00	0.5	1.351866589	950	1284.27	0.45	0.5779
	Casuarina equisetifolia	Casuarina	0.46	0.16619025	17.00	0.5	1.412617137	950	1341.99	0.45	0.6039
	Casuarina equisetifolia	Casuarina	0.57	0.25517586	14.00	0.5	1.786231043	950	1696.92	0.45	0.7636
	Casuarina equisetifolia	Casuarina	0.5	0.19634954	14.00	0.5	1.374446786	950	1305.72	0.45	0.5876
	Schinus molle	Molle serrano	0.27	0.05725553	12.00	0.5	0.343533157	995	341.82	0.45	0.1538
	Schinus molle	Molle serrano	0.35	0.09621128	12.00	0.5	0.57726765	995	574.38	0.45	0.2585
	Schinus molle	Molle serrano	0.36	0.1017876	10.00	0.5	0.50893801	995	506.39	0.45	0.2279
	Schinus molle	Molle serrano	0.4	0.12566371	10.00	0.5	0.628318531	995	625.18	0.45	0.2813
	Schinus molle	Molle serrano	0.25	0.04908739	10.00	0.5	0.245436926	995	244.21	0.45	0.1099
	Nerium oleander	Laurel R.	0.05	0.0019635	1.55	0.5	0.001521709	420	0.64	0.45	0.0003
	Casuarina equisetifolia	Casuarina	0.38	0.11341149	14.00	0.5	0.793880464	950	754.19	0.45	0.3394
	Casuarina equisetifolia	Casuarina	0.6	0.28274334	14.00	0.5	1.979203372	950	1880.24	0.45	0.8461
	Eucalyptus citriodora	Eucalipto	0.5	0.19634954	16.00	0.5	1.570796327	1041	1635.20	0.45	0.7358
	Casuarina equisetifolia	Casuarina	0.38	0.11341149	13.00	0.5	0.737174716	950	700.32	0.45	0.3151

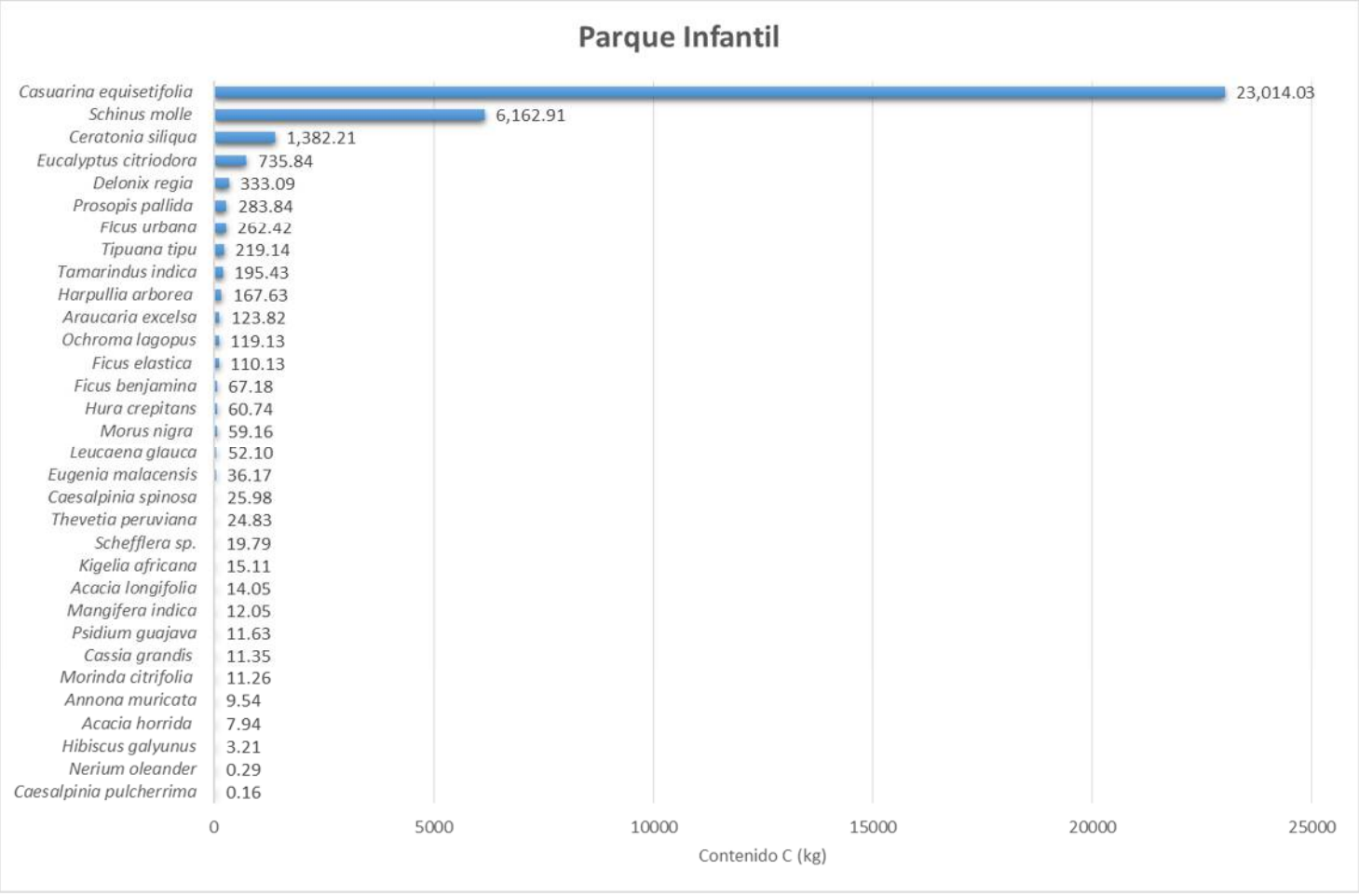
LUGAR	ESPECIE	Nombre común	DAP(m)	ÁREA BASAL	Altura (m)	C.f	Volumen(m^3)	Densidad (Kg/m^3)	Biomasa	Factor carbono	Contenido de C Biomasa en toneladas(t)
PARQUE INFANTIL	*Morinda citrifolia*	Noni	0.14	0.0153938	5.00	0.5	0.03848451	650	25.01	0.45	0.0113
	Schefflera sp.	Chiflera	0.2	0.03141593	7.00	0.5	0.109955743	400	43.98	0.45	0.0198
	Casuarina equisetifolia	Casuarina	0.42	0.13854424	17.00	0.5	1.177626006	950	1118.74	0.45	0.5034
	Casuarina equisetifolia	Casuarina	0.44	0.15205308	14.00	0.5	1.064371591	950	1011.15	0.45	0.4550
	Casuarina equisetifolia	Casuarina	0.34	0.09079203	12.50	0.5	0.567450173	950	539.08	0.45	0.2426
	Casuarina equisetifolia	Casuarina	0.4	0.12566371	16.00	0.5	1.005309649	950	955.04	0.45	0.4298
	Casuarina equisetifolia	Casuarina	0.5	0.19634954	15.70	0.5	1.541343896	950	1464.28	0.45	0.6589
	Casuarina equisetifolia	Casuarina	0.35	0.09621128	15.50	0.5	0.745637381	950	708.36	0.45	0.3188
	Casuarina equisetifolia	Casuarina	0.4	0.12566371	16.10	0.5	1.011592834	950	961.01	0.45	0.4325
	Casuarina equisetifolia	Casuarina	0.3	0.07068583	16.00	0.5	0.565486678	950	537.21	0.45	0.2417
	Casuarina equisetifolia	Casuarina	0.4	0.12566371	15.80	0.5	0.992743279	950	943.11	0.45	0.4244
	Tipuana tipu	Tipa	0.28	0.06157522	3.20	0.5	0.098520346	670	66.01	0.45	0.0297
	Tipuana tipu	Tipa	0.4	0.12566371	10.00	0.5	0.628318531	670	420.97	0.45	0.1894
	Cassia grandis	Cañafistola	0.13	0.01327323	5.00	0.5	0.033183072	760	25.22	0.45	0.0113
	Casuarina equisetifolia	Casuarina	0.6	0.28274334	15.00	0.5	2.120575041	950	2014.55	0.45	0.9065
	Casuarina equisetifolia	Casuarina	0.62	0.30190705	16.50	0.5	2.490733196	950	2366.20	0.45	1.0648
	Mangifera indica	Mango	0.14	0.0153938	6.00	0.5	0.046181412	580	26.79	0.45	0.0121
	Harpullia arborea	Harpullia A.	0.3	0.07068583	17.00	0.5	0.600829595	620	372.51	0.45	0.1676
	Ceratonia siliqua	Algarrobo europ	0.97	0.73898113	17.00	0.5	6.281339621	489	3071.58	0.45	1.3822
	Ochroma lagopus	Palo balsa	0.53	0.22061834	20.00	0.5	2.206183441	120	264.74	0.45	0.1191
	Hura crepitans	Catagua	0.27	0.05725553	11.50	0.5	0.329219275	410	134.98	0.45	0.0607
	Caesalpinia spinosa	Tara	0.2	0.03141593	3.50	0.5	0.054977871	1050	57.73	0.45	0.0260
	Hibiscus galyunus	Hibiscus	0.17	0.02269801	1.70	0.5	0.019293306	370	7.14	0.45	0.0032
	Acacia horrida	Huaranguillo	0.12	0.01130973	5.00	0.5	0.028274334	624	17.64	0.45	0.0079
	Tamarindus indica	Tamarindo	0.32	0.08042477	12.00	0.5	0.482548632	900	434.29	0.45	0.1954
	Prosopis pallida	Algarrobo	0.42	0.13854424	8.50	0.5	0.588813003	1030	606.48	0.45	0.2729
	Annona muricata	Guanabana	0.15	0.01767146	7.50	0.5	0.06626797	320	21.21	0.45	0.0095
	Prosopis pallida	Algarrobo	0.1	0.00785398	6.00	0.5	0.023561945	1030	24.27	0.45	0.0109
	Delonix regia	Ponciana	0.55	0.23758294	9.30	0.5	1.104760692	670	740.19	0.45	0.3331
	Caesalpinia pulcherrima	Clavellino	0.03	0.00070686	1.20	0.5	0.000424115	840	0.36	0.45	0.0002
	Leucaena glauca	Peladera	0.18	0.0254469	13.00	0.5	0.165404853	700	115.78	0.45	0.0521
	Acacia longifolia	Acacia	0.14	0.0153938	6.50	0.5	0.050029863	624	31.22	0.45	0.0140
	Ficus benjamina	Ficus	0.24	0.04523893	10.00	0.5	0.226194671	660	149.29	0.45	0.0672
	Ficus urbana	Ficus urbana	0.5	0.19634954	9.00	0.5	0.883572934	660	583.16	0.45	0.2624
	Ficus elastica	Ficus elastica	0.1	0.00785398	5.00	0.5	0.019634954	410	8.05	0.45	0.0036
	Ficus elastica	Ficus elastica	0.35	0.09621128	12.00	0.5	0.57726765	410	236.68	0.45	0.1065
	Morus nigra	Morus nigra	0.28	0.06157522	7.00	0.5	0.215513256	610	131.46	0.45	0.0592
	Araucaria excelsa	Araucaria excels	0.35	0.09621128	13.00	0.5	0.625373288	440	275.16	0.45	0.1238
	Kigelia africana	Kagelia africana	0.16	0.02010619	5.30	0.5	0.053281411	630	33.57	0.45	0.0151
	Eugenia malacensis	Pomarrosa	0.16	0.02010619	6.58	0.5	0.066149375	1215	80.37	0.45	0.0362

Fuente: Elaboración propia.

TABLA 05: Especies y número de individuos evaluados en el Parque Infantil de Chiclayo.



Fuente: Elaboración propia.

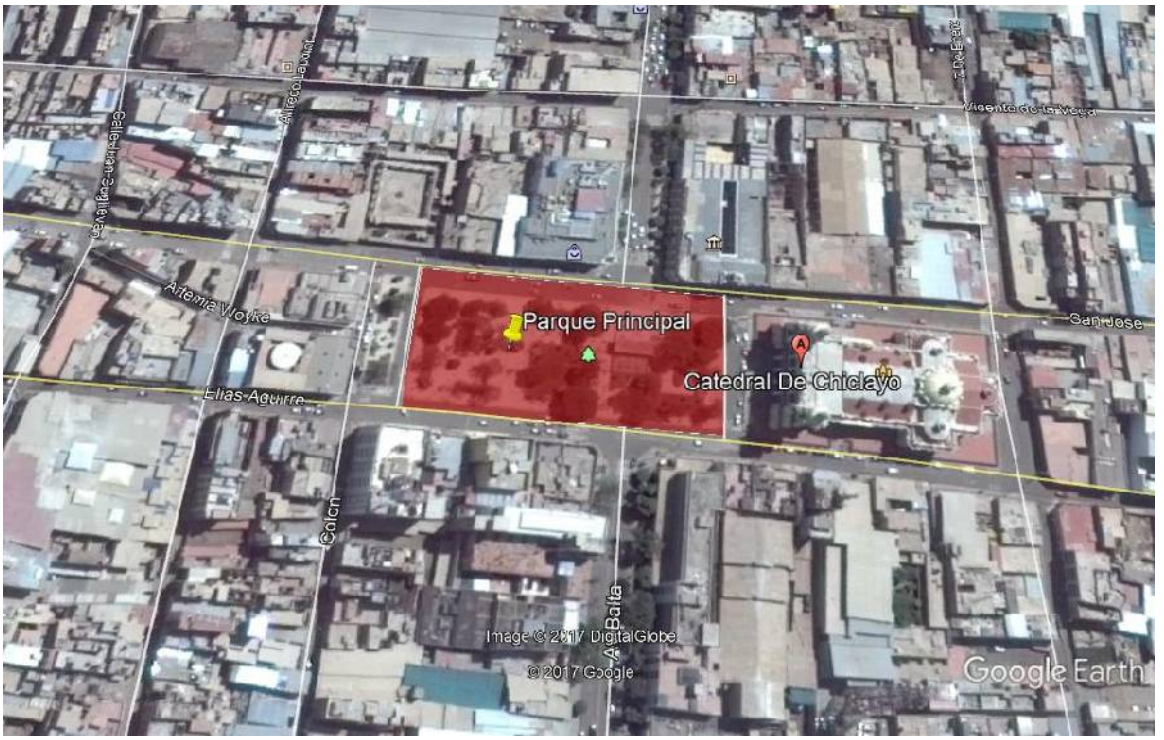


Fuente Elaboración propia.

FIGURA 09: Biomasa total de C en el Parque Infantil de Chiclayo.

3.1.3. Parque Principal de Chiclayo.

Se realizó la evaluaciòn y medicion de todas las especies presentes dentro del àrea del Parque principal.



Fuente: Elaboración propia.

Figura 10: Vista aérea del Parque Principal de la Ciudad de Chiclayo.

TABLA 06: Especies evaluadas en el Parque Principal de Chiclayo.

Lugar	ESPECIE	Nombre común	DAP(m)	pi(d)^2/4	ALTURA	C.f	Volumen(m^3)	Densidad (Kg/m^3)	Biomasa	Factor carbono	Contenido de C Biomasa en toneladas(t)
Parque Principal	*Spathodea campanulata*	Tulipan africano	0.23	0.04154756	8.00	0.5	0.166190251	357	59.33	0.45	0.0267
	Spathodea campanulata	Tulipan africano	0.25	0.04908739	9.00	0.5	0.220893233	357	78.86	0.45	0.0355
	Spathodea campanulata	Tulipan africano	0.45	0.15904313	8.00	0.5	0.636172512	357	227.11	0.45	0.1022
	Spathodea campanulata	Tulipan africano	0.4	0.12566371	6.00	0.5	0.376991118	357	134.59	0.45	0.0606
	Spathodea campanulata	Tulipan africano	0.55	0.23758294	8.00	0.5	0.950331778	357	339.27	0.45	0.1527
	Delonix regia	Ponciana	0.58	0.26420794	7.00	0.5	0.924727798	670	619.57	0.45	0.2788
	Ficus benjamina	Ficus	0.34	0.09079203	4.00	0.5	0.181584055	660	119.85	0.45	0.0539
	Delonix regia	Ponciana	0.56	0.24630086	5.00	0.5	0.61575216	670	412.55	0.45	0.1856
	Ficus benjamina	Ficus	0.3	0.07068583	3.50	0.5	0.123700211	660	81.64	0.45	0.0367
	Ficus benjamina	Ficus	0.3	0.07068583	3.50	0.5	0.123700211	660	81.64	0.45	0.0367
	Spathodea campanulata	Tulipan africano	0.25	0.04908739	8.00	0.5	0.196349541	357	70.10	0.45	0.0315
	Spathodea campanulata	Tulipan africano	0.42	0.13854424	12.00	0.5	0.831265416	357	296.76	0.45	0.1335
	Schinus molle	Molle serrano	0.42	0.13854424	11.30	0.5	0.782774934	995	778.86	0.45	0.3505
	Ficus benjamina	Ficus	0.22	0.03801327	3.24	0.5	0.061581499	660	40.64	0.45	0.0183
	Spathodea campanulata	Tulipan africano	0.3	0.07068583	6.00	0.5	0.212057504	357	75.70	0.45	0.0341
	Spathodea campanulata	Tulipan africano	0.36	0.1017876	8.00	0.5	0.407150408	357	145.35	0.45	0.0654
	Delonix regia	Ponciana	0.44	0.15205308	7.50	0.5	0.570199067	670	382.03	0.45	0.1719
	Delonix regia	Ponciana	0.66	0.34211944	6.50	0.5	1.11188818	670	744.97	0.45	0.3352
	Spathodea campanulata	Tulipan africano	0.42	0.13854424	10.00	0.5	0.69272118	357	247.30	0.45	0.1113
	Spathodea campanulata	Tulipan africano	0.5	0.19634954	12.00	0.5	1.178097245	357	420.58	0.45	0.1893

Fuente: Elaboración propia.

TABLA 07: Contenido Total de biomasa por especie en el Parque Principal de Chiclayo.

Parque principal		
ESPECIE	**# de individuos**	**Contenido total de C Biomasa (t)**
Delonix regia	4	0.9716
Spathodea campanulata	11	0.9427
Ficus benjamina	4	0.1457
Schinus molle	1	0.3505
TOTAL	20	2.4105

Fuente: elaboracion propia.

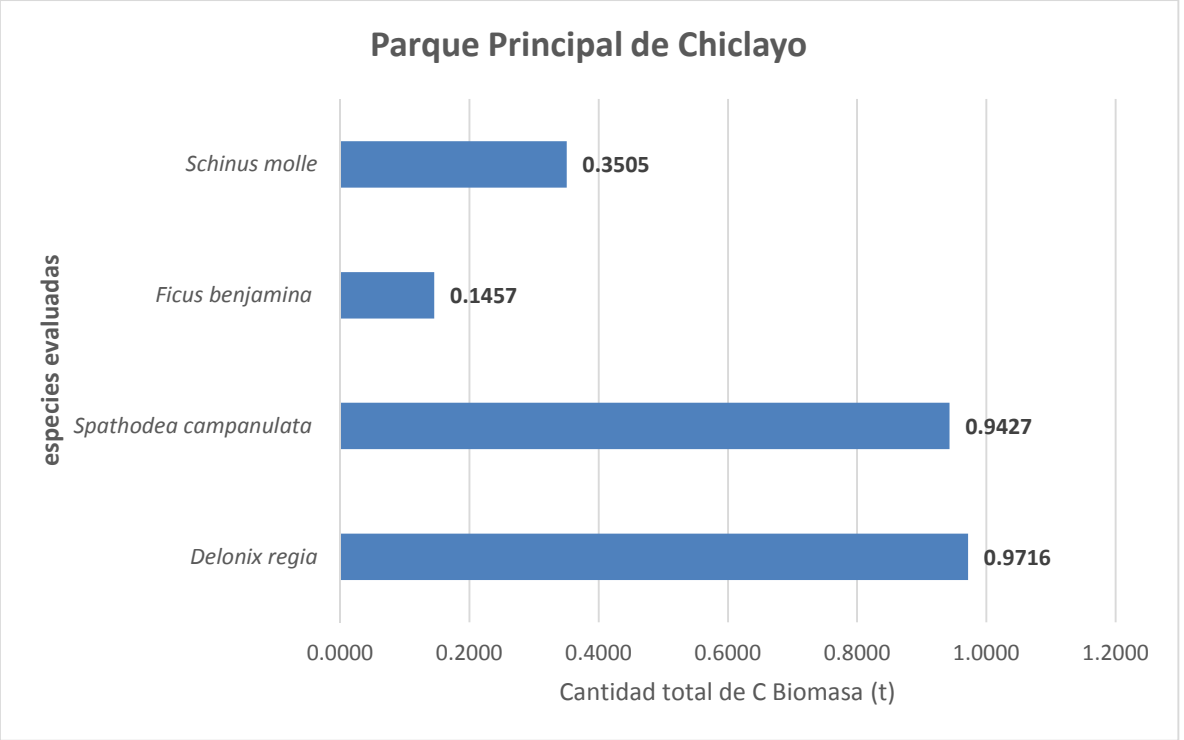


FIGURA 11: Cantidad de Biomasa de C obtenida en evaluación de Parque Principal de Chiclayo.

3.1.4. Av. Bolognesi de la Ciudad de Chiclayo.

En esta zona, el mayor número de especies presentes son ornamentales. Dentro de ellas destaca en su mayoría la presencia de Ficus, los cuales están distribuidos en filas a lo largo de toda la avenida. Se consideró la evaluación de todas las especies con DAP mayor a 3 cm.

FUENTE Elaboración propia.

FIGURA 12: Vista Satelital de avenida Bolognesi, Chiclayo.

TABLA 08: Datos obtenidos de especies evaluadas de flora en Av. Bolognesi, Chiclayo.

LUGAR	ESPECIE	Nombre común	DAP(m)	pi(d)^2/4	ALTURA	C.f	Volumen(m^3)	Densidad(Kg/m^3)	Biomasa	Factor carbono	Contenido de C Biomasa en toneladas(t)
Avenida Bolognesi	*Terminalia catappa*	Almendro	0.07	0.00384845	2.00	0.5	0.003848451	612	2.36	0.45	0.0011
	Ficus benjamina	Ficus	0.08	0.00502655	4.00	0.5	0.010053096	660	6.64	0.45	0.0030
	Ficus benjamina	Ficus	0.05	0.0019635	3.00	0.5	0.002945243	660	1.94	0.45	0.0009
	Ficus benjamina	Ficus	0.13	0.01327323	6.00	0.5	0.039819687	660	26.28	0.45	0.0118
	Ficus benjamina	Ficus	0.2	0.03141593	6.10	0.5	0.095818576	660	63.24	0.45	0.0285
	Ficus benjamina	Ficus	0.28	0.06157522	6.12	0.5	0.188420161	660	124.36	0.45	0.0560
	Ficus benjamina	Ficus	0.09	0.00636173	5.50	0.5	0.017494744	660	11.55	0.45	0.0052
	Ficus benjamina	Ficus	0.23	0.04154756	6.20	0.5	0.128797445	660	85.01	0.45	0.0383
	Ficus benjamina	Ficus	0.2	0.03141593	6.10	0.5	0.095818576	660	63.24	0.45	0.0285
	Ficus benjamina	Ficus	0.17	0.02269801	5.90	0.5	0.06695912	660	44.19	0.45	0.0199
	Ficus benjamina	Ficus	0.21	0.03463606	6.00	0.5	0.103908177	660	68.58	0.45	0.0309
	Ficus benjamina	Ficus	0.25	0.04908739	6.13	0.5	0.150452836	660	99.30	0.45	0.0447
	Ficus benjamina	Ficus	0.18	0.0254469	6.15	0.5	0.078249219	660	51.64	0.45	0.0232
	Ficus benjamina	Ficus	0.12	0.01130973	5.80	0.5	0.032798227	660	21.65	0.45	0.0097
	Ficus benjamina	Ficus	0.03	0.00070686	1.23	0.5	0.000434718	660	0.29	0.45	0.0001
	Ficus benjamina	Ficus	0.03	0.00070686	1.35	0.5	0.000477129	660	0.31	0.45	0.0001
	Ficus benjamina	Ficus	0.05	0.0019635	2.40	0.5	0.002356194	660	1.56	0.45	0.0007
	Ficus benjamina	Ficus	0.1	0.00785398	5.00	0.5	0.019634954	660	12.96	0.45	0.0058
	Ficus benjamina	Ficus	0.05	0.0019635	2.20	0.5	0.002159845	660	1.43	0.45	0.0006
	Ficus benjamina	Ficus	0.33	0.08552986	6.10	0.5	0.260866073	660	172.17	0.45	0.0775
	Ficus benjamina	Ficus	0.33	0.08552986	6.12	0.5	0.261721372	660	172.74	0.45	0.0777
	Ficus benjamina	Ficus	0.3	0.07068583	6.10	0.5	0.215591796	660	142.29	0.45	0.0640
	Ficus benjamina	Ficus	0.32	0.08042477	6.11	0.5	0.245697678	660	162.16	0.45	0.0730
	Ficus benjamina	Ficus	0.18	0.0254469	3.50	0.5	0.044532076	660	29.39	0.45	0.0132
	Ficus benjamina	Ficus	0.19	0.02835287	3.50	0.5	0.049617529	660	32.75	0.45	0.0147
	Ficus benjamina	Ficus	0.045	0.00159043	3.00	0.5	0.002385647	660	1.57	0.45	0.0007
	Ficus benjamina	Ficus	0.13	0.01327323	4.50	0.5	0.029864765	660	19.71	0.45	0.0089
	Ficus benjamina	Ficus	0.13	0.01327323	3.50	0.5	0.023228151	660	15.33	0.45	0.0069
	Ficus benjamina	Ficus	0.18	0.0254469	3.50	0.5	0.044532076	660	29.39	0.45	0.0132
	Ficus benjamina	Ficus	0.17	0.02269801	2.20	0.5	0.024967808	660	16.48	0.45	0.0074
	Ficus benjamina	Ficus	0.07	0.00384845	2.20	0.5	0.004233296	660	2.79	0.45	0.0013
	Ficus benjamina	Ficus	0.14	0.0153938	3.00	0.5	0.023090706	660	15.24	0.45	0.0069
	Ficus benjamina	Ficus	0.13	0.01327323	4.50	0.5	0.029864765	660	19.71	0.45	0.0089
	Ficus benjamina	Ficus	0.08	0.00502655	1.63	0.5	0.004096637	660	2.70	0.45	0.0012

LUGAR	ESPECIE	Nombre común	DAP(m)	pi(d)^2/4	ALTURA	C.f	Volumen(m^3)	Densidad(Kg/m^3)	Biomasa	Factor carbono	Contenido de C Biomasa en toneladas(t)
Avenida Bolognesi	*Ficus benjamina*	Ficus	0.08	0.00502655	1.65	0.5	0.004146902	660	2.74	0.45	0.0012
	Ficus benjamina	Ficus	0.09	0.00636173	1.45	0.5	0.004612251	660	3.04	0.45	0.0014
	Delonix regia	Ponciana	0.1	0.00785398	10.00	0.5	0.039269908	670	26.31	0.45	0.0118
	Delonix regia	Ponciana	0.2	0.03141593	10.00	0.5	0.157079633	670	105.24	0.45	0.0474
	Delonix regia	Ponciana	0.28	0.06157522	10.00	0.5	0.30787608	670	206.28	0.45	0.0928
	Ficus benjamina	Ficus	0.11	0.00950332	2.22	0.5	0.010548683	660	6.96	0.45	0.0031
	Ficus benjamina	Ficus	0.13	0.01327323	7.60	0.5	0.05043827	660	33.29	0.45	0.0150
	Ficus benjamina	Ficus	0.15	0.01767146	4.50	0.5	0.039760782	660	26.24	0.45	0.0118
	Ficus benjamina	Ficus	0.08	0.00502655	5.00	0.5	0.012566371	660	8.29	0.45	0.0037
	Ficus benjamina	Ficus	0.09	0.00636173	5.00	0.5	0.015904313	660	10.50	0.45	0.0047
	Ficus benjamina	Ficus	0.11	0.00950332	5.00	0.5	0.023758294	660	15.68	0.45	0.0071
	Ficus benjamina	Ficus	0.28	0.06157522	7.50	0.5	0.23090706	660	152.40	0.45	0.0686
	Ficus benjamina	Ficus	0.06	0.00282743	3.50	0.5	0.004948008	660	3.27	0.45	0.0015
	Ficus benjamina	Ficus	0.13	0.01327323	3.50	0.5	0.023228151	660	15.33	0.45	0.0069
	Ficus benjamina	Ficus	0.1	0.00785398	3.75	0.5	0.014726216	660	9.72	0.45	0.0044
	Ficus benjamina	Ficus	0.24	0.04523893	4.00	0.5	0.090477868	660	59.72	0.45	0.0269
	Ficus benjamina	Ficus	0.06	0.00282743	3.00	0.5	0.00424115	660	2.80	0.45	0.0013
	Ficus benjamina	Ficus	0.06	0.00282743	1.45	0.5	0.002049889	660	1.35	0.45	0.0006
	Ficus benjamina	Ficus	0.11	0.00950332	2.30	0.5	0.010928815	660	7.21	0.45	0.0032
	Ficus benjamina	Ficus	0.12	0.01130973	1.97	0.5	0.011140088	660	7.35	0.45	0.0033
	Ficus benjamina	Ficus	0.08	0.00502655	2.60	0.5	0.006534513	660	4.31	0.45	0.0019
	Ficus benjamina	Ficus	0.06	0.00282743	2.60	0.5	0.003675663	660	2.43	0.45	0.0011
	Ficus benjamina	Ficus	0.07	0.00384845	2.60	0.5	0.005002986	660	3.30	0.45	0.0015
	Ficus benjamina	Ficus	0.13	0.01327323	2.60	0.5	0.017255198	660	11.39	0.45	0.0051
	Ficus benjamina	Ficus	0.18	0.0254469	4.00	0.5	0.050893801	660	33.59	0.45	0.0151
	Ficus benjamina	Ficus	0.16	0.02010619	4.00	0.5	0.040212386	660	26.54	0.45	0.0119
	Ficus benjamina	Ficus	0.13	0.01327323	4.00	0.5	0.026546458	660	17.52	0.45	0.0079
	Ficus benjamina	Ficus	0.13	0.01327323	4.00	0.5	0.026546458	660	17.52	0.45	0.0079
	Ficus benjamina	Ficus	0.13	0.01327323	4.00	0.5	0.026546458	660	17.52	0.45	0.0079
	Ficus benjamina	Ficus	0.1	0.00785398	4.00	0.5	0.015707963	660	10.37	0.45	0.0047
	Psidium guajava	Guayaba	0.15	0.01767146	2.77	0.5	0.02447497	650	15.91	0.45	0.0072
	Ficus benjamina	Ficus	0.08	0.00502655	2.25	0.5	0.005654867	660	3.73	0.45	0.0017
	Ficus benjamina	Ficus	0.1	0.00785398	2.00	0.5	0.007853982	660	5.18	0.45	0.0023
	Terminalia catappa	Almendro	0.18	0.0254469	7.00	0.5	0.089064152	580	51.66	0.45	0.0232
	Terminalia catappa	Almendro	0.15	0.01767146	7.00	0.5	0.061850105	580	35.87	0.45	0.0161
	Terminalia catappa	Almendro	0.22	0.03801327	6.00	0.5	0.114039813	580	66.14	0.45	0.0298
	Terminalia catappa	Almendro	0.17	0.02269801	6.00	0.5	0.068094021	580	39.49	0.45	0.0178
	Terminalia catappa	Almendro	0.14	0.0153938	6.00	0.5	0.046181412	580	26.79	0.45	0.0121
	Schinus molle	Molle serrano	0.28	0.06157522	12.00	0.5	0.369451296	995	367.60	0.45	0.1654
	Terminalia catappa	Almendro	0.17	0.02269801	9.00	0.5	0.102141031	580	59.24	0.45	0.0267
	Terminalia catappa	Almendro	0.16	0.02010619	8.00	0.5	0.080424772	580	46.65	0.45	0.0210

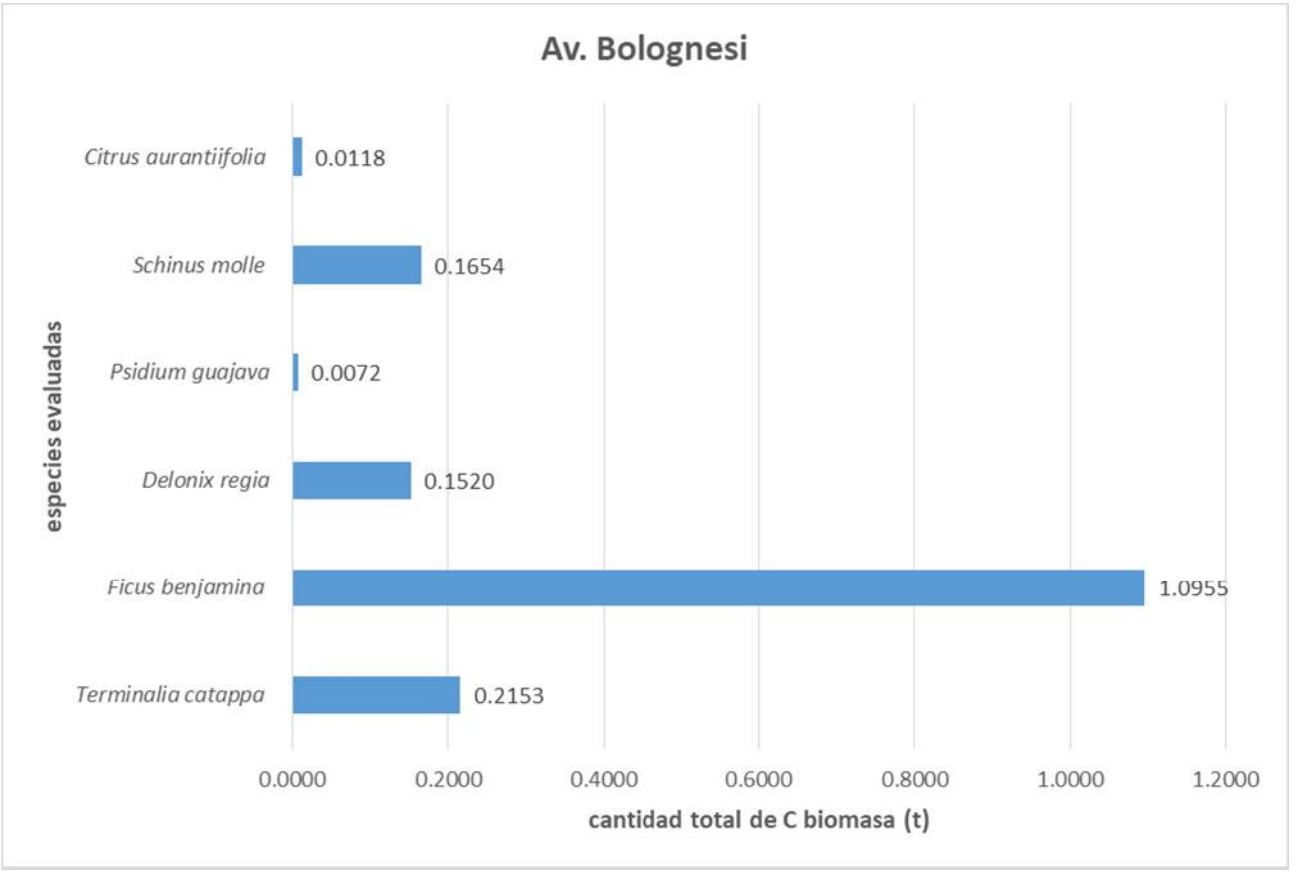
LUGAR	ESPECIE	Nombre común	DAP(m)	ÁREA BASAL	Altura (m)	C.f	Volumen(m^3)	Densidad(Kg/m^3)	Biomasa	Factor carbono	Contenido de C Biomasa en toneladas(t)
Avenida Bolognesi	*Ficus benjamina*	Ficus	0.07	0.00384845	3.50	0.5	0.006734789	660	4.44	0.45	0.0020
	Ficus benjamina	Ficus	0.06	0.00282743	3.80	0.5	0.005372123	660	3.55	0.45	0.0016
	Terminalia catappa	Almendro	0.15	0.01767146	6.60	0.5	0.058315814	580	33.82	0.45	0.0152
	Terminalia catappa	Almendro	0.17	0.02269801	6.80	0.5	0.077173224	580	44.76	0.45	0.0201
	Ficus benjamina	Ficus	0.06	0.00282743	2.50	0.5	0.003534292	660	2.33	0.45	0.0010
	Ficus benjamina	Ficus	0.08	0.00502655	2.20	0.5	0.005529203	660	3.65	0.45	0.0016
	Ficus benjamina	Ficus	0.1	0.00785398	2.30	0.5	0.009032079	660	5.96	0.45	0.0027
	Ficus benjamina	Ficus	0.1	0.00785398	2.30	0.5	0.009032079	660	5.96	0.45	0.0027
	Ficus benjamina	Ficus	0.1	0.00785398	2.30	0.5	0.009032079	660	5.96	0.45	0.0027
	Ficus benjamina	Ficus	0.08	0.00502655	2.30	0.5	0.00578053	660	3.82	0.45	0.0017
	Ficus benjamina	Ficus	0.08	0.00502655	1.70	0.5	0.004272566	660	2.82	0.45	0.0013
	Ficus benjamina	Ficus	0.1	0.00785398	1.70	0.5	0.006675884	660	4.41	0.45	0.0020
	Ficus benjamina	Ficus	0.1	0.00785398	1.55	0.5	0.006086836	660	4.02	0.45	0.0018
	Terminalia catappa	Almendro	0.17	0.02269801	6.00	0.5	0.068094021	660	44.94	0.45	0.0202
	Ficus benjamina	Ficus	0.17	0.02269801	3.70	0.5	0.041991313	660	27.71	0.45	0.0125
	Ficus benjamina	Ficus	0.08	0.00502655	1.55	0.5	0.003895575	660	2.57	0.45	0.0012
	Ficus benjamina	Ficus	0.06	0.00282743	1.63	0.5	0.002304358	660	1.52	0.45	0.0007
	Ficus benjamina	Ficus	0.05	0.0019635	2.33	0.5	0.002287472	660	1.51	0.45	0.0007
	Ficus benjamina	Ficus	0.05	0.0019635	2.80	0.5	0.002748894	660	1.81	0.45	0.0008
	Citrus aurantiifolia	Lima	0.15	0.01767146	4.50	0.5	0.039760782	660	26.24	0.45	0.0118
	Ficus benjamina	Ficus	0.09	0.00636173	2.50	0.5	0.007952156	660	5.25	0.45	0.0024
	Ficus benjamina	Ficus	0.06	0.00282743	3.00	0.5	0.00424115	660	2.80	0.45	0.0013
	Ficus benjamina	Ficus	0.1	0.00785398	3.00	0.5	0.011780972	660	7.78	0.45	0.0035
	Ficus benjamina	Ficus	0.08	0.00502655	2.00	0.5	0.005026548	660	3.32	0.45	0.0015
	Ficus benjamina	Ficus	0.15	0.01767146	5.00	0.5	0.044178647	660	29.16	0.45	0.0131
	Ficus benjamina	Ficus	0.05	0.0019635	4.00	0.5	0.003926991	660	2.59	0.45	0.0012
	Ficus benjamina	Ficus	0.13	0.01327323	4.00	0.5	0.026546458	660	17.52	0.45	0.0079
	Terminalia catappa	Almendro	0.14	0.0153938	6.00	0.5	0.046181412	580	26.79	0.45	0.0121
	Ficus benjamina	Ficus	0.16	0.02010619	6.00	0.5	0.060318579	660	39.81	0.45	0.0179
	Ficus benjamina	Ficus	0.18	0.0254469	6.00	0.5	0.076340701	660	50.38	0.45	0.0227
	Ficus benjamina	Ficus	0.17	0.02269801	5.50	0.5	0.062419519	660	41.20	0.45	0.0185
	Ficus benjamina	Ficus	0.18	0.0254469	4.00	0.5	0.050893801	660	33.59	0.45	0.0151
	Ficus benjamina	Ficus	0.08	0.00502655	3.00	0.5	0.007539822	660	4.98	0.45	0.0022
	Ficus benjamina	Ficus	0.12	0.01130973	4.00	0.5	0.022619467	660	14.93	0.45	0.0067
	Ficus benjamina	Ficus	0.14	0.0153938	4.00	0.5	0.030787608	660	20.32	0.45	0.0091
	Ficus benjamina	Ficus	0.15	0.01767146	4.00	0.5	0.035342917	660	23.33	0.45	0.0105
	Ficus benjamina	Ficus	0.13	0.01327323	4.00	0.5	0.026546458	660	17.52	0.45	0.0079

Fuente: Elaboración propia.

TABLA 09: Especies estudiadas y contenido total de C, en Av. Bolognesi, Chiclayo.

Avenida Bolognesi		
ESPECIE	**# de individuos**	**Contenido total de C Biomasa (t)**
Terminalia catappa	12	0.2153
Ficus benjamina	94	1.0955
Delonix regia	3	0.1520
Psidium guajava	1	0.0072
Schinus molle	1	0.1654
Citrus aurantiifolia	1	0.0118
TOTAL	112	1.6472

Fuente: Elaboración propia.



Fuente: Elaboración propia.

FIGURA 13: Cantidad total de C biomasa en Av. Bolognesi, Chiclayo.

3.1.5. Urbanización los Parques 1 de Chiclayo

Dentro de la Urbanización los parques se consideraron dos áreas verdes muy importantes de esta urbanización. Se consideró la evaluación de todas las especies presentes en el área.

Fuente: Elaboración propia.

FIGURA 14: Vista Satelital de Urbanización los parques 1.

TABLA 10: Datos obtenidos de especies de flora evaluadas en zona de Los Parques 1 de Chiclayo.

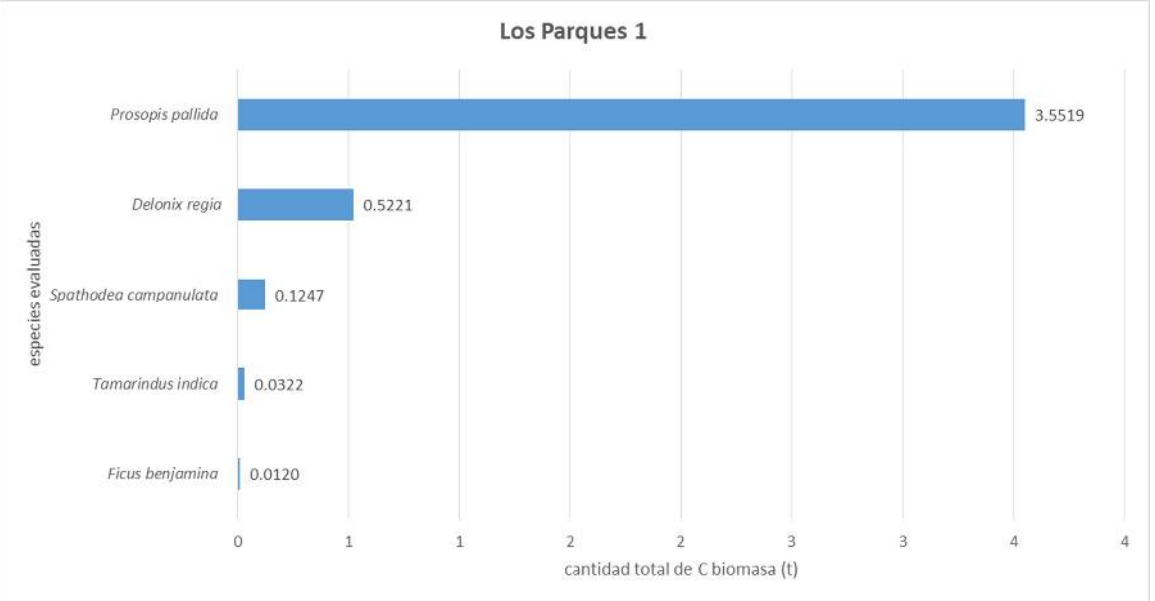
LUGAR	ESPECIE	Nombre común	DAP(m)	ÁREA BASAL	Altura (m)	C.f	Volumen(m^3)	Densidad(Kg/m^3)	Biomasa	Factor carbono	Contenido de C Biomasa en toneladas(t)
Los Parques 1	*Delonix regia*	Ponciana	0.7	0.3848451	9.00	0.5	1.73180295	670	1160.31	0.45	0.5221
	Ficus benjamina	Ficus	0.1	0.00785398	2.33	0.5	0.009149889	660	6.04	0.45	0.0027
	Ficus benjamina	Ficus	0.09	0.00636173	3.60	0.5	0.011451105	660	7.56	0.45	0.0034
	Prosopis pallida	Algarrobo	0.7	0.3848451	15.00	0.5	2.88633825	1030	2972.93	0.45	1.3378
	Spathodea campanulata	Tulipan africano	0.33	0.08552986	13.00	0.5	0.55594409	357	198.47	0.45	0.0893
	Prosopis pallida	Algarrobo	0.76	0.45364598	15.00	0.5	3.402344844	1030	3504.42	0.45	1.5770
	Tamarindus indica	Tamarindo	0.15	0.01767146	9.00	0.5	0.079521564	900	71.57	0.45	0.0322
	Ficus benjamina	Ficus	0.12	0.01130973	3.50	0.5	0.019792034	660	13.06	0.45	0.0059
	Spathodea campanulata	Tulipan africano	0.26	0.05309292	8.30	0.5	0.220335601	357	78.66	0.45	0.0354
	Prosopis pallida	Algarrobo	0.5	0.19634954	14.00	0.5	1.374446786	1030	1415.68	0.45	0.6371

Fuente: Elaboración propia.

TABLA 11: Especies y número de individuos evaluados en los Parques 1 de Chiclayo.

Los Parques I		
ESPECIE	**# de individuos**	**Contenido total de C Biomasa (t)**
Ficus benjamina	3	0.0120
Tamarindus indica	1	0.0322
Spathodea campanulata	2	0.1247
Delonix regia	1	0.5221
Prosopis pallida	3	3.5519
TOTAL	10	4.2429

Fuente_ Elaboración propia.



Fuente: Elaboración propia.

FIGURA 15: Contenido total de C biomasa en especies evaluadas en los Parques 1 de Chiclayo.

3.1.6. Urbanización Los Parques 2 de Chiclayo.

Fuente: Elaboración propia.

FIGURA 16: Vista Satelital de los Parques 2 de Chiclayo.

TABLA 12: Especies evaluadas en la zona de Los Parques 2, y sus respectivos valores obtenidos.

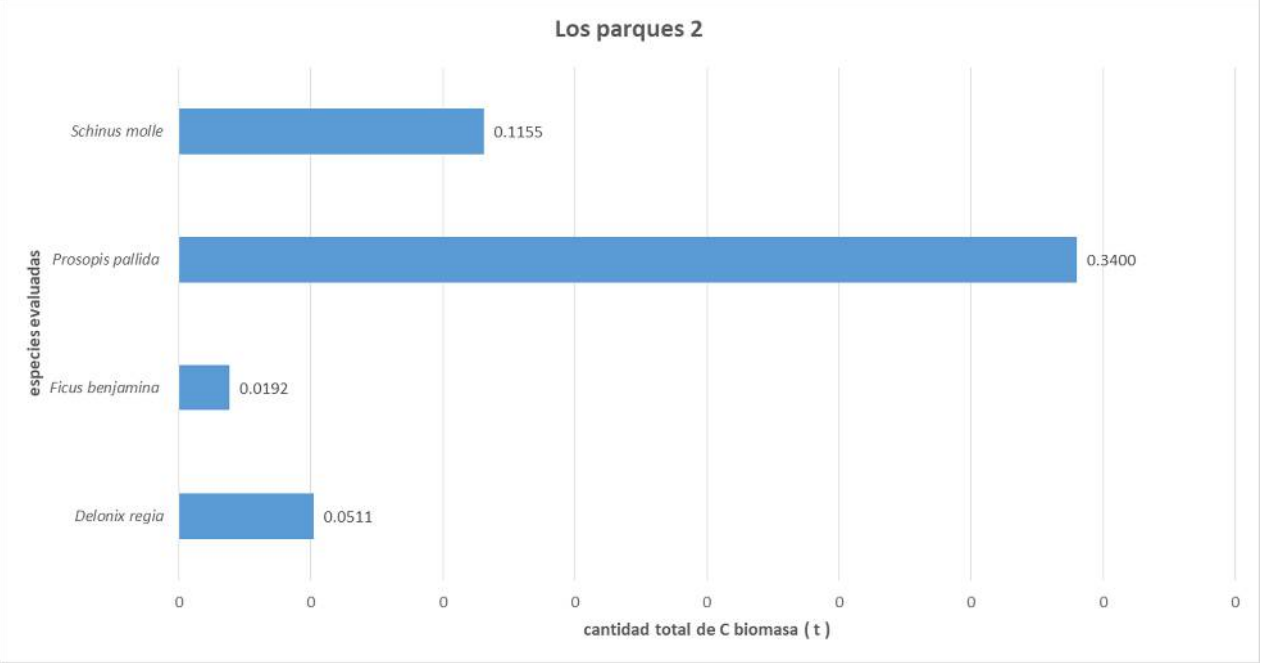
LUGAR	ESPECIE	Nombre común	DAP(m)	ÁREA BASAL	Altura (m)	Cf	Volumen(m^3)	Densidad(Kg/m^3)	Biomasa	Factor carbono	Contenido de C Biomasa en toneladas(t)
Los Parques 2	*Ficus benjamina*	Ficus	0.1	0.00785398	1.68	0.5	0.006597345	660	4.35	0.45	0.0020
	Ficus benjamina	Ficus	0.15	0.01767146	1.95	0.5	0.017229672	660	11.37	0.45	0.0051
	Ficus benjamina	Ficus	0.16	0.02010619	1.53	0.5	0.015381238	660	10.15	0.45	0.0046
	Prosopis pallida	Algarrobo	0.09	0.00636173	2.33	0.5	0.00741141	1030	7.63	0.45	0.0034
	Delonix regia	Ponciana	0.3	0.07068583	4.80	0.5	0.169646003	670	113.66	0.45	0.0511
	Prosopis pallida	Algarrobo	0.43	0.14522012	10.00	0.5	0.726100602	1030	747.88	0.45	0.3365
	Schinus molle	Molle costeño	0.3	0.07068583	7.30	0.5	0.258003297	995	256.71	0.45	0.1155
	Ficus benjamina	Ficus	0.12	0.01130973	3.10	0.5	0.017530087	660	11.57	0.45	0.0052
	Ficus benjamina	Ficus	0.1	0.00785398	2.00	0.5	0.007853982	660	5.18	0.45	0.0023

Fuente: Elaboración propia.

TABLA 13: Especies y número de individuos evaluados en los Parques 2 de Chiclayo.

Los Parques 2		
ESPECIE	**# de individuos**	**Contenido total de C Biomasa (t)**
Delonix regia	1	0.0511
Ficus benjamina	5	0.0192
Prosopis pallida	3	0.3400
Schinus molle	1	0.1155
TOTAL	10	0.5258

Fuente: Elaboración propia.



Fuente: Elaboración propia.

FIGURA 17: Contenido total de Carbono biomasa en especies evaluadas en los Parques 2 de Chiclayo.

3.1.7. Avenida. Libertad de la Ciudad de Chiclayo.

La evaluación de la Avenida Libertad se inició en la intercesión de Libertad con Grau y culminó en la intersección con la calle las diamelas. En esta zona se consideró la evaluación de las especies con un DAP > 3cm.

Fuente: Elaboración propia.

FIGURA 18: Vista satelital de la Avenida Libertad en Urb. Santa Victoria, Chiclayo.

TABLA 14: Especies de flora identificadas y sus respectivos valores obtenidos en Av. Libertad, Chiclayo.

LUGAR	ESPECIE	Nombre común	DAP(m)	pi(d)^2/4	Altura (m)	C.f	Volumen(m^3)	Densidad (Kg/m^3)	Biomasa	Factor carbono	Contenido de C Biomasa en toneladas(t)
Av. Libertad	*Schinus molle*	Molle serrano	0.5	0.19634954	7.60	0.5	0.746128255	995	742.40	0.45	0.3341
	Prosopis pallida	Algarrobo	0.25	0.04908739	7.60	0.5	0.186532064	1030	192.13	0.45	0.0865
	Ficus benjamina	Ficus	0.06	0.00282743	1.32	0.5	0.001866106	660	1.23	0.45	0.0006
	Ficus benjamina	Ficus	0.06	0.00282743	6.00	0.5	0.0084823	660	5.60	0.45	0.0025
	Ficus benjamina	Ficus	0.41	0.13202543	8.85	0.5	0.584212533	660	385.58	0.45	0.1735
	Ficus benjamina	Pino	0.66	0.34211944	8.90	0.5	1.522431508	660	1004.80	0.45	0.4522
	Ficus benjamina	Ficus	0.04	0.00125664	3.20	0.5	0.002010619	660	1.33	0.45	0.0006
	Ficus benjamina	Ficus	0.07	0.00384845	3.20	0.5	0.006157522	660	4.06	0.45	0.0018
	Ficus benjamina	Ficus	0.2	0.03141593	6.20	0.5	0.097389372	660	64.28	0.45	0.0289
	Ficus benjamina	Ficus	0.16	0.02010619	5.20	0.5	0.052276102	660	34.50	0.45	0.0155
	Ficus benjamina	Ficus	0.1	0.00785398	1.67	0.5	0.006558075	660	4.33	0.45	0.0019
	Schinus molle	Molle serrano	0.14	0.0153938	4.65	0.5	0.035790594	995	35.61	0.45	0.0160
	Schinus molle	Molle serrano	0.07	0.00384845	4.25	0.5	0.008177958	995	8.14	0.45	0.0037
	Prosopis pallida	Algarrobo	0.3	0.07068583	6.20	0.5	0.219126088	1030	225.70	0.45	0.1016
	Schefflera sp.	Cheflera	0.24	0.04523893	4.00	0.5	0.090477868	400	36.19	0.45	0.0163
	Prosopis pallida	Algarrobo	0.38	0.11341149	6.20	0.5	0.351575634	1030	362.12	0.45	0.1630
	Delonix regia	Ponciana	0.17	0.02269801	3.00	0.5	0.03404701	670	22.81	0.45	0.0103
	Casuarina sp.	Pino	0.6	0.28274334	8.90	0.5	1.258207858	950	1195.30	0.45	0.5379
	Casuarina sp.	Pino	0.7	0.3848451	8.90	0.5	1.712560695	950	1626.93	0.45	0.7321
	Delonix regia	Ponciana	0.26	0.05309292	4.60	0.5	0.122113706	670	81.82	0.45	0.0368
	Ficus benjamina	Ficus	0.09	0.00636173	1.70	0.5	0.005407466	660	3.57	0.45	0.0016
	Delonix regia	Ponciana	0.76	0.45364598	6.20	0.5	1.406302535	670	942.22	0.45	0.4240
	Delonix regia	Ponciana	0.3	0.07068583	4.65	0.5	0.164344566	670	110.11	0.45	0.0495
	Delonix regia	Ponciana	0.4	0.12566371	7.55	0.5	0.474380491	670	317.83	0.45	0.1430
	Delonix regia	Ponciana	0.34	0.09079203	3.80	0.5	0.172504853	670	115.58	0.45	0.0520
	Delonix regia	Ponciana	0.2	0.03141593	3.80	0.5	0.05969026	670	39.99	0.45	0.0180
	Delonix regia	Ponciana	0.23	0.04154756	4.65	0.5	0.096598084	670	64.72	0.45	0.0291
	Ficus benjamina	Ficus	0.09	0.00636173	3.80	0.5	0.012087278	660	7.98	0.45	0.0036
	Ficus benjamina	Ficus	0.1	0.00785398	3.80	0.5	0.014922565	660	9.85	0.45	0.0044
	Prosopis pallida	Algarrobo	0.46	0.16619025	13.50	0.5	1.121784197	1030	1155.44	0.45	0.5199
	Terminalia catappa	Almendro	0.07	0.00384845	3.00	0.5	0.005772677	580	3.35	0.45	0.0015
	Ficus benjamina	Ficus	0.2	0.03141593	6.00	0.5	0.09424778	660	62.20	0.45	0.0280
	Ficus benjamina	Ficus	0.3	0.07068583	6.00	0.5	0.212057504	660	139.96	0.45	0.0630

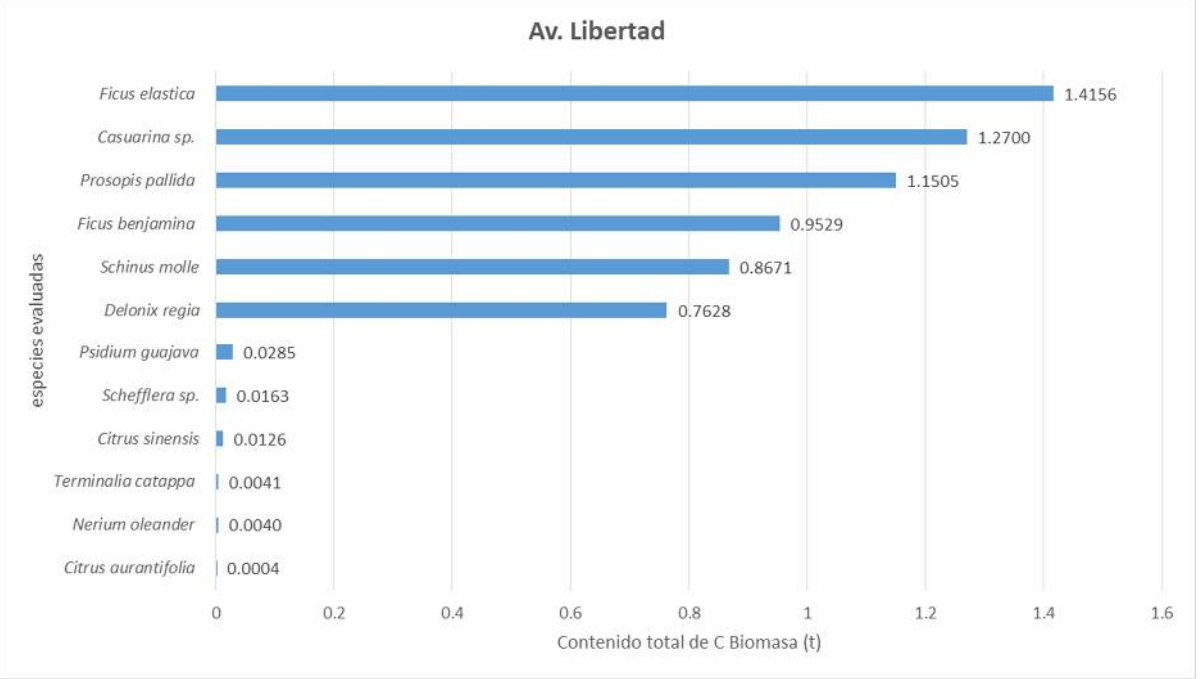
LUGAR	ESPECIE	Nombre común	DAP(m)	pi(d)^2/4	Altura (m)	C.f	Volumen(m^3)	Densidad(Kg/m^3)	Biomasa	Factor carbono	Contenido de C Biomasa en toneladas(t)
Av. Libertad	*Ficus benjamina*	Ficus	0.17	0.02269801	6.00	0.5	0.068094021	660	44.94	0.45	0.0202
	Ficus benjamina	Ficus	0.28	0.06157522	6.00	0.5	0.184725648	660	121.92	0.45	0.0549
	Ficus benjamina	Ficus	0.19	0.02835287	6.00	0.5	0.085058621	660	56.14	0.45	0.0253
	Ficus benjamina	Ficus	0.08	0.00502655	3.50	0.5	0.008796459	660	5.81	0.45	0.0026
	Ficus benjamina	Ficus	0.15	0.01767146	6.20	0.5	0.054781522	660	36.16	0.45	0.0163
	Ficus benjamina	Ficus	0.09	0.00636173	6.20	0.5	0.019721348	660	13.02	0.45	0.0059
	Citrus aurantifolia	Limón	0.05	0.0019635	2.00	0.5	0.001963495	500	0.98	0.45	0.0004
	Ficus benjamina	Ficus	0.06	0.00282743	3.00	0.5	0.00424115	660	2.80	0.45	0.0013
	Ficus benjamina	Ficus	0.17	0.02269801	5.00	0.5	0.056745017	660	37.45	0.45	0.0169
	Ficus benjamina	Ficus	0.09	0.00636173	4.50	0.5	0.014313882	660	9.45	0.45	0.0043
	Ficus benjamina	Ficus	0.12	0.01130973	6.00	0.5	0.033929201	660	22.39	0.45	0.0101
	Ficus benjamina	Ficus	0.08	0.00502655	4.00	0.5	0.010053096	660	6.64	0.45	0.0030
	Schinus molle	Molle serrano	0.5	0.19634954	6.20	0.5	0.608683577	995	605.64	0.45	0.2725
	Ficus elastica	Higuerón	0.65	0.33183072	7.55	0.5	1.252660983	410	513.59	0.45	0.2311
	Ficus elastica	Higuerón	0.76	0.45364598	7.75	0.5	1.757878169	410	720.73	0.45	0.3243
	Nerium oleander	Laurel R.	0.09	0.00636173	3.90	0.5	0.012405364	600	7.44	0.45	0.0033
	Citrus sinensis	Naranja	0.14	0.0153938	4.65	0.5	0.035790594	780	27.92	0.45	0.0126
	Terminalia catappa	Almendro	0.08	0.00502655	3.90	0.5	0.009801769	580	5.69	0.45	0.0026
	Ficus elastica	Higuerón	0.4	0.12566371	6.20	0.5	0.389557489	410	159.72	0.45	0.0719
	Ficus benjamina	Ficus	0.13	0.01327323	6.00	0.5	0.039819687	660	26.28	0.45	0.0118
	Nerium oleander	Laurel R.	0.035	0.00096211	1.65	0.5	0.000793743	600	0.48	0.45	0.0002
	Nerium oleander	Laurel R.	0.04	0.00125664	1.70	0.5	0.001068142	600	0.64	0.45	0.0003
	Nerium oleander	Laurel R.	0.03	0.00070686	1.80	0.5	0.000636173	600	0.38	0.45	0.0002
	Ficus benjamina	Ficus	0.06	0.00282743	5.00	0.5	0.007068583	660	4.67	0.45	0.0021
	Ficus elastica	Higuerón	0.36	0.1017876	7.75	0.5	0.394426958	410	161.72	0.45	0.0728
	Ficus elastica	Higuerón	0.3	0.07068583	5.45	0.5	0.1926189	410	78.97	0.45	0.0355
	Ficus elastica	Higuerón	0.5	0.19634954	5.45	0.5	0.535052499	410	219.37	0.45	0.0987
	Prosopis pallida	Algarrobo	0.39	0.11945906	10.10	0.5	0.603268256	1030	621.37	0.45	0.2796
	Psidium guajava	Guaba	0.2	0.03141593	6.20	0.5	0.097389372	650	63.30	0.45	0.0285
	Ficus elastica	Higuerón	0.58	0.26420794	5.50	0.5	0.726571841	410	297.89	0.45	0.1341
	Ficus elastica	Higuerón	0.66	0.34211944	5.50	0.5	0.94082846	410	385.74	0.45	0.1736
	Ficus elastica	Higuerón	0.53	0.22061834	5.50	0.5	0.606700446	410	248.75	0.45	0.1119
	Ficus elastica	Higuerón	0.6	0.28274334	6.20	0.5	0.87650435	410	359.37	0.45	0.1617
	Schinus molle	Molle serrano	0.47	0.17349445	6.20	0.5	0.537832808	995	535.14	0.45	0.2408
	Ficus benjamina	Ficus	0.04	0.00125664	1.33	0.5	0.000835664	660	0.55	0.45	0.0002

Fuente: Elaboración propia.

TABLA 15: Especies y número de individuos de flora evaluados en Av. Libertad, Chiclayo.

Av. Libertad		
ESPECIE	**# de individuos**	**Contenido total de C Biomasa (t)**
Citrus aurantifolia	2	0.0004
Nerium oleander	1	0.0040
Terminalia catappa	1	0.0041
Citrus sinensis	8	0.0126
Schefflera sp.	28	0.0163
Psidium guajava	10	0.0285
Delonix regia	4	0.7628
Schinus molle	5	0.8671
Ficus benjamina	1	0.9529
Prosopis pallida	1	1.1505
Casuarina sp.	5	1.2700
Ficus elastica	2	1.4156
TOTAL	68	6.4848

Fuente: Elaboración propia.



Fuente: Elaboración propia.

FIGURA 19: Contenido total de C biomasa en especies evaluadas en Av. Libertad, Chiclayo.

3.1.8 Avenida Fitzcarrald de la Ciudad de Chiclayo.

La Avenida Fitzcarrald es la que se encuentra cerca al Aeropuerto Internacional Capitán FAP José A. Quiñones. Las especies presentes en el área están sembradas en tres hileras lineales. La evaluación inició en la intersección de Av. Fitzcarrald con la Avenida Chinchaysuyo y finalizó en la intersección con la carretera a Pomalca.

Fuente: Elaboración propia.

FIGURA 20: Vista de la avenida Fitzcarrald, Chiclayo.

TABLA 16: Datos obtenidos de especies DE FLORA evaluadas en Av. Fitzcarrald, Chiclayo.

LUGAR	ESPECIE	Nombre común	DAP(m)	pi(d)^2/4	Altura (m)	C.f	Volumen(m^3)	Densidad(Kg/m^3)	Biomasa	Factor carbono	Contenido de C Biomasa en toneladas(t)
Av. Fitzcarrald	*Ficus benjamina*	Ficus	0.16	0.02010619	6.8	0.5	0.068361056	660	45.12	0.45	0.0203
	Ficus benjamina	Ficus	0.14	0.0153938	6.9	0.5	0.053108624	660	35.05	0.45	0.0158
	Ficus benjamina	Ficus	0.14	0.0153938	7	0.5	0.053878314	660	35.56	0.45	0.0160
	Ficus benjamina	Ficus	0.15	0.01767146	7.2	0.5	0.063617251	660	41.99	0.45	0.0189
	Ficus benjamina	Ficus	0.15	0.01767146	7.3	0.5	0.064500824	660	42.57	0.45	0.0192
	Ficus benjamina	Ficus	0.16	0.02010619	7.25	0.5	0.07288495	660	48.10	0.45	0.0216
	Ficus benjamina	Ficus	0.24	0.04523893	7.3	0.5	0.16512211	660	108.98	0.45	0.0490
	Ficus benjamina	Ficus	0.3	0.07068583	7.32	0.5	0.258710155	660	170.75	0.45	0.0768
	Ficus benjamina	Ficus	0.28	0.06157522	7	0.5	0.215513256	660	142.24	0.45	0.0640
	Ficus benjamina	Ficus	0.07	0.00384845	2	0.5	0.003848451	660	2.54	0.45	0.0011
	Ficus benjamina	Ficus	0.18	0.0254469	7.6	0.5	0.096698222	660	63.82	0.45	0.0287
	Ficus benjamina	Ficus	0.16	0.02010619	7.5	0.5	0.075398224	660	49.76	0.45	0.0224
	Ficus benjamina	Ficus	0.18	0.0254469	7.4	0.5	0.094153532	660	62.14	0.45	0.0280
	Ficus benjamina	Ficus	0.16	0.02010619	7.2	0.5	0.072382295	660	47.77	0.45	0.0215
	Ficus benjamina	Ficus	0.16	0.02010619	7	0.5	0.070371675	660	46.45	0.45	0.0209
	Ficus benjamina	Ficus	0.14	0.0153938	6.8	0.5	0.052338934	660	34.54	0.45	0.0155
	Ficus benjamina	Ficus	0.2	0.03141593	6.5	0.5	0.102101761	660	67.39	0.45	0.0303
	Ficus benjamina	Ficus	0.16	0.02010619	6.7	0.5	0.067355746	660	44.45	0.45	0.0200
	Ficus benjamina	Ficus	0.016	0.00020106	8	0.5	0.000804248	660	0.53	0.45	0.0002
	Ficus benjamina	Ficus	0.26	0.05309292	3.5	0.5	0.092912603	660	61.32	0.45	0.0276
	Ficus benjamina	Ficus	0.18	0.0254469	3.4	0.5	0.043259731	660	28.55	0.45	0.0128
	Ficus benjamina	Ficus	0.18	0.0254469	3.5	0.5	0.044532076	660	29.39	0.45	0.0132
	Ficus benjamina	Ficus	0.2	0.03141593	3.6	0.5	0.056548668	660	37.32	0.45	0.0168
	Ficus benjamina	Ficus	0.18	0.0254469	3.8	0.5	0.048349111	660	31.91	0.45	0.0144
	Ficus benjamina	Ficus	0.16	0.02010619	3.6	0.5	0.036191147	660	23.89	0.45	0.0107
	Ficus benjamina	Ficus	0.18	0.0254469	3.7	0.5	0.047076766	660	31.07	0.45	0.0140
	Ficus benjamina	Ficus	0.2	0.03141593	2	0.5	0.031415927	660	20.73	0.45	0.0093

LUGAR	ESPECIE	Nombre común	DAP(m)	pi(d)^2/4	Altura (m)	C.f	Volumen(m^3)	Densidad(Kg/m^3)	Biomasa	Factor carbono	Contenido de C Biomasa en toneladas(t)
Av. Fitzcarrald	*Ficus benjamina*	Ficus	0.15	0.01767146	3.3	0.5	0.029157907	660	19.24	0.45	0.0087
	Ficus benjamina	Ficus	0.15	0.01767146	3.2	0.5	0.028274334	660	18.66	0.45	0.0084
	Ficus benjamina	Ficus	0.15	0.01767146	3.2	0.5	0.028274334	660	18.66	0.45	0.0084
	Ficus benjamina	Ficus	0.18	0.0254469	3	0.5	0.038170351	660	25.19	0.45	0.0113
	Ficus benjamina	Ficus	0.18	0.0254469	3	0.5	0.038170351	660	25.19	0.45	0.0113
	Ficus benjamina	Ficus	0.16	0.02010619	2.9	0.5	0.02915398	660	19.24	0.45	0.0087
	Ficus benjamina	Ficus	0.14	0.0153938	4.5	0.5	0.034636059	660	22.86	0.45	0.0103
	Ficus benjamina	Ficus	0.12	0.01130973	3.9	0.5	0.02205398	660	14.56	0.45	0.0066
	Ficus benjamina	Ficus	0.14	0.0153938	3.8	0.5	0.029248228	660	19.30	0.45	0.0087
	Ficus benjamina	Ficus	0.14	0.0153938	4.5	0.5	0.034636059	660	22.86	0.45	0.0103
	Ficus benjamina	Ficus	0.16	0.02010619	4.5	0.5	0.045238934	660	29.86	0.45	0.0134
	Ficus benjamina	Ficus	0.14	0.0153938	3.5	0.5	0.026939157	660	17.78	0.45	0.0080
	Ficus benjamina	Ficus	0.14	0.0153938	3.7	0.5	0.028478537	660	18.80	0.45	0.0085
	Ficus benjamina	Ficus	0.18	0.0254469	3.8	0.5	0.048349111	660	31.91	0.45	0.0144
	Ficus benjamina	Ficus	0.19	0.02835287	3.6	0.5	0.051035173	660	33.68	0.45	0.0152
	Ficus benjamina	Ficus	0.14	0.0153938	3.7	0.5	0.028478537	660	18.80	0.45	0.0085
	Ficus benjamina	Ficus	0.14	0.0153938	3.8	0.5	0.029248228	660	19.30	0.45	0.0087
	Ficus benjamina	Ficus	0.15	0.01767146	3.8	0.5	0.033575771	660	22.16	0.45	0.0100
	Ficus benjamina	Ficus	0.2	0.03141593	3.4	0.5	0.053407075	660	35.25	0.45	0.0159
	Ficus benjamina	Ficus	0.15	0.01767146	3.5	0.5	0.030925053	660	20.41	0.45	0.0092
	Ficus benjamina	Ficus	0.21	0.03463606	3.5	0.5	0.060613103	660	40.00	0.45	0.0180
	Ficus benjamina	Ficus	0.18	0.0254469	3.6	0.5	0.045804421	660	30.23	0.45	0.0136
	Ficus benjamina	Ficus	0.18	0.0254469	3.8	0.5	0.048349111	660	31.91	0.45	0.0144
	Ficus benjamina	Ficus	0.18	0.0254469	3.5	0.5	0.044532076	660	29.39	0.45	0.0132
	Ficus benjamina	Ficus	0.16	0.02010619	3.6	0.5	0.036191147	660	23.89	0.45	0.0107
	Ficus benjamina	Ficus	0.18	0.0254469	3.7	0.5	0.047076766	660	31.07	0.45	0.0140
	Ficus benjamina	Ficus	0.18	0.0254469	3.6	0.5	0.045804421	660	30.23	0.45	0.0136

LUGAR	ESPECIE	Nombre común	DAP(m)	pi(d)^2/4	Altura (m)	C.f	Volumen(m^3)	Densidad(Kg/m^3)	Biomasa	Factor carbono	Contenido de C Biomasa en toneladas(t)
Av. Fitzcarrald	*Ficus benjamina*	Ficus	0.2	0.03141593	3.4	0.5	0.053407075	660	35.25	0.45	0.0159
	Ficus benjamina	Ficus	0.2	0.03141593	3.5	0.5	0.054977871	660	36.29	0.45	0.0163
	Ficus benjamina	Ficus	0.2	0.03141593	3.6	0.5	0.056548668	660	37.32	0.45	0.0168
	Ficus benjamina	Ficus	0.18	0.0254469	3.8	0.5	0.048349111	660	31.91	0.45	0.0144
	Ficus benjamina	Ficus	0.13	0.01327323	3	0.5	0.019909843	660	13.14	0.45	0.0059
	Inga feuillei	Guaba	0.2	0.03141593	9	0.5	0.141371669	985	139.25	0.45	0.0627
	Inga feuillei	Guaba	0.3	0.07068583	6	0.5	0.212057504	985	208.88	0.45	0.0940
	Morinda citrifolia	Noni	0.13	0.01327323	4	0.5	0.026546458	650	17.26	0.45	0.0078
	Inga feuillei	Guaba	0.2	0.03141593	5	0.5	0.078539816	985	77.36	0.45	0.0348
	Inga feuillei	Guaba	0.06	0.00282743	4	0.5	0.005654867	985	5.57	0.45	0.0025
	Inga feuillei	Guaba	0.08	0.00502655	3.5	0.5	0.008796459	985	8.66	0.45	0.0039
	Inga feuillei	Guaba	0.28	0.06157522	7	0.5	0.215513256	985	212.28	0.45	0.0955
	Ficus benjamina	Ficus	0.23	0.04154756	6.2	0.5	0.128797445	660	85.01	0.45	0.0383
	Ficus benjamina	Ficus	0.26	0.05309292	6.25	0.5	0.165915362	660	109.50	0.45	0.0493
	Ficus benjamina	Ficus	0.17	0.02269801	6.3	0.5	0.071498722	660	47.19	0.45	0.0212
	Ficus benjamina	Ficus	0.11	0.00950332	6.32	0.5	0.030030484	660	19.82	0.45	0.0089
	Ficus benjamina	Ficus	0.17	0.02269801	6.23	0.5	0.070704292	660	46.66	0.45	0.0210
	Ficus benjamina	Ficus	0.18	0.0254469	6.25	0.5	0.079521564	660	52.48	0.45	0.0236
	Ficus benjamina	Ficus	0.09	0.00636173	6.3	0.5	0.020039434	660	13.23	0.45	0.0060
	Ficus benjamina	Ficus	0.24	0.04523893	6.33	0.5	0.143181227	660	94.50	0.45	0.0425
	Ficus benjamina	Ficus	0.24	0.04523893	6.27	0.5	0.141824059	660	93.60	0.45	0.0421
	Ficus benjamina	Ficus	0.16	0.02010619	6.29	0.5	0.063233977	660	41.73	0.45	0.0188
	Ficus benjamina	Ficus	0.18	0.0254469	6.26	0.5	0.079648799	660	52.57	0.45	0.0237
	Ficus benjamina	Ficus	0.2	0.03141593	6.31	0.5	0.099117248	660	65.42	0.45	0.0294
	Ficus benjamina	Ficus	0.17	0.02269801	6.3	0.5	0.071498722	660	47.19	0.45	0.0212
	Ficus benjamina	Ficus	0.17	0.02269801	4.7	0.5	0.053340316	660	35.20	0.45	0.0158
	Ficus benjamina	Ficus	0.24	0.04523893	5	0.5	0.113097336	660	74.64	0.45	0.0336
	Ficus benjamina	Ficus	0.11	0.00950332	6.2	0.5	0.029460285	660	19.44	0.45	0.0087
	Ficus benjamina	Ficus	0.11	0.00950332	6.25	0.5	0.029697868	660	19.60	0.45	0.0088
	Ficus benjamina	Ficus	0.25	0.04908739	6.3	0.5	0.154625263	660	102.05	0.45	0.0459
	Ficus benjamina	Ficus	0.22	0.03801327	6.28	0.5	0.119361671	660	78.78	0.45	0.0355
	Ficus benjamina	Ficus	0.18	0.0254469	6.23	0.5	0.079267095	660	52.32	0.45	0.0235
	Ficus benjamina	Ficus	0.2	0.03141593	6.33	0.5	0.099431407	660	65.62	0.45	0.0295

LUGAR	ESPECIE	Nombre común	DAP(m)	pi(d)^2/4	Altura (m)	C.f	Volumen(m^3)	Densidad(Kg/m^3)	Biomasa	Factor carbono	Contenido de C Biomasa en toneladas(t)
Av. Fitzcarrald	*Ficus benjamina*	Ficus	0.18	0.0254469	6.24	0.5	0.07939433	660	52.40	0.45	0.0236
	Ficus benjamina	Ficus	0.22	0.03801327	6.22	0.5	0.118221273	660	78.03	0.45	0.0351
	Ficus benjamina	Ficus	0.2	0.03141593	6.2	0.5	0.097389372	660	64.28	0.45	0.0289
	Ficus benjamina	Ficus	0.22	0.03801327	6.25	0.5	0.118791472	660	78.40	0.45	0.0353
	Ficus benjamina	Ficus	0.1	0.00785398	6.18	0.5	0.024268803	660	16.02	0.45	0.0072
	Ficus benjamina	Ficus	0.21	0.03463606	6.15	0.5	0.106505881	660	70.29	0.45	0.0316
	Ficus benjamina	Ficus	0.22	0.03801327	6.22	0.5	0.118221273	660	78.03	0.45	0.0351
	Ficus benjamina	Ficus	0.25	0.04908739	6.2	0.5	0.152170894	660	100.43	0.45	0.0452
	Ficus benjamina	Ficus	0.23	0.04154756	6.25	0.5	0.129836134	660	85.69	0.45	0.0386
	Ficus benjamina	Ficus	0.1	0.00785398	6.22	0.5	0.024425883	660	16.12	0.45	0.0073
	Ficus benjamina	Ficus	0.19	0.02835287	6.18	0.5	0.08761038	660	57.82	0.45	0.0260
	Ficus benjamina	Ficus	0.19	0.02835287	6.7	0.5	0.094982127	660	62.69	0.45	0.0282
	Ficus benjamina	Ficus	0.11	0.00950332	6.2	0.5	0.029460285	660	19.44	0.45	0.0087
	Ficus benjamina	Ficus	0.21	0.03463606	6.26	0.5	0.108410865	660	71.55	0.45	0.0322
	Ficus benjamina	Ficus	0.07	0.00384845	6.29	0.5	0.012103378	660	7.99	0.45	0.0036
	Ficus benjamina	Ficus	0.13	0.01327323	6.2	0.5	0.04114701	660	27.16	0.45	0.0122
	Ficus benjamina	Ficus	0.26	0.05309292	6.26	0.5	0.166180827	660	109.68	0.45	0.0494
	Ficus benjamina	Ficus	0.18	0.0254469	6.28	0.5	0.079903268	660	52.74	0.45	0.0237
	Ficus benjamina	Ficus	0.17	0.02269801	6.22	0.5	0.070590802	660	46.59	0.45	0.0210
	Ficus benjamina	Ficus	0.2	0.03141593	6.25	0.5	0.09817477	660	64.80	0.45	0.0292
	Ficus benjamina	Ficus	0.25	0.04908739	6.29	0.5	0.154379826	660	101.89	0.45	0.0459
	Ficus benjamina	Ficus	0.18	0.0254469	6.2	0.5	0.078885392	660	52.06	0.45	0.0234
	Ficus benjamina	Ficus	0.12	0.01130973	6.25	0.5	0.035342917	660	23.33	0.45	0.0105
	Ficus benjamina	Ficus	0.14	0.0153938	6.26	0.5	0.048182607	660	31.80	0.45	0.0143
	Ficus benjamina	Ficus	0.17	0.02269801	6.28	0.5	0.071271742	660	47.04	0.45	0.0212
	Ficus benjamina	Ficus	0.14	0.0153938	6.24	0.5	0.048028668	660	31.70	0.45	0.0143
	Ficus benjamina	Ficus	0.2	0.03141593	6.26	0.5	0.09833185	660	64.90	0.45	0.0292
	Ficus benjamina	Ficus	0.11	0.00950332	3.8	0.5	0.018056304	660	11.92	0.45	0.0054
	Ficus benjamina	Ficus	0.17	0.02269801	6.22	0.5	0.070590802	660	46.59	0.45	0.0210
	Ficus benjamina	Ficus	0.17	0.02269801	6.2	0.5	0.070363821	660	46.44	0.45	0.0209
	Ficus benjamina	Ficus	0.16	0.02010619	6.25	0.5	0.062831853	660	41.47	0.45	0.0187

LUGAR	ESPECIE	Nombre común	DAP(m)	ÁREA BASAL	Altura (m)	C.f	Volumen(m^3)	Densidad(Kg/m^3)	Biomasa	Factor carbono	Contenido de C Biomasa en toneladas(t)
Av. Fitzcarrald	*Ficus benjamina*	Ficus	0.17	0.02269801	6.19	0.5	0.070250331	660	46.37	0.45	0.0209
	Ficus benjamina	Ficus	0.19	0.02835287	6.15	0.5	0.087185087	660	57.54	0.45	0.0259
	Ficus benjamina	Ficus	0.2	0.03141593	6.2	0.5	0.097389372	660	64.28	0.45	0.0289
	Ficus benjamina	Ficus	0.13	0.01327323	6.22	0.5	0.041279742	660	27.24	0.45	0.0123
	Ficus benjamina	Ficus	0.18	0.0254469	6.17	0.5	0.078503688	660	51.81	0.45	0.0233
	Ficus benjamina	Ficus	0.15	0.01767146	6.2	0.5	0.054781522	660	36.16	0.45	0.0163
	Ficus benjamina	Ficus	0.2	0.03141593	6.21	0.5	0.097546452	660	64.38	0.45	0.0290
	Ficus benjamina	Ficus	0.2	0.03141593	6.17	0.5	0.096918133	660	63.97	0.45	0.0288
	Ficus benjamina	Ficus	0.2	0.03141593	6.19	0.5	0.097232293	660	64.17	0.45	0.0289
	Ficus benjamina	Ficus	0.16	0.02010619	6.2	0.5	0.062329198	660	41.14	0.45	0.0185
	Ficus benjamina	Ficus	0.06	0.00282743	2.2	0.5	0.003110177	660	2.05	0.45	0.0009
	Ficus benjamina	Ficus	0.14	0.0153938	6.22	0.5	0.04787473	660	31.60	0.45	0.0142
	Ficus benjamina	Ficus	0.15	0.01767146	6.2	0.5	0.054781522	660	36.16	0.45	0.0163
	Ficus benjamina	Ficus	0.16	0.02010619	6.18	0.5	0.062128136	660	41.00	0.45	0.0185
	Ficus benjamina	Ficus	0.2	0.03141593	6.17	0.5	0.096918133	660	63.97	0.45	0.0288
	Ficus benjamina	Ficus	0.17	0.02269801	6.15	0.5	0.069796371	660	46.07	0.45	0.0207
	Ficus benjamina	Ficus	0.1	0.00785398	6.19	0.5	0.024308073	660	16.04	0.45	0.0072
	Ficus benjamina	Ficus	0.11	0.00950332	6.2	0.5	0.029460285	660	19.44	0.45	0.0087
	Ficus benjamina	Ficus	0.14	0.0153938	6.17	0.5	0.047489885	660	31.34	0.45	0.0141
	Ficus benjamina	Ficus	0.17	0.02269801	6.2	0.5	0.070363821	660	46.44	0.45	0.0209
	Ficus benjamina	Ficus	0.19	0.02835287	6.2	0.5	0.087893908	660	58.01	0.45	0.0261
	Ficus benjamina	Ficus	0.2	0.03141593	6.21	0.5	0.097546452	660	64.38	0.45	0.0290
	Ficus benjamina	Ficus	0.18	0.0254469	6.19	0.5	0.078758157	660	51.98	0.45	0.0234
	Ficus benjamina	Ficus	0.2	0.03141593	6.15	0.5	0.096603974	660	63.76	0.45	0.0287
	Ficus benjamina	Ficus	0.16	0.02010619	6.2	0.5	0.062329198	660	41.14	0.45	0.0185
	Ficus benjamina	Ficus	0.19	0.02835287	6.2	0.5	0.087893908	660	58.01	0.45	0.0261
	Ficus benjamina	Ficus	0.23	0.04154756	6.19	0.5	0.128589707	660	84.87	0.45	0.0382
	Ficus benjamina	Ficus	0.19	0.02835287	6.17	0.5	0.087468615	660	57.73	0.45	0.0260
	Ficus benjamina	Ficus	0.21	0.03463606	6.2	0.5	0.107371783	660	70.87	0.45	0.0319
	Ficus benjamina	Ficus	0.21	0.03463606	6.21	0.5	0.107544963	660	70.98	0.45	0.0319

LUGAR	ESPECIE	Nombre común	DAP(m)	ÁREA BASAL	Altura (m)	C.f	Volumen(m^3)	Densidad(Kg/m^3)	Biomasa	Factor carbono	Contenido de C Biomasa en toneladas(t)
Av. Fitzcarrald	*Ficus benjamina*	Ficus	0.17	0.02269801	6.2	0.5	0.070363821	660	46.44	0.45	0.0209
	Ficus benjamina	Ficus	0.18	0.0254469	6.26	0.5	0.079648799	660	52.57	0.45	0.0237
	Ficus benjamina	Ficus	0.2	0.03141593	6.19	0.5	0.097232293	660	64.17	0.45	0.0289
	Ficus benjamina	Ficus	0.18	0.0254469	6.2	0.5	0.078885392	660	52.06	0.45	0.0234
	Ficus benjamina	Ficus	0.17	0.02269801	6.21	0.5	0.070477311	660	46.52	0.45	0.0209
	Ficus benjamina	Ficus	0.2	0.03141593	6.17	0.5	0.096918133	660	63.97	0.45	0.0288
	Ficus benjamina	Ficus	0.2	0.03141593	6.19	0.5	0.097232293	660	64.17	0.45	0.0289
	Ficus benjamina	Ficus	0.18	0.0254469	6.18	0.5	0.078630923	660	51.90	0.45	0.0234
	Ficus benjamina	Ficus	0.16	0.02010619	6.2	0.5	0.062329198	660	41.14	0.45	0.0185
	Ficus benjamina	Ficus	0.14	0.0153938	6.21	0.5	0.047797761	660	31.55	0.45	0.0142
	Ficus benjamina	Ficus	0.05	0.0019635	3.15	0.5	0.003092505	660	2.04	0.45	0.0009
	Ficus benjamina	Ficus	0.06	0.00282743	3.2	0.5	0.004523893	660	2.99	0.45	0.0013
	Ficus benjamina	Ficus	0.06	0.00282743	3.5	0.5	0.004948008	660	3.27	0.45	0.0015
	Casuarina equisetifolia	Casuarina	0.46	0.16619025	14	0.5	1.16333176	950	1105.17	0.45	0.4973
	Ficus benjamina	Ficus	0.16	0.02010619	6.2	0.5	0.062329198	660	41.14	0.45	0.0185
	Ficus benjamina	Ficus	0.18	0.0254469	6.19	0.5	0.078758157	660	51.98	0.45	0.0234
	Ficus benjamina	Ficus	0.13	0.01327323	6.17	0.5	0.040947911	660	27.03	0.45	0.0122
	Ficus benjamina	Ficus	0.18	0.0254469	6.19	0.5	0.078758157	660	51.98	0.45	0.0234
	Ficus benjamina	Ficus	0.04	0.00125664	2.5	0.5	0.001570796	660	1.04	0.45	0.0005
	Ficus benjamina	Ficus	0.08	0.00502655	3.2	0.5	0.008042477	660	5.31	0.45	0.0024
	Ficus benjamina	Ficus	0.17	0.02269801	6.2	0.5	0.070363821	660	46.44	0.45	0.0209
	Ficus benjamina	Ficus	0.21	0.03463606	6.19	0.5	0.107198603	660	70.75	0.45	0.0318
	Ficus benjamina	Ficus	0.18	0.0254469	6.17	0.5	0.078503688	660	51.81	0.45	0.0233
	Ficus benjamina	Ficus	0.15	0.01767146	6.2	0.5	0.054781522	660	36.16	0.45	0.0163
	Ficus benjamina	Ficus	0.15	0.01767146	6.21	0.5	0.054869879	660	36.21	0.45	0.0163
	Ficus benjamina	Ficus	0.21	0.03463606	6.16	0.5	0.106679062	660	70.41	0.45	0.0317
	Ficus benjamina	Ficus	0.18	0.0254469	6.18	0.5	0.078630923	660	51.90	0.45	0.0234

LUGAR	ESPECIE	Nombre común	DAP(m)	ÁREA BASAL	Altura (m)	C.f	Volumen(m^3)	Densidad(Kg/m^3)	Biomasa	Factor carbono	Contenido de C Biomasa en toneladas(t)
Av. Fitzcarrald	*Ficus benjamina*	Ficus	0.18	0.0254469	6.2	0.5	0.078885392	660	52.06	0.45	0.0234
	Ficus benjamina	Ficus	0.18	0.0254469	6.21	0.5	0.079012626	660	52.15	0.45	0.0235
	Ficus benjamina	Ficus	0.17	0.02269801	6.18	0.5	0.070136841	660	46.29	0.45	0.0208
	Ficus benjamina	Ficus	0.16	0.02010619	6.2	0.5	0.062329198	660	41.14	0.45	0.0185
	Ficus benjamina	Ficus	0.16	0.02010619	6.19	0.5	0.062228667	660	41.07	0.45	0.0185
	Ficus benjamina	Ficus	0.16	0.02010619	6.18	0.5	0.062128136	660	41.00	0.45	0.0185
	Ficus benjamina	Ficus	0.2	0.03141593	6.2	0.5	0.097389372	660	64.28	0.45	0.0289
	Ficus benjamina	Ficus	0.18	0.0254469	6.19	0.5	0.078758157	660	51.98	0.45	0.0234
	Ficus benjamina	Ficus	0.13	0.01327323	6.21	0.5	0.041213376	660	27.20	0.45	0.0122
	Ficus benjamina	Ficus	0.15	0.01767146	6.3	0.5	0.055665095	660	36.74	0.45	0.0165
	Ficus benjamina	Ficus	0.15	0.01767146	6.35	0.5	0.056106881	660	37.03	0.45	0.0167
	Ficus benjamina	Ficus	0.16	0.02010619	6.4	0.5	0.064339818	660	42.46	0.45	0.0191
	Ficus benjamina	Ficus	0.18	0.0254469	6.35	0.5	0.080793909	660	53.32	0.45	0.0240
	Ficus benjamina	Ficus	0.15	0.01767146	6.91	0.5	0.06105489	660	40.30	0.45	0.0181
	Ficus benjamina	Ficus	0.16	0.02010619	6.87	0.5	0.069064773	660	45.58	0.45	0.0205
	Ficus benjamina	Ficus	0.15	0.01767146	6.45	0.5	0.056990454	660	37.61	0.45	0.0169
	Ficus benjamina	Ficus	0.19	0.02835287	6.6	0.5	0.093564483	660	61.75	0.45	0.0278
	Ficus benjamina	Ficus	0.16	0.02010619	6.58	0.5	0.066149375	660	43.66	0.45	0.0196
	Ficus benjamina	Ficus	0.16	0.02010619	6.75	0.5	0.067858401	660	44.79	0.45	0.0202
	Ficus benjamina	Ficus	0.15	0.01767146	6.8	0.5	0.060082959	660	39.65	0.45	0.0178
	Ficus benjamina	Ficus	0.18	0.0254469	6.89	0.5	0.087664572	660	57.86	0.45	0.0260
	Ficus benjamina	Ficus	0.17	0.02269801	6.92	0.5	0.078535104	660	51.83	0.45	0.0233
	Ficus benjamina	Ficus	0.16	0.02010619	6.95	0.5	0.069869021	660	46.11	0.45	0.0208
	Ficus benjamina	Ficus	0.2	0.03141593	6.3	0.5	0.098960169	660	65.31	0.45	0.0294
	Ficus benjamina	Ficus	0.18	0.0254469	6.25	0.5	0.079521564	660	52.48	0.45	0.0236
	Ficus benjamina	Ficus	0.16	0.02010619	6.35	0.5	0.063837163	660	42.13	0.45	0.0190
	Ficus benjamina	Ficus	0.17	0.02269801	6.28	0.5	0.071271742	660	47.04	0.45	0.0212
	Ficus benjamina	Ficus	0.14	0.0153938	6.35	0.5	0.048875328	660	32.26	0.45	0.0145
	Ficus benjamina	Ficus	0.16	0.02010619	6.4	0.5	0.064339818	660	42.46	0.45	0.0191
	Ficus benjamina	Ficus	0.15	0.01767146	6.38	0.5	0.056371953	660	37.21	0.45	0.0167

LUGAR	ESPECIE	Nombre común	DAP(m)	ÁREA BASAL	Altura (m)	C.f	Volumen(m^3)	Densidad(Kg/m^3)	Biomasa	Factor carbono	Contenido de C Biomasa en toneladas(t)
Av. Fitzcarrald	*Ficus benjamina*	Ficus	0.14	0.0153938	6.45	0.5	0.049645018	660	32.77	0.45	0.0147
	Ficus benjamina	Ficus	0.14	0.0153938	6.5	0.5	0.050029863	660	33.02	0.45	0.0149
	Ficus benjamina	Ficus	0.15	0.01767146	6.4	0.5	0.056548668	660	37.32	0.45	0.0168
	Ficus benjamina	Ficus	0.15	0.01767146	6.48	0.5	0.057255526	660	37.79	0.45	0.0170
	Ficus benjamina	Ficus	0.16	0.02010619	6.49	0.5	0.065244596	660	43.06	0.45	0.0194
	Ficus benjamina	Ficus	0.18	0.0254469	6.56	0.5	0.083465834	660	55.09	0.45	0.0248
	Ficus benjamina	Ficus	0.16	0.02010619	6.5	0.5	0.065345127	660	43.13	0.45	0.0194
	Ficus benjamina	Ficus	0.15	0.01767146	6.47	0.5	0.057167169	660	37.73	0.45	0.0170
	Ficus benjamina	Ficus	0.14	0.0153938	6.2	0.5	0.047720792	660	31.50	0.45	0.0142
	Ficus benjamina	Ficus	0.14	0.0153938	6.3	0.5	0.048490483	660	32.00	0.45	0.0144
	Ficus benjamina	Ficus	0.14	0.0153938	6.39	0.5	0.049183204	660	32.46	0.45	0.0146
	Ficus benjamina	Ficus	0.15	0.01767146	6.4	0.5	0.056548668	660	37.32	0.45	0.0168
	Ficus benjamina	Ficus	0.15	0.01767146	6.29	0.5	0.055576738	660	36.68	0.45	0.0165
	Ficus benjamina	Ficus	0.12	0.01130973	6.25	0.5	0.035342917	660	23.33	0.45	0.0105
	Ficus benjamina	Ficus	0.16	0.02010619	6.3	0.5	0.063334508	660	41.80	0.45	0.0188
	Ficus benjamina	Ficus	0.14	0.0153938	6.2	0.5	0.047720792	660	31.50	0.45	0.0142
	Ficus benjamina	Ficus	0.1	0.00785398	6.35	0.5	0.024936392	660	16.46	0.45	0.0074
	Ficus benjamina	Ficus	0.8	0.50265482	6.4	0.5	1.608495439	660	1061.61	0.45	0.4777
	Ficus benjamina	Ficus	0.18	0.0254469	6.25	0.5	0.079521564	660	52.48	0.45	0.0236
	Ficus benjamina	Ficus	0.11	0.00950332	6.4	0.5	0.030410617	660	20.07	0.45	0.0090
	Ficus benjamina	Ficus	0.11	0.00950332	6.39	0.5	0.0303631	660	20.04	0.45	0.0090
	Ficus benjamina	Ficus	0.14	0.0153938	6.46	0.5	0.049721987	660	32.82	0.45	0.0148
	Ficus benjamina	Ficus	0.13	0.01327323	6.5	0.5	0.043137994	660	28.47	0.45	0.0128
	Ficus benjamina	Ficus	0.14	0.0153938	6.55	0.5	0.050414708	660	33.27	0.45	0.0150
	Ficus benjamina	Ficus	0.15	0.01767146	6.57	0.5	0.058050742	660	38.31	0.45	0.0172
	Ficus benjamina	Ficus	0.15	0.01767146	6.43	0.5	0.05681374	660	37.50	0.45	0.0169
	Ficus benjamina	Ficus	0.12	0.01130973	6.2	0.5	0.035060174	660	23.14	0.45	0.0104
	Ficus benjamina	Ficus	0.13	0.01327323	6.29	0.5	0.041744305	660	27.55	0.45	0.0124

LUGAR	ESPECIE	Nombre común	DAP(m)	ÁREA BASAL	Altura (m)	C.f	Volumen(m^3)	Densidad(Kg/m^3)	Biomasa	Factor carbono	Contenido de C Biomasa en toneladas(t)
Av. Fitzcarrald	*Ficus benjamina*	Ficus	0.14	0.0153938	6.4	0.5	0.049260173	660	32.51	0.45	0.0146
	Ficus benjamina	Ficus	0.14	0.0153938	6.42	0.5	0.049414111	660	32.61	0.45	0.0147
	Ficus benjamina	Ficus	0.16	0.02010619	6.38	0.5	0.064138756	660	42.33	0.45	0.0190
	Ficus benjamina	Ficus	0.13	0.01327323	6.42	0.5	0.042607065	660	28.12	0.45	0.0127
	Ficus benjamina	Ficus	0.15	0.01767146	6.45	0.5	0.056990454	660	37.61	0.45	0.0169
	Ficus benjamina	Ficus	0.1	0.00785398	6.4	0.5	0.025132741	660	16.59	0.45	0.0075
	Ficus benjamina	Ficus	0.13	0.01327323	6.26	0.5	0.041545207	660	27.42	0.45	0.0123
	Ficus benjamina	Ficus	0.12	0.01130973	6.36	0.5	0.035964953	660	23.74	0.45	0.0107
	Ficus benjamina	Ficus	0.11	0.00950332	6.27	0.5	0.029792901	660	19.66	0.45	0.0088
	Ficus benjamina	Ficus	0.15	0.01767146	6.38	0.5	0.056371953	660	37.21	0.45	0.0167
	Ficus benjamina	Ficus	0.13	0.01327323	6.29	0.5	0.041744305	660	27.55	0.45	0.0124
	Ficus benjamina	Ficus	0.15	0.01767146	6.27	0.5	0.055400023	660	36.56	0.45	0.0165
	Ficus benjamina	Ficus	0.15	0.01767146	6.35	0.5	0.056106881	660	37.03	0.45	0.0167
	Ficus benjamina	Ficus	0.13	0.01327323	6.38	0.5	0.0423416	660	27.95	0.45	0.0126
	Ficus benjamina	Ficus	0.14	0.0153938	6.4	0.5	0.049260173	660	32.51	0.45	0.0146
	Ficus benjamina	Ficus	0.14	0.0153938	6.45	0.5	0.049645018	660	32.77	0.45	0.0147
	Ficus benjamina	Ficus	0.2	0.03141593	6.48	0.5	0.101787602	660	67.18	0.45	0.0302
	Ficus benjamina	Ficus	0.1	0.00785398	6.5	0.5	0.02552544	660	16.85	0.45	0.0076
	Ficus benjamina	Ficus	0.14	0.0153938	6.39	0.5	0.049183204	660	32.46	0.45	0.0146
	Ficus benjamina	Ficus	0.07	0.00384845	6.41	0.5	0.012334285	660	8.14	0.45	0.0037
	Ficus benjamina	Ficus	0.13	0.01327323	6.45	0.5	0.042806163	660	28.25	0.45	0.0127
	Ficus benjamina	Ficus	0.12	0.01130973	6.39	0.5	0.036134599	660	23.85	0.45	0.0107
	Ficus benjamina	Ficus	0.09	0.00636173	6.4	0.5	0.02035752	660	13.44	0.45	0.0060
	Ficus benjamina	Ficus	0.14	0.0153938	6.42	0.5	0.049414111	660	32.61	0.45	0.0147
	Ficus benjamina	Ficus	0.15	0.01767146	6.38	0.5	0.056371953	660	37.21	0.45	0.0167
	Ficus benjamina	Ficus	0.14	0.0153938	6.4	0.5	0.049260173	660	32.51	0.45	0.0146
	Ficus benjamina	Ficus	0.12	0.01130973	6.43	0.5	0.036360793	660	24.00	0.45	0.0108
	Ficus benjamina	Ficus	0.19	0.02835287	6.26	0.5	0.088744495	660	58.57	0.45	0.0264

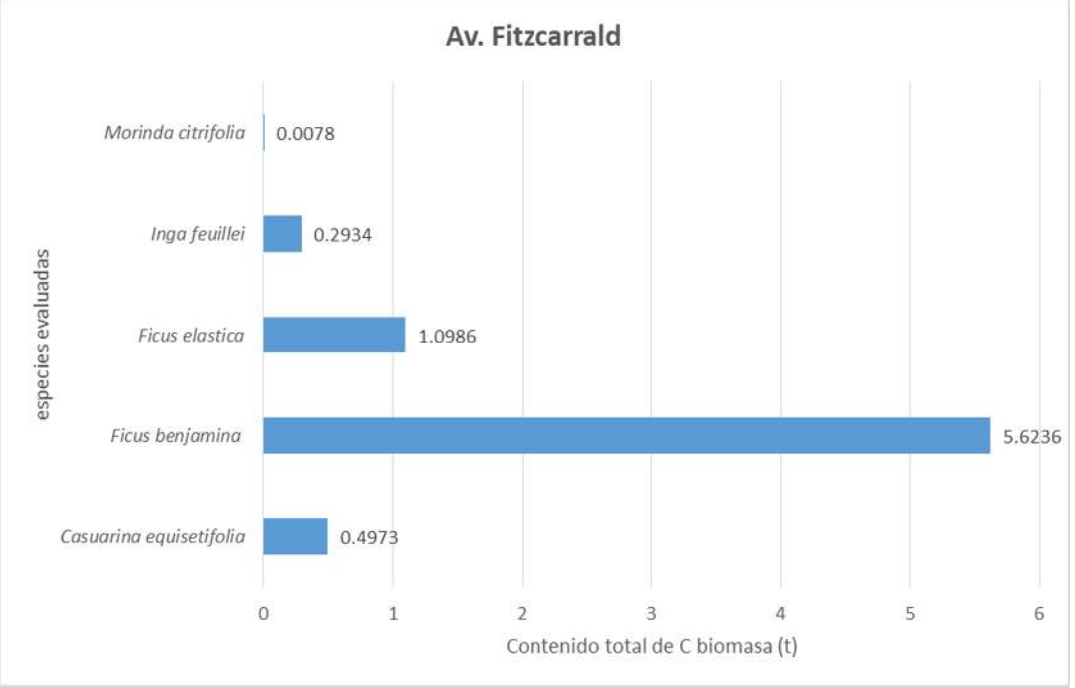
LUGAR	ESPECIE	Nombre común	DAP(m)	pi(d)^2/4	Altura (m)	C.f	Volumen(m^3)	Densidad(Kg/m^3)	Biomasa	Factor carbono	Contenido de C en toneladas(t)
Av. Fitzcarrald	*Ficus benjamina*	Ficus	0.15	0.01767146	6.28	0.5	0.05548838	660	36.62	0.45	0.0165
	Ficus benjamina	Ficus	0.15	0.01767146	6.3	0.5	0.055665095	660	36.74	0.45	0.0165
	Ficus benjamina	Ficus	0.07	0.00384845	6.29	0.5	0.012103378	660	7.99	0.45	0.0036
	Ficus benjamina	Ficus	0.18	0.0254469	6.2	0.5	0.078885392	660	52.06	0.45	0.0234
	Ficus benjamina	Ficus	0.14	0.0153938	6.27	0.5	0.048259576	660	31.85	0.45	0.0143
	Ficus benjamina	Ficus	0.15	0.01767146	6.25	0.5	0.055223308	660	36.45	0.45	0.0164
	Ficus benjamina	Ficus	0.13	0.01327323	6.29	0.5	0.041744305	660	27.55	0.45	0.0124
	Ficus benjamina	Ficus	0.14	0.0153938	6.2	0.5	0.047720792	660	31.50	0.45	0.0142
	Ficus benjamina	Ficus	0.14	0.0153938	6.22	0.5	0.04787473	660	31.60	0.45	0.0142
	Ficus benjamina	Ficus	0.14	0.0153938	6.25	0.5	0.048105638	660	31.75	0.45	0.0143
	Ficus benjamina	Ficus	0.13	0.01327323	6.3	0.5	0.041810671	660	27.60	0.45	0.0124
	Ficus benjamina	Ficus	0.13	0.01327323	6.29	0.5	0.041744305	660	27.55	0.45	0.0124
	Ficus benjamina	Ficus	0.14	0.0153938	6.32	0.5	0.048644421	660	32.11	0.45	0.0144
	Ficus benjamina	Ficus	0.12	0.01130973	6.4	0.5	0.036191147	660	23.89	0.45	0.0107
	Ficus benjamina	Ficus	0.13	0.01327323	6.43	0.5	0.042673431	660	28.16	0.45	0.0127
	Ficus benjamina	Ficus	0.14	0.0153938	6.29	0.5	0.048413514	660	31.95	0.45	0.0144
	Ficus benjamina	Ficus	0.14	0.0153938	6.35	0.5	0.048875328	660	32.26	0.45	0.0145
	Ficus benjamina	Ficus	0.13	0.01327323	6.38	0.5	0.0423416	660	27.95	0.45	0.0126
	Ficus benjamina	Ficus	0.13	0.01327323	6.25	0.5	0.041478841	660	27.38	0.45	0.0123
	Ficus benjamina	Ficus	0.14	0.0153938	6.3	0.5	0.048490483	660	32.00	0.45	0.0144
	Ficus benjamina	Ficus	0.14	0.0153938	6.2	0.5	0.047720792	660	31.50	0.45	0.0142
	Ficus benjamina	Ficus	0.12	0.01130973	6.15	0.5	0.034777431	660	22.95	0.45	0.0103
	Ficus benjamina	Ficus	0.1	0.00785398	5.9	0.5	0.023169246	660	15.29	0.45	0.0069
	Ficus elastica	Higuerón	1.08	0.91608842	13	0.5	5.954574716	410	2441.38	0.45	1.0986

Fuente: Elaboración propia.

TABLA 17: Especies de flora y número de individuos evaluados en Av. Fitzcarrald, Chiclayo.

Av. Fitzcarrald		
ESPECIE	**# de individuos**	**Contenido total de C Biomasa (t)**
Casuarina equisetifolia	1	0.4973
Ficus benjamina	276	5.6236
Ficus elastica	1	1.0986
Inga feuillei	6	0.2934
Morinda citrifolia	1	0.0078
TOTAL	285	7.5207

Fuente: Elaboración propia.



Fuente: Elaboración propia

FIGURA 21: Contenido total de C biomasa en especies evaluadas en Av. Fitzcarrald, Chiclayo.

3.1.9. Avenida Jose Balta de la Ciudad de Chiclayo.

Se inició la evaluación en la intersección con el Parque Las Musas y culminó en la intersección con la Calle Arica. Se consideró la evaluación de todas las especies presentes en el área.

Fuente: Elaboración propia.

FIGURA 22: Vista de la avenida Balta en Chiclayo.

TABLA 18: Especies de flora evaluadas en la zona y sus respectivos valores obtenidos en Av. José Balta, Chiclayo.

LUGAR	ESPECIE	Nombre común	DAP(m)	pi(d)^2/4	Altura (m)	C.f	Volumen(m^3)	Densidad (Kg/m^3)	Biomasa	Factor carbono	Contenido de C Biomasa en toneladas(t)
Av. Balta	*Ficus benjamina*	Ficus	0.16	0.02010619	5.00	0.5	0.050265482	660	33.18	0.45	0.0149
	Ficus benjamina	Ficus	0.07	0.00384845	1.90	0.5	0.003656028	660	2.41	0.45	0.0011
	Ficus benjamina	Ficus	0.04	0.00125664	2.30	0.5	0.001445133	660	0.95	0.45	0.0004
	Ficus benjamina	Ficus	0.07	0.00384845	1.80	0.5	0.003463606	660	2.29	0.45	0.0010
	Ficus benjamina	Ficus	0.03	0.00070686	1.55	0.5	0.000547815	660	0.36	0.45	0.0002
	Ficus benjamina	Ficus	0.06	0.00282743	3.50	0.5	0.004948008	660	3.27	0.45	0.0015
	Prosopis pallida	Algarrobo	0.32	0.08042477	9.30	0.5	0.373975189	1030	385.19	0.45	0.1733
	Prosopis pallida	Algarrobo	0.4	0.12566371	9.30	0.5	0.584336234	1030	601.87	0.45	0.2708
	Ficus benjamina	Ficus	0.07	0.00384845	3.50	0.5	0.006734789	660	4.44	0.45	0.0020
	Prosopis pallida	Algarrobo	0.45	0.15904313	9.00	0.5	0.715694076	1030	737.16	0.45	0.3317
	Prosopis pallida	Algarrobo	0.32	0.08042477	9.00	0.5	0.361911474	1030	372.77	0.45	0.1677
	Schinus molle	Molle serrano	0.4	0.12566371	8.00	0.5	0.502654825	995	500.14	0.45	0.2251
	Schinus molle	Molle serrano	0.51	0.20428206	4.00	0.5	0.408564125	995	406.52	0.45	0.1829
	Ficus benjamina	Ficus	0.25	0.04908739	6.00	0.5	0.147262156	660	97.19	0.45	0.0437
	Ficus benjamina	Ficus	0.21	0.03463606	6.00	0.5	0.103908177	660	68.58	0.45	0.0309
	Ficus benjamina	Ficus	0.2	0.03141593	6.00	0.5	0.09424778	660	62.20	0.45	0.0280
	Ficus benjamina	Ficus	0.2	0.03141593	6.00	0.5	0.09424778	660	62.20	0.45	0.0280
	Delonix regia	Ponciana	0.23	0.04154756	6.30	0.5	0.130874823	670	87.69	0.45	0.0395
	Ficus benjamina	Ficus	0.22	0.03801327	7.00	0.5	0.133046449	660	87.81	0.45	0.0395
	Delonix regia	Ponciana	0.43	0.14522012	9.00	0.5	0.653490542	670	437.84	0.45	0.1970
	Ficus benjamina	Ficus	0.04	0.00125664	20.00	0.5	0.012566371	660	8.29	0.45	0.0037
	Ficus benjamina	Ficus	0.03	0.00070686	1.75	0.5	0.000618501	660	0.41	0.45	0.0002
	Ficus benjamina	Ficus	0.03	0.00070686	1.98	0.5	0.00069979	660	0.46	0.45	0.0002
	Ficus benjamina	Ficus	0.04	0.00125664	1.70	0.5	0.001068142	660	0.70	0.45	0.0003
	Delonix regia	Ponciana	0.24	0.04523893	4.00	0.5	0.090477868	670	60.62	0.45	0.0273
	Delonix regia	Ponciana	0.3	0.07068583	12.00	0.5	0.424115008	670	284.16	0.45	0.1279
	Ficus benjamina	Ficus	0.14	0.0153938	3.50	0.5	0.026939157	660	17.78	0.45	0.0080
	Ficus benjamina	Ficus	0.1	0.00785398	3.00	0.5	0.011780972	660	7.78	0.45	0.0035
	Ficus elastica	Higuerón	0.64	0.32169909	11.00	0.5	1.769344983	410	725.43	0.45	0.3264
	Ficus benjamina	Ficus	0.14	0.0153938	1.94	0.5	0.01493199	660	9.86	0.45	0.0044
	Ficus benjamina	Ficus	0.14	0.0153938	1.94	0.5	0.01493199	660	9.86	0.45	0.0044
	Ficus benjamina	Ficus	0.12	0.01130973	1.94	0.5	0.010970442	660	7.24	0.45	0.0033
	Ficus benjamina	Ficus	0.13	0.01327323	1.94	0.5	0.012875032	660	8.50	0.45	0.0038
	Ficus benjamina	Ficus	0.19	0.02835287	1.94	0.5	0.027502287	660	18.15	0.45	0.0082
	Ficus benjamina	Ficus	0.27	0.05725553	1.94	0.5	0.05553786	660	36.65	0.45	0.0165
	Ficus benjamina	Ficus	0.07	0.00384845	2.30	0.5	0.004425719	660	2.92	0.45	0.0013
	Ficus benjamina	Ficus	0.16	0.02010619	2.40	0.5	0.024127432	660	15.92	0.45	0.0072
	Ficus benjamina	Ficus	0.08	0.00502655	2.00	0.5	0.005026548	660	3.32	0.45	0.0015

LUGAR	ESPECIE	Nombre común	DAP(m)	pi(d)^2/4	Altura (m)	C.f	Volumen(m^3)	Densidad (Kg/m^3)	Biomasa	Factor carbono	Contenido de C Biomasa en toneladas(t)
Av. Balta	*Ficus benjamina*	Ficus	0.08	0.00502655	1.90	0.5	0.004775221	660	3.15	0.45	0.0014
	Spathodea campanulata	Tulipan africano	0.17	0.02269801	6.00	0.5	0.068094021	357	24.31	0.45	0.0109
	Ficus benjamina	Ficus	0.12	0.01130973	4.50	0.5	0.0254469	660	16.79	0.45	0.0076
	Spathodea campanulata	Tulipan africano	0.48	0.18095574	7.96	0.5	0.720203833	357	257.11	0.45	0.1157
	Spathodea campanulata	Tulipan africano	0.09	0.00636173	4.86	0.5	0.015458992	357	5.52	0.45	0.0025
	Spathodea campanulata	Tulipan africano	0.36	0.1017876	9.00	0.5	0.458044209	357	163.52	0.45	0.0736
	Spathodea campanulata	Tulipan africano	0.09	0.00636173	12.00	0.5	0.038170351	357	13.63	0.45	0.0061
	Ficus benjamina	Ficus	0.15	0.01767146	3.00	0.5	0.026507188	660	17.49	0.45	0.0079
	Ficus benjamina	Ficus	0.14	0.0153938	3.50	0.5	0.026939157	660	17.78	0.45	0.0080
	Ficus benjamina	Ficus	0.15	0.01767146	3.00	0.5	0.026507188	660	17.49	0.45	0.0079
	Ficus benjamina	Ficus	0.15	0.01767146	3.00	0.5	0.026507188	660	17.49	0.45	0.0079
	Ficus benjamina	Ficus	0.17	0.02269801	3.00	0.5	0.03404701	660	22.47	0.45	0.0101
	Ficus benjamina	Ficus	0.26	0.05309292	3.00	0.5	0.079639374	660	52.56	0.45	0.0237
	Ficus benjamina	Ficus	0.24	0.04523893	3.00	0.5	0.067858401	660	44.79	0.45	0.0202
	Ficus benjamina	Ficus	0.17	0.02269801	3.00	0.5	0.03404701	660	22.47	0.45	0.0101
	Ficus benjamina	Ficus	0.16	0.02010619	4.50	0.5	0.045238934	660	29.86	0.45	0.0134
	Spathodea campanulata	Tulipan africano	0.27	0.05725553	9.00	0.5	0.257649868	357	91.98	0.45	0.0414
	Spathodea campanulata	Tulipan africano	0.18	0.0254469	10.00	0.5	0.127234502	357	45.42	0.45	0.0204
	Ficus benjamina	Ficus	0.14	0.0153938	5.00	0.5	0.03848451	660	25.40	0.45	0.0114
	Ficus benjamina	Ficus	0.15	0.01767146	3.20	0.5	0.028274334	660	18.66	0.45	0.0084
	Ficus benjamina	Ficus	0.13	0.01327323	3.00	0.5	0.019909843	660	13.14	0.45	0.0059
	Ficus benjamina	Ficus	0.21	0.03463606	3.00	0.5	0.051954089	660	34.29	0.45	0.0154
	Ficus benjamina	Ficus	0.03	0.00070686	1.70	0.5	0.00060083	660	0.40	0.45	0.0002
	Spathodea campanulata	Tulipan africano	0.38	0.11341149	6.00	0.5	0.340234484	357	121.46	0.45	0.0547
	Spathodea campanulata	Tulipan africano	0.38	0.11341149	6.00	0.5	0.340234484	357	121.46	0.45	0.0547
	Spathodea campanulata	Tulipan africano	0.27	0.05725553	12.00	0.5	0.343533157	357	122.64	0.45	0.0552
	Spathodea campanulata	Tulipan africano	0.32	0.08042477	13.00	0.5	0.522761018	357	186.63	0.45	0.0840
	Spathodea campanulata	Tulipan africano	0.5	0.19634954	14.00	0.5	1.374446786	357	490.68	0.45	0.2208
	Spathodea campanulata	Tulipan africano	0.38	0.11341149	14.00	0.5	0.793880464	357	283.42	0.45	0.1275
	Ficus benjamina	Ficus	0.1	0.00785398	4.00	0.5	0.015707963	660	10.37	0.45	0.0047
	Ficus benjamina	Ficus	0.19	0.02835287	5.00	0.5	0.070882184	660	46.78	0.45	0.0211
	Ficus benjamina	Ficus	0.11	0.00950332	4.50	0.5	0.021382465	660	14.11	0.45	0.0064
	Ficus benjamina	Ficus	0.18	0.0254469	4.50	0.5	0.057255526	660	37.79	0.45	0.0170
	Ficus benjamina	Ficus	0.07	0.00384845	3.50	0.5	0.006734789	660	4.44	0.45	0.0020
	Ficus benjamina	Ficus	0.06	0.00282743	3.50	0.5	0.004948008	660	3.27	0.45	0.0015
	Ficus benjamina	Ficus	0.05	0.0019635	3.00	0.5	0.002945243	660	1.94	0.45	0.0009
	Ficus benjamina	Ficus	0.1	0.00785398	5.30	0.5	0.020813051	660	13.74	0.45	0.0062
	Ficus benjamina	Ficus	0.14	0.0153938	6.50	0.5	0.050029863	660	33.02	0.45	0.0149
	Ficus benjamina	Ficus	0.15	0.01767146	6.50	0.5	0.057432241	660	37.91	0.45	0.0171
	Ficus benjamina	Ficus	0.18	0.0254469	6.00	0.5	0.076340701	660	50.38	0.45	0.0227
	Ficus benjamina	Ficus	0.07	0.00384845	2.50	0.5	0.004810564	660	3.17	0.45	0.0014

LUGAR	ESPECIE	Nombre común	DAP(m)	ÁREA BASAL	Altura (m)	C.f	Volumen(m^3)	Densidad (Kg/m^3)	Biomasa	Factor carbono	Contenido de C Biomasa en toneladas(t)
Av. Balta	*Ficus benjamina*	Ficus	0.2	0.03141593	6.50	0.5	0.102101761	660	67.39	0.45	0.0303
	Ficus benjamina	Ficus	0.12	0.01130973	4.50	0.5	0.0254469	660	16.79	0.45	0.0076
	Spathodea campanulata	Tulipan africano	0.22	0.03801327	7.50	0.5	0.142549767	357	50.89	0.45	0.0229
	Spathodea campanulata	Tulipan africano	0.22	0.03801327	7.50	0.5	0.142549767	357	50.89	0.45	0.0229
	Spathodea campanulata	Tulipan africano	0.27	0.05725553	7.50	0.5	0.214708223	357	76.65	0.45	0.0345
	Spathodea campanulata	Tulipan africano	0.3	0.07068583	7.50	0.5	0.26507188	357	94.63	0.45	0.0426
	Spathodea campanulata	Tulipan africano	0.25	0.04908739	7.80	0.5	0.191440802	357	68.34	0.45	0.0308
	Spathodea campanulata	Tulipan africano	0.2	0.03141593	12.50	0.5	0.196349541	357	70.10	0.45	0.0315
	Spathodea campanulata	Tulipan africano	0.19	0.02835287	11.00	0.5	0.155940805	357	55.67	0.45	0.0251
	Spathodea campanulata	Tulipan africano	0.23	0.04154756	12.50	0.5	0.259672268	357	92.70	0.45	0.0417
	Spathodea campanulata	Tulipan africano	0.2	0.03141593	7.50	0.5	0.117809725	357	42.06	0.45	0.0189
	Spathodea campanulata	Tulipan africano	0.35	0.09621128	8.50	0.5	0.408897919	357	145.98	0.45	0.0657
	Ficus benjamina	Ficus	0.14	0.0153938	6.00	0.5	0.046181412	660	30.48	0.45	0.0137
	Ficus benjamina	Ficus	0.4	0.12566371	14.00	0.5	0.879645943	660	580.57	0.45	0.2613
	Ficus benjamina	Ficus	0.18	0.0254469	3.70	0.5	0.047076766	660	31.07	0.45	0.0140
	Ficus benjamina	Ficus	0.1	0.00785398	3.50	0.5	0.013744468	660	9.07	0.45	0.0041
	Ficus benjamina	Ficus	0.13	0.01327323	3.50	0.5	0.023228151	660	15.33	0.45	0.0069
	Ficus benjamina	Ficus	0.15	0.01767146	3.50	0.5	0.030925053	660	20.41	0.45	0.0092
	Schinus molle	Molle serrano	0.5	0.19634954	9.50	0.5	0.932660319	995	928.00	0.45	0.4176
	Ficus benjamina	Ficus	0.3	0.07068583	5.50	0.5	0.194386045	660	128.29	0.45	0.0577
	Spathodea campanulata	Tulipan africano	0.48	0.18095574	10.00	0.5	0.904778684	357	323.01	0.45	0.1454
	Spathodea campanulata	Tulipan africano	0.26	0.05309292	9.00	0.5	0.238918121	357	85.29	0.45	0.0384
	Spathodea campanulata	Tulipan africano	0.35	0.09621128	6.50	0.5	0.312686644	357	111.63	0.45	0.0502
	Spathodea campanulata	Tulipan africano	0.28	0.06157522	5.00	0.5	0.15393804	357	54.96	0.45	0.0247
	Ficus benjamina	Ficus	0.12	0.01130973	3.50	0.5	0.019792034	660	13.06	0.45	0.0059
	Spathodea campanulata	Tulipan africano	0.24	0.04523893	9.50	0.5	0.214884938	357	76.71	0.45	0.0345
	Spathodea campanulata	Tulipan africano	0.16	0.02010619	6.50	0.5	0.065345127	357	23.33	0.45	0.0105
	Spathodea campanulata	Tulipan africano	0.45	0.15904313	8.00	0.5	0.636172512	357	227.11	0.45	0.1022
	Ficus benjamina	Ficus	0.2	0.03141593	3.20	0.5	0.050265482	660	33.18	0.45	0.0149
	Spathodea campanulata	Tulipan africano	0.46	0.16619025	12.00	0.5	0.997141508	357	355.98	0.45	0.1602
	Spathodea campanulata	Tulipan africano	0.36	0.1017876	9.50	0.5	0.483491109	357	172.61	0.45	0.0777
	Spathodea campanulata	Tulipan africano	0.38	0.11341149	4.00	0.5	0.22682299	357	80.98	0.45	0.0364
	Ficus benjamina	Ficus	0.1	0.00785398	2.50	0.5	0.009817477	660	6.48	0.45	0.0029
	Spathodea campanulata	Tulipan africano	0.15	0.01767146	5.00	0.5	0.044178647	357	15.77	0.45	0.0071
	Spathodea campanulata	Tulipan africano	0.35	0.09621128	6.00	0.5	0.288633825	357	103.04	0.45	0.0464
	Spathodea campanulata	Tulipan africano	0.18	0.0254469	3.50	0.5	0.044532076	357	15.90	0.45	0.0072
	Spathodea campanulata	Tulipan africano	0.15	0.01767146	3.80	0.5	0.033575771	357	11.99	0.45	0.0054
	Spathodea campanulata	Tulipan africano	0.13	0.01327323	3.70	0.5	0.024555474	357	8.77	0.45	0.0039
	Spathodea campanulata	Tulipan africano	0.1	0.00785398	3.40	0.5	0.013351769	357	4.77	0.45	0.0021
	Ficus benjamina	Ficus	0.08	0.00502655	4.00	0.5	0.010053096	660	6.64	0.45	0.0030
	Ficus benjamina	Ficus	0.08	0.00502655	8.00	0.5	0.020106193	660	13.27	0.45	0.0060
	Ficus benjamina	Ficus	0.1	0.00785398	10.00	0.5	0.039269908	660	25.92	0.45	0.0117
	Ficus benjamina	Ficus	0.18	0.0254469	4.50	0.5	0.057255526	660	37.79	0.45	0.0170
	Ficus benjamina	Ficus	0.12	0.01130973	8.00	0.5	0.045238934	660	29.86	0.45	0.0134

LUGAR	ESPECIE	Nombre común	DAP(m)	ÁREA BASAL	Altura (m)	C.f	Volumen(m^3)	Densidad (Kg/m^3)	Biomasa	Factor carbono	Contenido de C Biomasa en toneladas(t)
Av. Balta	*Ficus benjamina*	Ficus	0.14	0.0153938	6.00	0.5	0.046181412	660	30.48	0.45	0.0137
	Ficus benjamina	Ficus	0.12	0.01130973	3.50	0.5	0.019792034	660	13.06	0.45	0.0059
	Ficus benjamina	Ficus	0.16	0.02010619	5.00	0.5	0.050265482	660	33.18	0.45	0.0149
	Ficus benjamina	Ficus	0.14	0.0153938	4.00	0.5	0.030787608	660	20.32	0.45	0.0091
	Ficus benjamina	Ficus	0.1	0.00785398	3.30	0.5	0.01295907	660	8.55	0.45	0.0038
	Ficus benjamina	Ficus	0.13	0.01327323	6.80	0.5	0.045128978	660	29.79	0.45	0.0134
	Spathodea campanulata	Tulipan africano	0.25	0.04908739	10.00	0.5	0.245436926	357	87.62	0.45	0.0394
	Spathodea campanulata	Tulipan africano	0.16	0.02010619	11.00	0.5	0.110584061	357	39.48	0.45	0.0178
	Spathodea campanulata	Tulipan africano	0.3	0.07068583	13.50	0.5	0.477129384	357	170.34	0.45	0.0767
	Spathodea campanulata	Tulipan africano	0.19	0.02835287	5.80	0.5	0.082223334	357	29.35	0.45	0.0132
	Spathodea campanulata	Tulipan africano	0.3	0.07068583	11.00	0.5	0.388772091	357	138.79	0.45	0.0625
	Spathodea campanulata	Tulipan africano	0.32	0.08042477	7.00	0.5	0.281486702	357	100.49	0.45	0.0452
	Spathodea campanulata	Tulipan africano	0.4	0.12566371	17.00	0.5	1.068141502	357	381.33	0.45	0.1716
	Ficus benjamina	Ficus	0.18	0.0254469	4.50	0.5	0.057255526	660	37.79	0.45	0.0170
	Spathodea campanulata	Tulipan africano	0.065	0.00331831	5.00	0.5	0.008295768	357	2.96	0.45	0.0013
	Ficus benjamina	Ficus	0.013	0.00013273	2.40	0.5	0.000159279	660	0.11	0.45	0.0000
	Spathodea campanulata	Tulipan africano	0.25	0.04908739	3.90	0.5	0.095720401	357	34.17	0.45	0.0154
	Ficus benjamina	Ficus	0.14	0.0153938	3.80	0.5	0.029248228	660	19.30	0.45	0.0087
	Spathodea campanulata	Tulipan africano	0.3	0.07068583	6.50	0.5	0.229728963	357	82.01	0.45	0.0369
	Spathodea campanulata	Tulipan africano	0.4	0.12566371	5.90	0.5	0.370707933	357	132.34	0.45	0.0596
	Ficus benjamina	Ficus	0.18	0.0254469	4.00	0.5	0.050893801	660	33.59	0.45	0.0151
	Spathodea campanulata	Tulipan africano	0.2	0.03141593	4.00	0.5	0.062831853	357	22.43	0.45	0.0101
	Ficus benjamina	Ficus	0.16	0.02010619	3.20	0.5	0.032169909	660	21.23	0.45	0.0096
	Ficus benjamina	Ficus	0.12	0.01130973	3.60	0.5	0.02035752	660	13.44	0.45	0.0060
	Ficus benjamina	Ficus	0.3	0.07068583	4.20	0.5	0.148440253	660	97.97	0.45	0.0441
	Ficus benjamina	Ficus	0.15	0.01767146	3.00	0.5	0.026507188	660	17.49	0.45	0.0079
	Spathodea campanulata	Tulipan africano	0.32	0.08042477	7.20	0.5	0.289529179	357	103.36	0.45	0.0465
	Ficus benjamina	Ficus	0.16	0.02010619	3.00	0.5	0.030159289	660	19.91	0.45	0.0090
	Ficus benjamina	Ficus	0.11	0.00950332	3.20	0.5	0.015205308	660	10.04	0.45	0.0045
	Schinus molle	Molle serrano	0.44	0.15205308	10.00	0.5	0.760265422	995	756.46	0.45	0.3404
	Ficus benjamina	Ficus	0.12	0.01130973	3.50	0.5	0.019792034	660	13.06	0.45	0.0059
	Spathodea campanulata	Tulipan africano	0.16	0.02010619	3.80	0.5	0.038201767	357	13.64	0.45	0.0061
	Spathodea campanulata	Tulipan africano	0.4	0.12566371	10.00	0.5	0.628318531	357	224.31	0.45	0.1009
	Spathodea campanulata	Tulipan africano	0.33	0.08552986	12.00	0.5	0.51317916	357	183.20	0.45	0.0824
	Spathodea campanulata	Tulipan africano	0.36	0.1017876	13.00	0.5	0.661619413	357	236.20	0.45	0.1063
	Spathodea campanulata	Tulipan africano	0.35	0.09621128	8.00	0.5	0.3848451	357	137.39	0.45	0.0618
	Schinus molle	Molle serrano	0.65	0.33183072	8.00	0.5	1.327322896	995	1320.69	0.45	0.5943
	Ficus benjamina	Ficus	0.16	0.02010619	2.80	0.5	0.02814867	660	18.58	0.45	0.0084
	Ficus benjamina	Ficus	0.16	0.02010619	3.20	0.5	0.032169909	660	21.23	0.45	0.0096
	Ficus benjamina	Ficus	0.18	0.0254469	3.00	0.5	0.038170351	660	25.19	0.45	0.0113
	Ficus benjamina	Ficus	0.1	0.00785398	2.8	0.5	0.010995574	660	7.26	0.45	0.0033

Fuente: Elaboración propia.

TABLA 19: Especies de flora y número de individuos evaluados en Av. Balta, Chiclayo.

Av. Balta		
ESPECIE	**# de individuos**	**Contenido total de C Biomasa (t)**
Delonix regia	4	0.3916
Ficus benjamina	93	1.2144
Ficus elastica	1	0.3264
Prosopis pallida	4	0.9436
Schinus molle	5	1.7603
Spathodea campanulata	57	2.9101
TOTAL	164	7.55

FUENTE: Elaboración propia

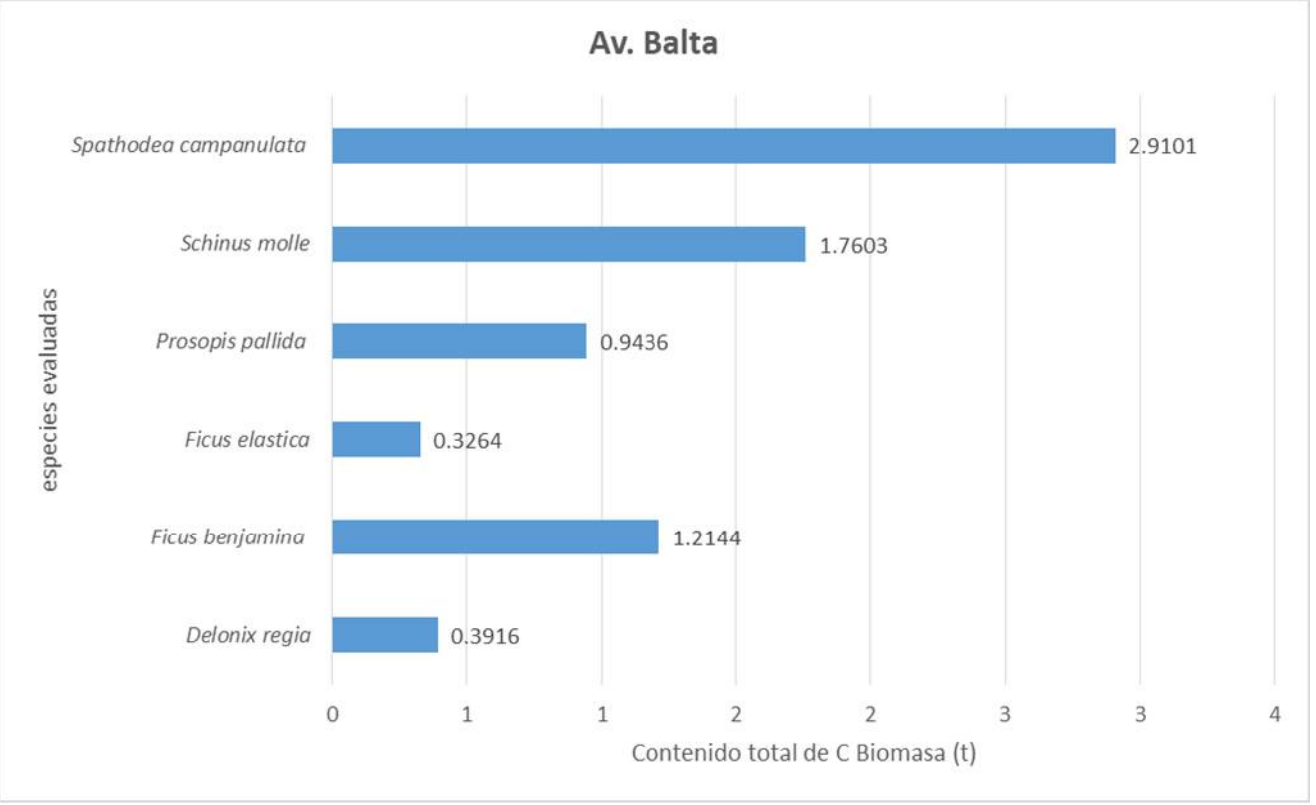


FIGURA 23: Contenido total de C biomasa en especies evaluadas en Av. José Balta, Chiclayo.

3.1.10. Parque Patazca de Chiclayo.

Se consideró la evaluación de esta importante zona arbórea con buen número de algarrobos. Se evaluaron todas las especies presentes en el área de estudios.

Fuente: Elaboración propia.

FIGURA 24: Vista del Parque Patazca de Chiclayo.

TABLA 20: Especies de flora evaluadas en la zona y sus respectivos valores obtenidos en el Parque Patazca de Chiclayo.

LUGAR	ESPECIE	Nombre común	DAP(m)	ÁREA BASAL	Altura (m)	C.f	Volumen(m^3)	Densidad (Kg/m^3)	Biomasa	Factor carbono	Contenido de C Biomasa en toneladas(t)
Parque Patazca	*Prosopis pallida*	Algarrobo	0.38	0.11341149	12.50	0.5	0.708821842	1030	730.09	0.45	0.3285
	Eucalyptus camaldulensis	Eucalipto	0.74	0.43008403	20.00	0.5	4.300840343	1041	4477.17	0.45	2.0147
	Prosopis pallida	Algarrobo	0.35	0.09621128	18.00	0.5	0.865901475	1030	891.88	0.45	0.4013
	Casuarina equisetifolia	Casuarina	0.63	0.31172453	18.00	0.5	2.805520779	950	2665.24	0.45	1.1994
	Casuarina equisetifolia	Casuarina	0.45	0.15904313	19.00	0.5	1.510909717	950	1435.36	0.45	0.6459
	Casuarina equisetifolia	Casuarina	0.5	0.19634954	17.50	0.5	1.718058482	950	1632.16	0.45	0.7345
	Casuarina equisetifolia	Casuarina	0.47	0.17349445	18.80	0.5	1.63084787	950	1549.31	0.45	0.6972
	Vachellia macracantha	Faique	0.18	0.0254469	6.00	0.5	0.076340701	700	53.44	0.45	0.0240
	Phoenix dactylifera	Palmeras	0.4	0.12566371	16.00	0.5	1.005309649	500	502.65	0.45	0.2262
	Phoenix dactylifera	Palmeras	0.47	0.17349445	17.00	0.5	1.474702862	500	737.35	0.45	0.3318
	Phoenix dactylifera	Palmeras	0.4	0.12566371	16.80	0.5	1.055575132	500	527.79	0.45	0.2375
	Prosopis pallida	Algarrobo	0.1	0.00785398	4.80	0.5	0.018849556	1030	19.42	0.45	0.0087
	Prosopis pallida	Algarrobo	0.12	0.01130973	3.77	0.5	0.021318848	1030	21.96	0.45	0.0099
	Prosopis pallida	Algarrobo	0.07	0.00384845	2.50	0.5	0.004810564	1030	4.95	0.45	0.0022
	Prosopis pallida	Algarrobo	0.05	0.0019635	1.85	0.5	0.001816233	1030	1.87	0.45	0.0008
	Ficus benjamina	Ficus	0.05	0.0019635	1.80	0.5	0.001767146	660	1.17	0.45	0.0005
	Schinus molle	Molle costeño	0.04	0.00125664	1.22	0.5	0.000766549	995	0.76	0.45	0.0003
	Schinus molle	Molle costeño	0.05	0.0019635	1.65	0.5	0.001619884	995	1.61	0.45	0.0007
	Schinus molle	Molle costeño	0.025	0.00049087	68.00	0.5	0.016689711	995	16.61	0.45	0.0075
	Schinus molle	Molle costeño	0.02	0.00031416	70.00	0.5	0.010995574	995	10.94	0.45	0.0049
	Prosopis pallida	Algarrobo	0.24	0.04523893	9.00	0.5	0.203575204	1030	209.68	0.45	0.0944
	Ficus benjamina	Ficus	0.03	0.00070686	1.80	0.5	0.000636173	660	0.42	0.45	0.0002
	Prosopis pallida	Algarrobo	0.06	0.00282743	3.50	0.5	0.004948008	1030	5.10	0.45	0.0023
	Prosopis pallida	Algarrobo	0.13	0.01327323	6.00	0.5	0.039819687	1030	41.01	0.45	0.0185
	Prosopis pallida	Algarrobo	0.04	0.00125664	2.43	0.5	0.001526814	1030	1.57	0.45	0.0007
	Schinus molle	Molle costeño	0.04	0.00125664	1.57	0.5	0.00098646	995	0.98	0.45	0.0004
	Casuarina equisetifolia	Casuarina	0.3	0.07068583	18.60	0.5	0.657378263	950	624.51	0.45	0.2810
	Ficus elastica	Higuerón	0.76	0.45364598	21.00	0.5	4.763282781	410	1952.95	0.45	0.8788
	Schinus molle	Molle costeño	0.04	0.00125664	1.40	0.5	0.000879646	995	0.88	0.45	0.0004
	Prosopis pallida	Algarrobo	0.15	0.01767146	3.50	0.5	0.030925053	1030	31.85	0.45	0.0143
	Prosopis pallida	Algarrobo	0.08	0.00502655	4.60	0.5	0.011561061	1030	11.91	0.45	0.0054

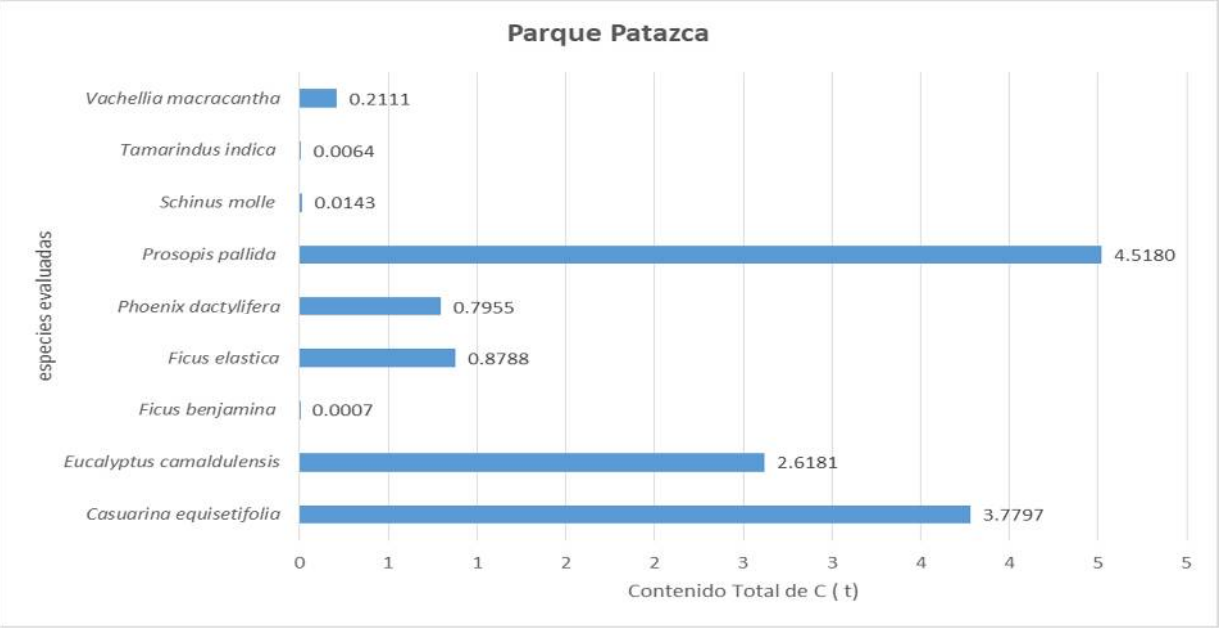
LUGAR	ESPECIE	Nombre común	DAP(m)	ÁREA BASAL	Altura (m)	C.f	Volumen(m^3)	Densidad (Kg/m^3)	Biomasa	Factor carbono	Contenido de C Biomasa en toneladas(t)
Parque Patazca	*Prosopis pallida*	Algarrobo	0.04	0.00125664	3.50	0.5	0.002199115	1030	2.27	0.45	0.0010
	Prosopis pallida	Algarrobo	0.035	0.00096211	2.50	0.5	0.001202641	1030	1.24	0.45	0.0006
	Prosopis pallida	Algarrobo	0.13	0.01327323	4.50	0.5	0.029864765	1030	30.76	0.45	0.0138
	Prosopis pallida	Algarrobo	0.06	0.00282743	3.45	0.5	0.004877323	1030	5.02	0.45	0.0023
	Prosopis pallida	Algarrobo	0.08	0.00502655	3.85	0.5	0.009676105	1030	9.97	0.45	0.0045
	Vachellia macracantha	Faique	0.32	0.08042477	6.50	0.5	0.261380509	700	182.97	0.45	0.0823
	Vachellia macracantha	Faique	0.24	0.04523893	8.50	0.5	0.19226547	700	134.59	0.45	0.0606
	Vachellia macracantha	Faique	0.24	0.04523893	6.20	0.5	0.140240696	700	98.17	0.45	0.0442
	Prosopis pallida	Algarrobo	0.33	0.08552986	7.65	0.5	0.327151714	1030	336.97	0.45	0.1516
	Casuarina equisetifolia	Casuarina	0.37	0.10752101	9.65	0.5	0.518788866	950	492.85	0.45	0.2218
	Prosopis pallida	Algarrobo	0.08	0.00502655	6.50	0.5	0.016336282	1030	16.83	0.45	0.0076
	Eucalyptus camaldulensis	Eucalipto	0.46	0.16619025	15.50	0.5	1.287974448	1041	1340.78	0.45	0.6034
	Prosopis pallida	Algarrobo	0.05	0.0019635	4.00	0.5	0.003926991	1030	4.04	0.45	0.0018
	Prosopis pallida	Algarrobo	0.07	0.00384845	4.08	0.5	0.00785084	1030	8.09	0.45	0.0036
	Prosopis pallida	Algarrobo	0.1	0.00785398	4.00	0.5	0.015707963	1030	16.18	0.45	0.0073
	Prosopis pallida	Algarrobo	0.49	0.1885741	8.50	0.5	0.801439921	1030	825.48	0.45	0.3715
	Prosopis pallida	Algarrobo	0.05	0.0019635	2.50	0.5	0.002454369	1030	2.53	0.45	0.0011
	Prosopis pallida	Algarrobo	0.05	0.0019635	1.50	0.5	0.001472622	1030	1.52	0.45	0.0007
	Prosopis pallida	Algarrobo	0.035	0.00096211	1.78	0.5	0.00085628	1030	0.88	0.45	0.0004
	Prosopis pallida	Algarrobo	0.04	0.00125664	3.50	0.5	0.002199115	1030	2.27	0.45	0.0010
	Prosopis pallida	Algarrobo	0.1	0.00785398	3.50	0.5	0.013744468	1030	14.16	0.45	0.0064
	Prosopis pallida	Algarrobo	0.07	0.00384845	7.60	0.5	0.014624114	1030	15.06	0.45	0.0068
	Prosopis pallida	Algarrobo	0.32	0.08042477	9.00	0.5	0.361911474	1030	372.77	0.45	0.1677
	Prosopis pallida	Algarrobo	0.28	0.06157522	8.00	0.5	0.246300864	1030	253.69	0.45	0.1142
	Prosopis pallida	Algarrobo	0.27	0.05725553	8.00	0.5	0.229022104	1030	235.89	0.45	0.1062
	Prosopis pallida	Algarrobo	0.35	0.09621128	6.00	0.5	0.288633825	1030	297.29	0.45	0.1338
	Tamarindus indica	Tamarindo	0.1	0.00785398	4.00	0.5	0.015707963	900	14.14	0.45	0.0064
	Prosopis pallida	Algarrobo	0.52	0.21237166	9.00	0.5	0.955672485	1030	984.34	0.45	0.4430
	Prosopis pallida	Algarrobo	0.6	0.28274334	15.55	0.5	2.198329459	1030	2264.28	0.45	1.0189
	Prosopis pallida	Algarrobo	0.25	0.04908739	10.00	0.5	0.245436926	1030	252.80	0.45	0.1138
	Prosopis pallida	Algarrobo	0.66	0.34211944	12.00	0.5	2.05271664	1030	2114.30	0.45	0.9514

Fuente: Elaboración propia.

TABLA 21: Contenido total de C biomasa en especies evaluadas en Parque Patazca de Chiclayo.

Parque Patazca		
ESPECIE	**# de individuos**	**Contenido total de C Biomasa (t)**
Casuarina equisetifolia	6	3.7797
Eucalyptus camaldulensis	2	2.6181
Ficus benjamina	2	0.0007
Ficus elastica	1	0.8788
Phoenix dactylifera	3	0.7955
Prosopis pallida	37	4.5180
Schinus molle	6	0.0143
Tamarindus indica	1	0.0064
Vachellia macracantha	4	0.2111
TOTAL	62	12.82

Fuente: Elaboración propia



Fuente: Elaboración propia.

FIGURA 25: Contenido total de C biomasa en especies evaluadas en Parque Patazca de Chiclayo.

3.1.11. Plazuela Elías Aguirre de Chiclayo.

Fuente: Elaboración propia.

FIGURA 26: Vista satelital de la plazuela Elías Aguirre en la ciudad de Chiclayo.

TABLA 22: Especies de flora evaluadas en Plazuela Elías Aguirre de Chiclayo y sus respectivos valores obtenidos.

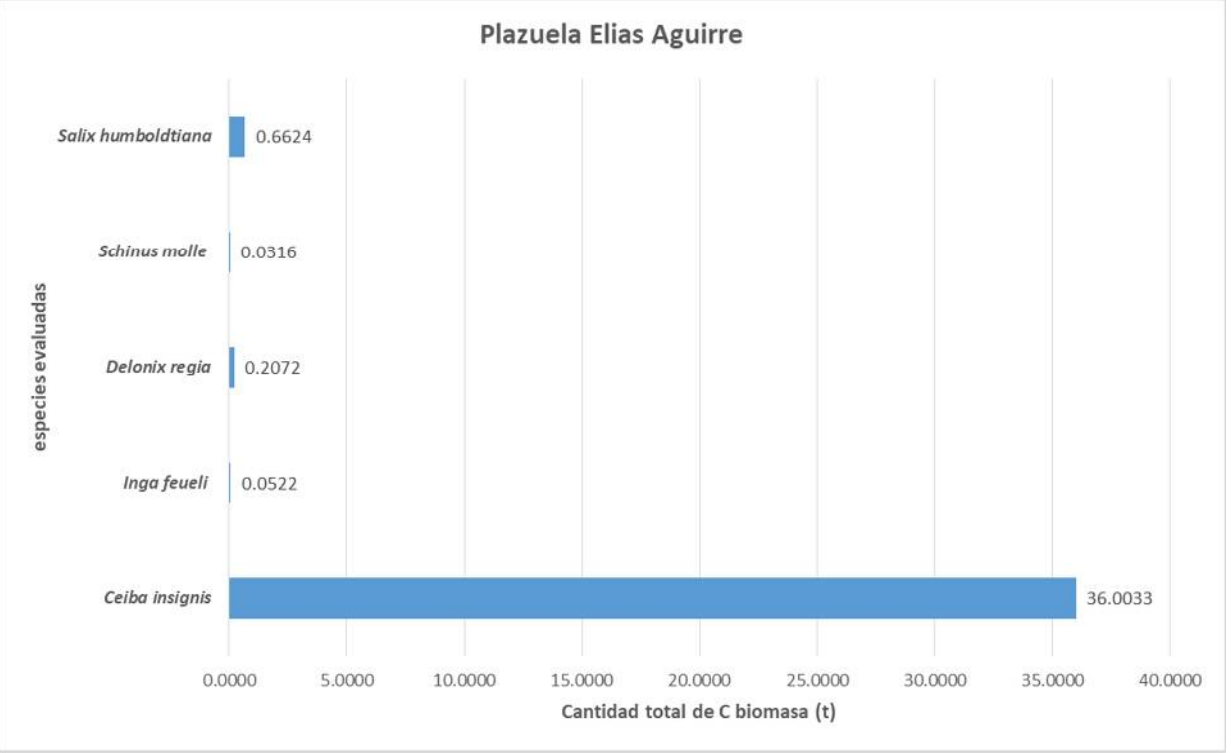
LUGAR	ESPECIE	Nombre común	DAP(m)	ÁREA BASAL	Altura (m)	Cf	Volumen(m^3)	Densidad (Kg/m^3)	Biomasa	Factor carbono	Contenido de C Biomasa en toneladas(t)
Plazuela Elias Aguirre	*Ceiba insignis*	Ceibos	2.2	3.80132711	15.00	0.5	28.5099533	620	17676.17	0.45	7.9543
	Ceiba insignis	Ceibos	2.8	6.1575216	15.20	0.5	46.7971641	620	29014.24	0.45	13.0564
	Ceiba insignis	Ceibos	1.5	1.76714587	15.00	0.5	13.2535941	620	8217.23	0.45	3.6978
	Ceiba insignis	Ceibos	2.6	5.30929158	15.25	0.5	40.4833483	620	25099.68	0.45	11.2949
	Inga pfeueli	Guaba	0.2	0.03141593	7.50	0.5	0.11780972	985	116.04	0.45	0.0522
	Delonix regia	Ponciana	0.54	0.22902211	6.00	0.5	0.68706631	670	460.33	0.45	0.2072
	Schinus molle	Molle serrano	0.2	0.03141593	4.50	0.5	0.07068385	995	70.33	0.45	0.0316
	Salix humboldtiana	Sauce	0.7	0.38484511	9.00	0.5	1.73180295	850	1472.03	0.45	0.6624

Fuente: Elaboración propia

TABLA 23: Contenido total de C biomasa de Carbono en especies evaluadas en la Plazuela Elías Aguirre de Chiclayo.

Plazuela Elias Aguirre		
ESPECIE	**# de individuos**	**Contenido total de C Biomasa (t)**
Ceiba insignis	4	36.0033
Inga feueli	1	0.0522
Delonix regia	1	0.2072
Schinus molle	1	0.0316
Salix humboldtiana	1	0.6624
TOTAL	8	36.9567

Fuente: Elaboración propia.



Fuente: Elaboración propia.

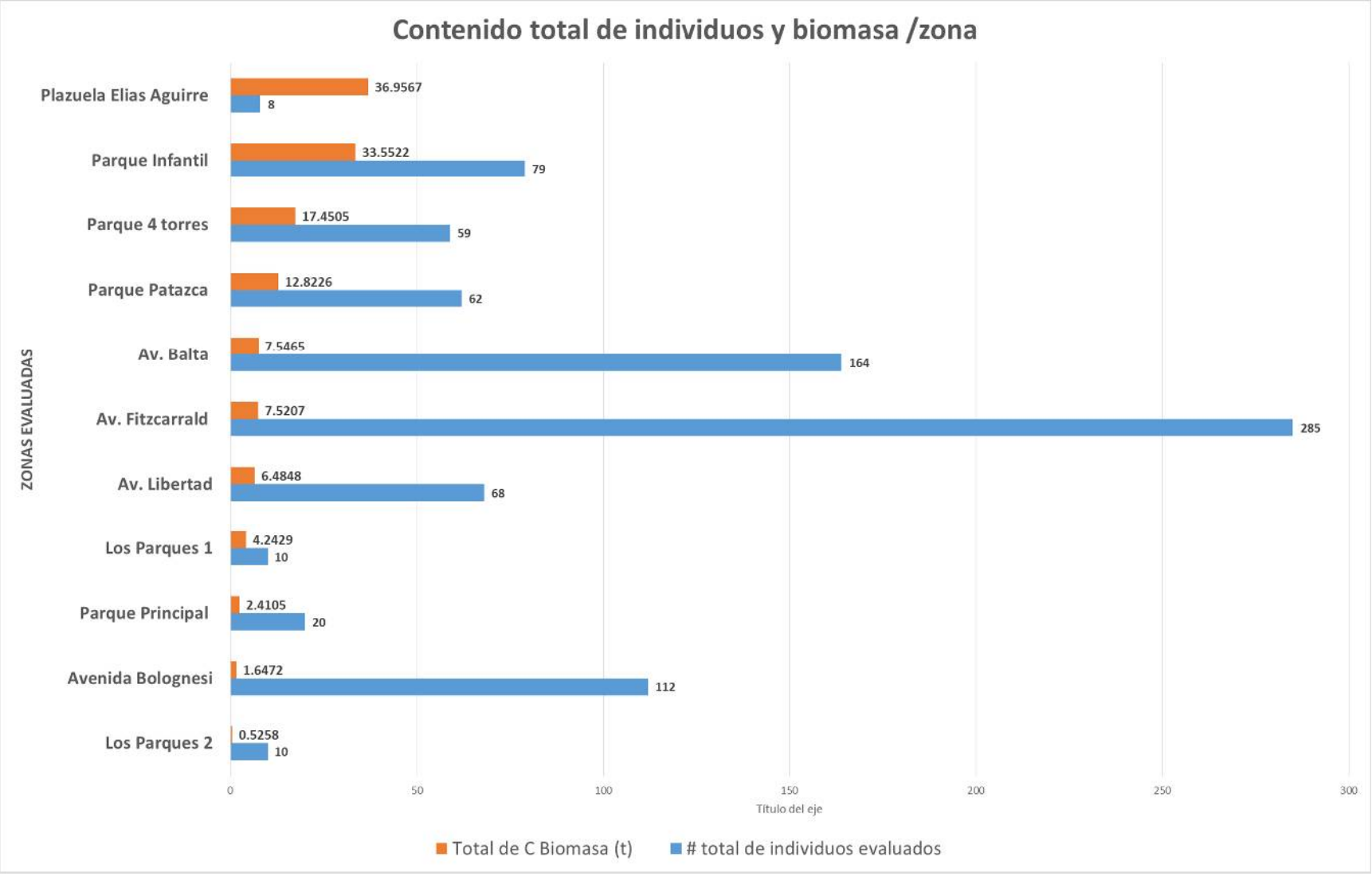
FIGURA 27: Contenido total de C biomasa en especies evaluadas en la Plazuela Elías Aguirre de Chiclayo.

3.1.12. Áreas Verdes de la Ciudad de Chiclayo y la Biocapacidad.

TABLA 24: Cantidad total de C biomasa obtenido por zona de evaluación

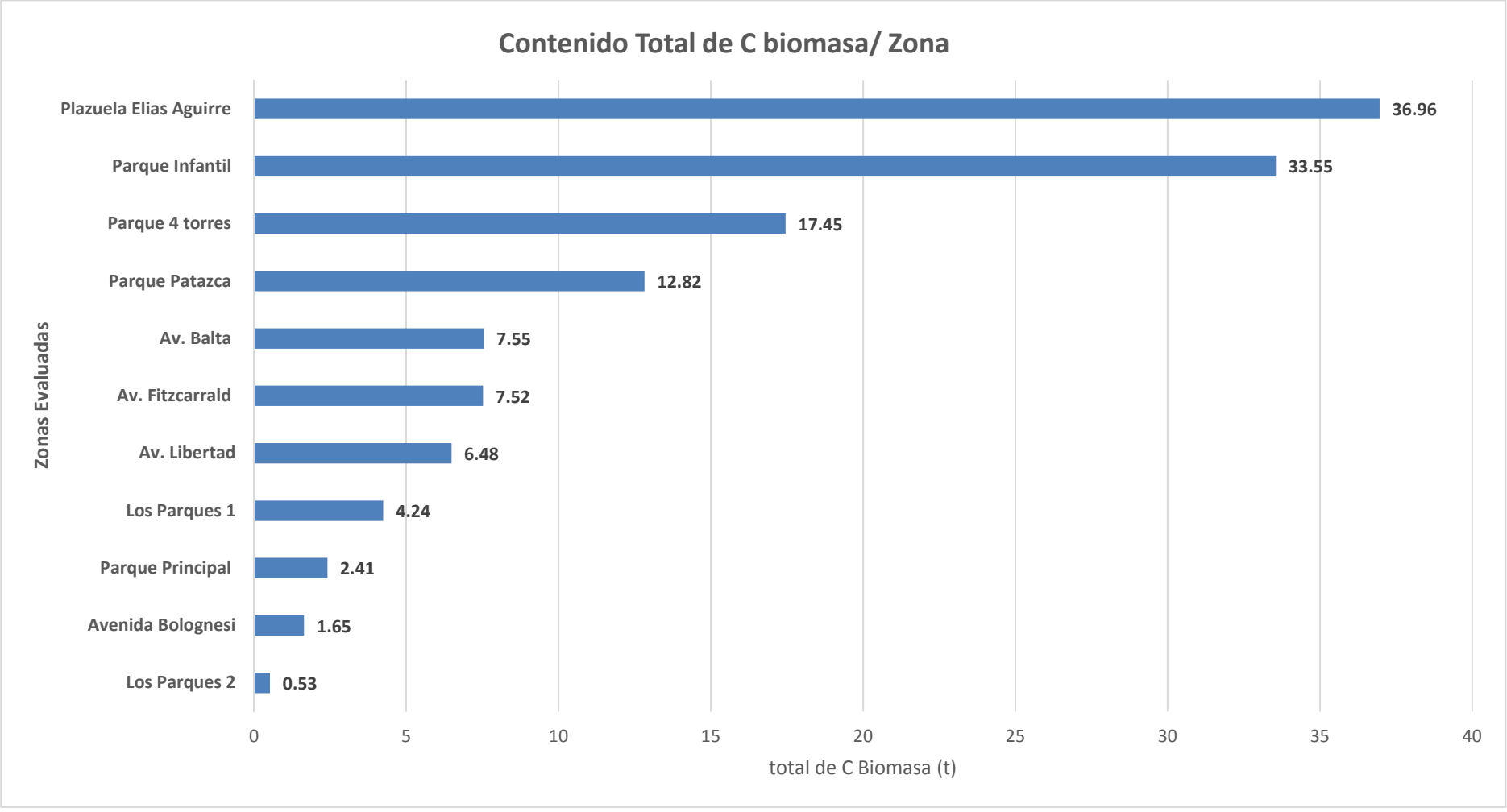
Lugar	# de individuos	Cantidad Total de C Biomasa (Kg))	Cantidad Total enToneladas (t)
Los Parques 2	10	525.84	0.526
Avenida Bolognesi	112	1647.22	1.647
Parque Principal	20	2410.52	2.411
Los Parques 1	10	4242.91	4.243
Av. Libertad	68	6484.81	6.485
Av. Fitzcarrald	285	7520.70	7.521
Av. Balta	164	7546.54	7.547
Parque Patazca	62	12822.61	12.823
Parque 4 torres	59	17450.54	17.451
Parque Infantil	79	33552.16	33.552
Plazuela Elias Aguirre	8	36956.73	36.957
TOTAL	**877**	**131160.57**	**131.161**

Fuente: Elaboración propia.



Fuente: Elaboración propia.

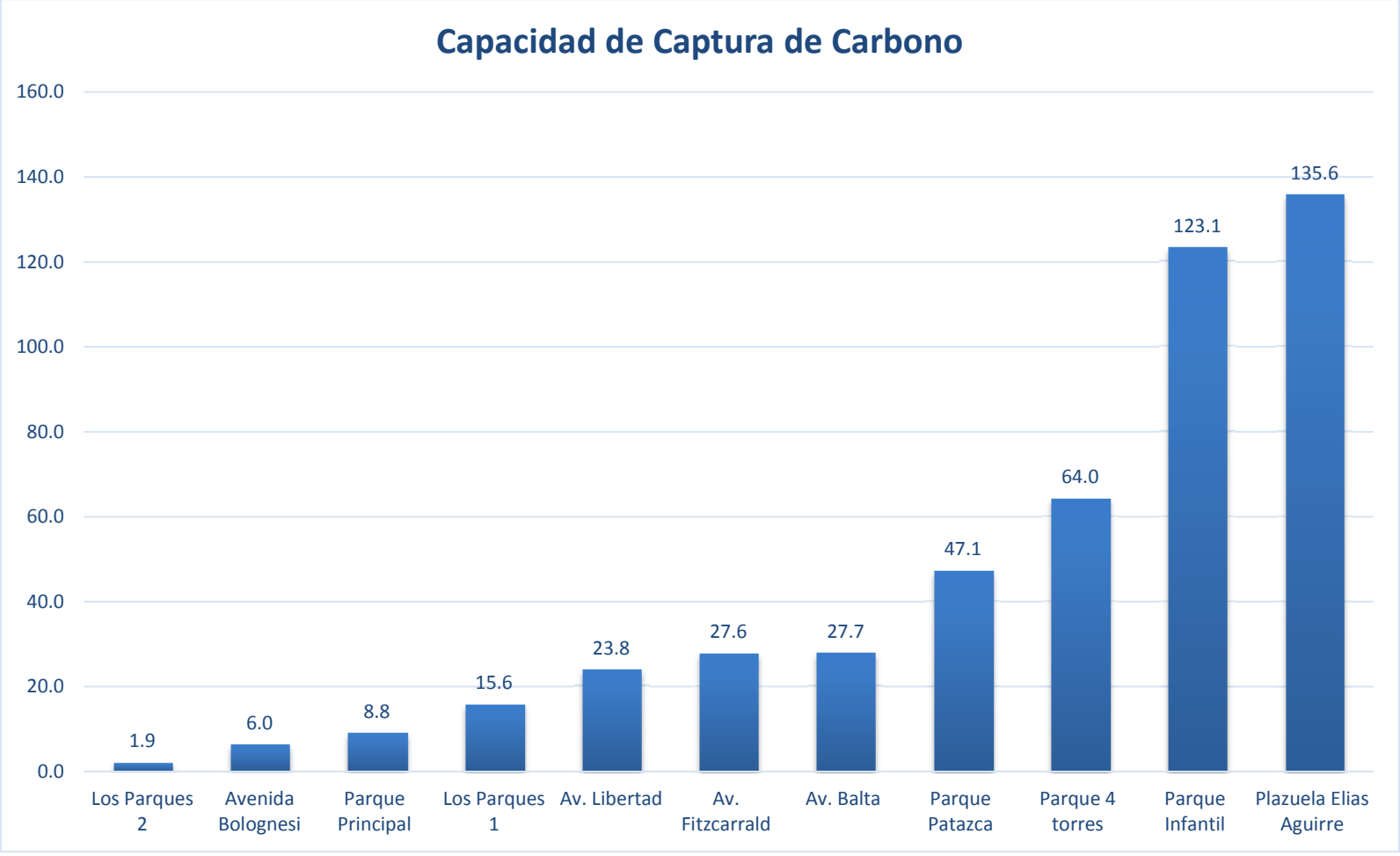
FIGURA 28: Contenido Total de C Biomasa y Numero de Individuos obtenido por zona de evaluación.



Fuente: Elaboración propia.

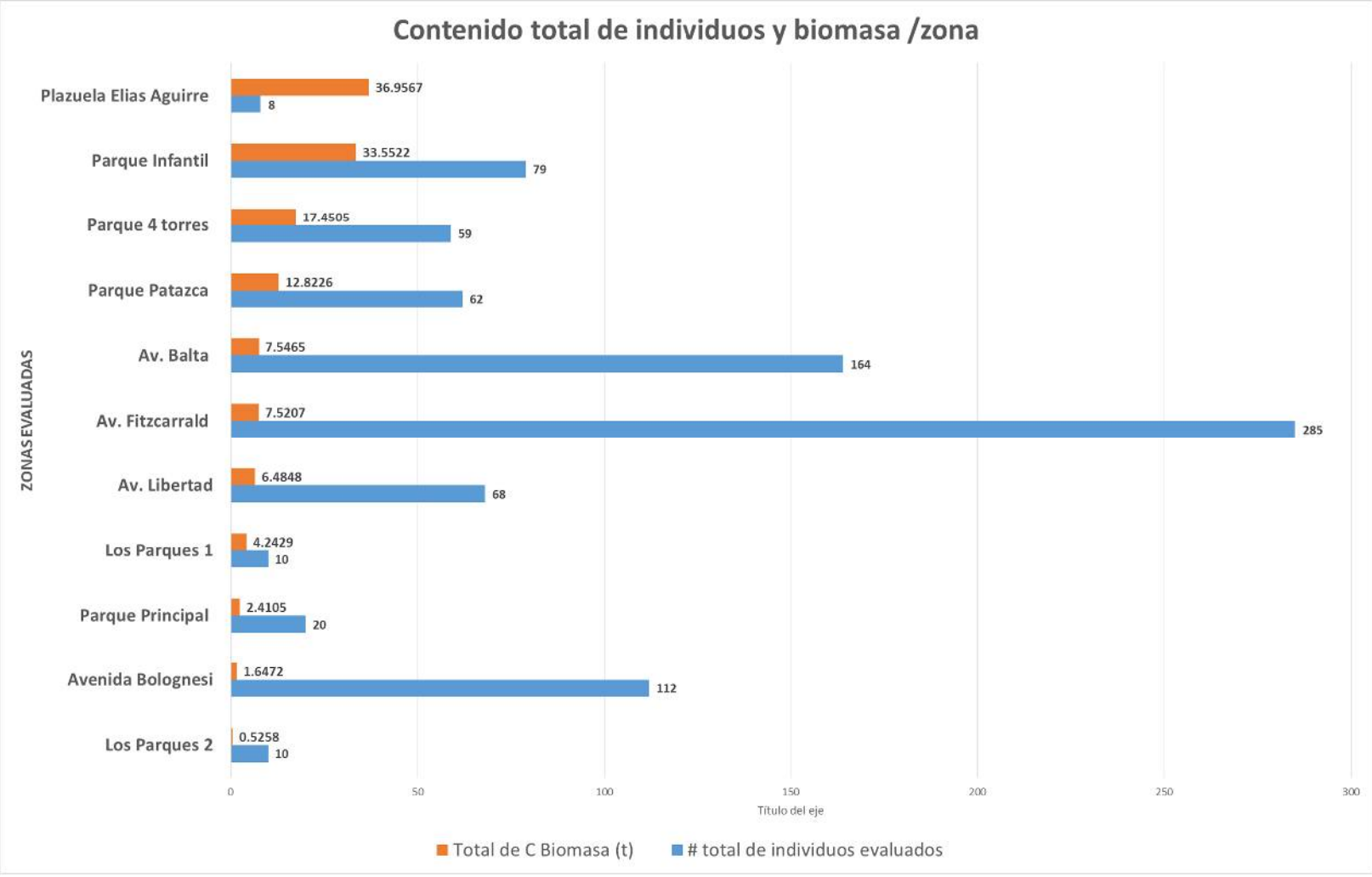
FIGURA 29: Cantidad total de Carbono Biomasa por cada zona evaluada.

TABLA 25: Carbono fijado expresado en Kg y Toneladas y Capacidad de Captura de Carbono por áreas verdes componentes de flora de la ciudad de Chiclayo, Setiembre de 2017.



Fuente: Elaboración propia

FIGURA 30: Capacidad de Captura de Carbono por áreas verdes componentes de flora de la ciudad de Chiclayo, Setiembre de 2017.



Fuente: Elaboración propia.

FIGURA 31: Cantidad de Individuos y Capacidad de Captura de Carbono.

3.2 ANOVA DE UN FACTOR PARA LAS ÁREAS VERDES DE FLORA EN LA CIUDAD DE CHICLAYO, 2017.

TABLA 26: ANOVA de un factor para las áreas vedes de flora en la ciudad de Chiclayo, 2017.

Fuente: Elaboración propia

El valor de p= 0.000 menor a 0.05 indica que hubo diferencias estadísticas significativas tanto entre las especies medidas, la cantidad de carbono fijado así como la capacidad de captura de carbón estimada y por lo tanto la Biocapacidad de la ciudad de Chiclayo

3.3 DETERMINACION DE EMISION DE CO_2 POR CONSUMO DE ENERGIA ELECTRICA EN LA CIUDAD DE CHICLAYO.

Carballo, Garcia-Negro y Domenech (2010) desarrollaron el método de cálculo denominado EL MÉTODO COMPUESTO DE LAS CUENTAS CONTABLES (MC3), surge por la necesidad de calcular la HE de empresas y organizaciones, ofreciendo la posibilidad de expresar esta huella tanto en unidades de superficie, como en toneladas de CO2, de modo que se permite el cálculo de la huella ecológica.

El origen del MC3, surge del método de cálculo de la huella familiar (Wackernagel et. al., 2000). Basándose en la matriz de consumos y superficies presente en la hoja de cálculo elaborada para el cálculo de la huella de los hogares de Wackernagel, Doménech (2004a) elabora una matriz, matriz consumos-superficies, que recoge los consumos de las principales categorías de productos que una empresa necesita, existiendo también apartados para los residuos generados y el uso del suelo. Esos consumos/residuos serán transformados a unidades de superficie y toneladas de CO2.

Para hallar la HEe utilizando el MC3, se necesitan los registros de consumo de energía eléctrica de la ciudad de Chiclayo en los meses de estudio, lo cual es proporcionando por la empresa concesionaria Electronorte S.A. (ENSA).

TABLA 27: Consumo de Energía Eléctrica en la Ciudad de Chiclayo.

2017	CHICLAYO	CENTRO DE CHICLAYO
MES	**Kw-h**	**Kw-h**
ENERO	160,458.00	10,566.00
FEBRERO	160,695.00	10,565.00
MARZO	161,183.00	10,575.00
ABRIL	161,392.00	10,567.00
MAYO	161,776.00	10,584.00
JUNIO	162,073.00	10,585.00
JULIO	162,331.00	10,581.00

Fuente: Electronorte S.A.

La HEe obtenida con la versión actual MC3 incluye las emisiones de CO2 directas e indirectas, entendidas éstas como aquellas generadas en la producción, transporte y consumo de energía.

TABLA 28: Factor Eléctrico de Emisión de $C0_2$ del Sistema Eléctrico Interconectado Nacional (SEIN)

Factor de Emisión de CO2		
Valor Max.	0.57	tCO2/Mw-h
Valor Min.	0.85	tCO2/Mw-h
PROMEDIO	**0.71**	tCO2/Mw-h

Fuente: Fondo Nacional del Ambiente (FONAM).

En el Perú, el Fondo Nacional del Ambiente (Fonam) estimó para el SEIN el factor de emisión en 0.7 tCO2 / MWh (2004), pero como la mayoría de las plantas térmicas a petróleo serán reemplazadas por gas natural, espera que, como promedio para los siguientes diez años, se pueda usar un factor de emisión de entre 0.57 y 0.85 tCO2 / MWh (Fonam, 2004: 75).

Para Obtener cantidad de CO_2 (CCO_2) multiplicamos el consumo de energía eléctrica (CEE) en Mwh por el factor de emisión de CO_2 del Sistema Interconectado Nacional (FEP).

$$CCO_2 = CEE\,(Mwh) x FEP\left(\frac{tCO_2}{Mwh}\right)$$

CCO_2: Cantidad de CO_2 emitidos a la atmosfera (toneladas de CO_2).

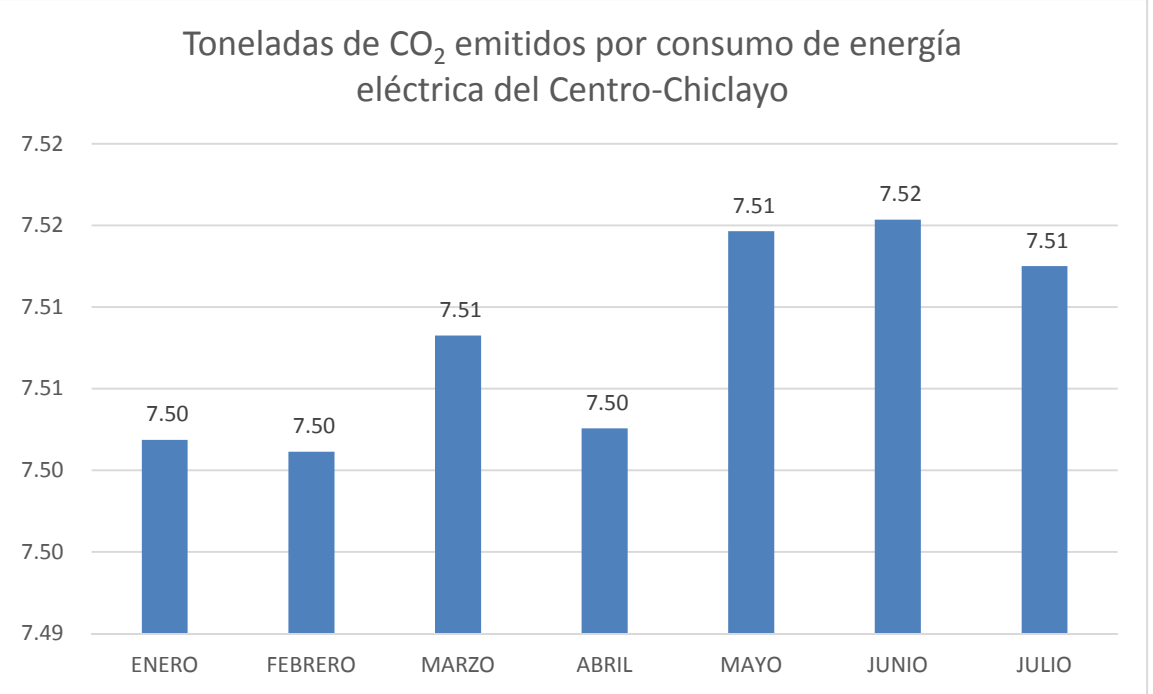
CEE: Consumo de Energía Eléctrica en (Mwh)

FEP: factor de emisión de CO_2 del SEIN

TABLA 29: CO_2 emitidos por consumo de energía eléctrica Chiclayo

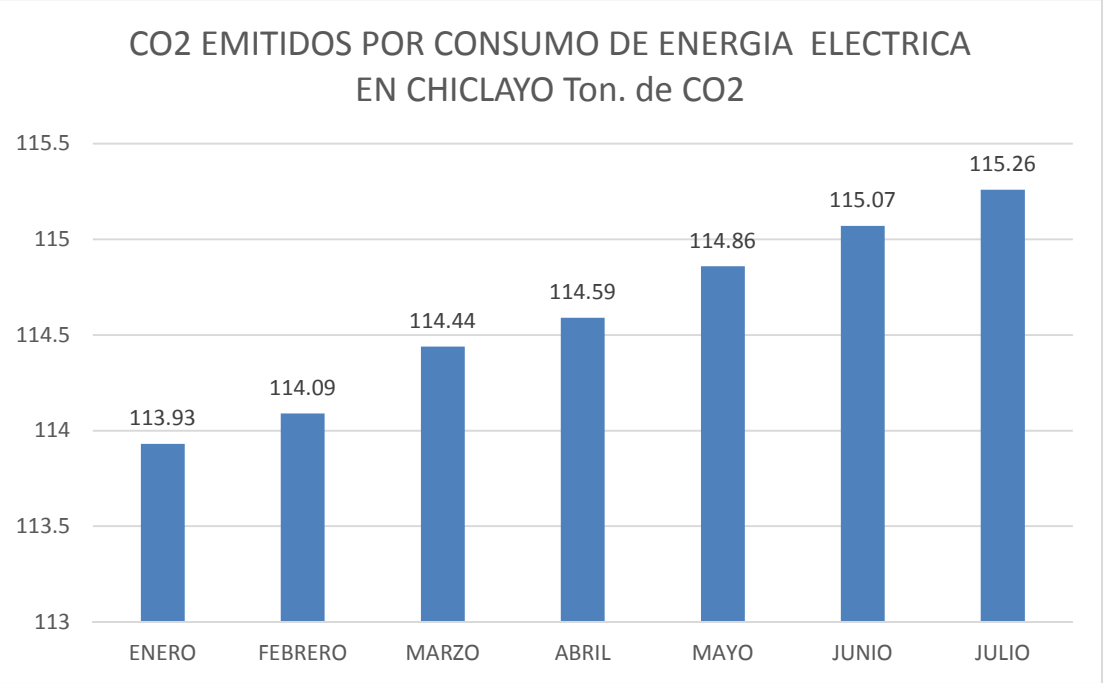
2017	CO_2 EMITIDOS POR CONSUMO DE ENERGIA ELECTRICA EN CHICLAYO	CO_2 EMITIDOS POR CONSUMO DE ENERGIA ELECTRICA CENTRO-CHICLAYO
MES	**Ton. de CO2**	**Ton. de CO2**
ENERO	113.93	7.50
FEBRERO	114.09	7.50
MARZO	114.44	7.51
ABRIL	114.59	7.50
MAYO	114.86	7.51
JUNIO	115.07	7.52
JULIO	115.26	7.51

Fuente: Elaboración propia.



Fuente: Elaboración propia.

FIGURA 32: Toneladas de CO_2 emitidos por consumo de energía eléctrica del Centro-Chiclayo.



Fuente: Elaboración propia.

FIGURA 33: Toneladas de CO_2 emitidos por consumo de energía eléctrica en la ciudad de Chiclayo.

CAPÍTULO IV: DISCUSIÓN

La mayoría de especies de la flora arbórea de la ciudad de Chiclayo fueron de las especies ***Ficus Benjamina*** (ficus); sin embargo fue notoria la presencia de ***Ceiba Insignis*** (Ceibo) cuatro especímenes en la plazuela Elías Aguirre de la ciudad de Chiclayo para los que se estimó que fijaron 7,95; 13,05; 3,69 y 11,29 toneladas de carbono cada uno; haciendo un total de 36,0034 toneladas de carbono fijado y una capacidad de captura de carbono de 132,13 toneladas, representa el 27,45 por ciento del total.

El total de carbono fijado en once áreas verdes de muestreo en la ciudad de Chiclayo fue de 131,16 toneladas que permitió estimar una capacidad de captura de carbono de 481,35 toneladas de $CO_{2;}$ lo que indica que es suficiente para absorber el dióxido de carbono emitido por el consumo de energía eléctrica en la ciudad de Chiclayo y en el centro histórico de Chiclayo.

Sobre este aspecto, Pérez-Medina y López-Falfán (2015) refieren que “las zonas verdes en las ciudades, disminuyen los impactos al ecosistema que las actividades urbanas generan, tales como el alto consumo de energía para la producción de bienes y servicios, la intensificación del transporte, la generación de desechos, así como la formación de islas de calor, ruido, contaminación del aire y de los mantos freáticos; efectos que representan riesgos para la salud humana”.

Las mismas autoras refieren que la presencia de áreas verdes y arboladas es referentes de la calidad ambiental. La optimización de estos beneficios

está directamente relacionada con la cobertura, composición, densidad, distribución y estado de salud de los árboles. Mientras, más densa y más saludable sea la cobertura vegetal, funcionará mejor y en consecuencia, aumentarán las probabilidades de que provea de beneficios ecológicos. Además los beneficios o servicios ambientales que las áreas verdes generan están ampliamente documentados: disminuyen el consumo de energía eléctrica para el enfriamiento del aire, coadyuvan a los procesos de purificación del aire, permiten un mejor desarrollo del ciclo hidrológico, la permeabilidad del suelo y la calidad del agua y aminoran el ruido

La cantidad de CO_2 producida por consumo de energía eléctrica en la ciudad de Chiclayo fue en promedio 113,6 tonelada y de 7,5 en el centro histórico de la ciudad de Chiclayo; la correlación de Pearson en ambos casos llegó hasta 0,91 considerada como muy alta, cercana a 1 que es la correlación perfecta

Ambos resultados son compatibles con lo indicado por SUSTENTATOR (2011) quien indica que cuando hablamos de la huella de carbono de tal cosa, y decimos que genera tantas toneladas de CO_2, se suele referir en realidad al CO_2 equivalente, que no sólo incluye al dióxido de carbono sino a todos los gases que producen efecto invernadero, y que son causantes del Calentamiento Global que está cambiando el clima del planeta; sin embargo el Dióxido de Carbono no da su nombre en vano, ya que del total de los gases invernadero más del ochenta por ciento corresponde al CO_2. El resto son metano (un 7%) y Óxido Nitroso (un 6%), principalmente, seguidos en

menor medida por los gases refrigerantes: hidrofluocarburos, y los hexafluoruros de azufre y perfluorocarbonos.

En lo relacionado con el coeficiente de relación de Pearson cuyo valor fue de 0.911 se explica porque en la parte periférica de la ciudad de Chiclayo el incremento de producción de CO_2 por consumo de energía eléctrica mostro una tendencia hacia el incremento progresivo, atribuible a la construcción de nuevos edificios multifamiliares, viviendas, las edificaciones de los hipermercados el Maestro Home Center en la Urbanización Patazca, El Open Plaza en la urbanización San Eduardo; Real Plaza en zona cercana al aeropuerto y Avenida Francisco Bolognesi. Además la ubicación de dependencias públicas tales como el Gobierno Regional de Agricultura cerca al ovalo José Quiñones. En el centro de Chiclayo, edificaciones tales como bancos y otras entidades financieras, comercios, galerías, hoteles y farmacias; que en épocas de elevada temperatura ambiental deben utilizar sistemas de aire acondicionado. Al respecto, Leal del Castillo (2010) al referirse la **sostenibilidad ambiental** indica que, en la Declaración de Curitiba, realizada desde el 26 hasta el 28 de marzo de 2007 se asumieron Compromisos por la sostenibilidad:

1. Extender los servicios básicos a todos los ciudadanos, sin aumentar la degradación ambiental.
2. Aumentar progresivamente la eficiencia energética.
3. Reducir progresivamente todas las formas de contaminación.

4. Despilfarrar lo mínimo y economizar lo máximo.
5. Combatir la desigualdad social, la discriminación y la pobreza.
6. Priorizar las necesidades de la infancia.
7. Integrar la planificación ambiental y el desarrollo económico.
8. Implicar todos los sectores en la gestión.

Al definir la cantidad de CO_2 emitido en Chiclayo definimos la huella del carbono (HC) que es considerada una de las más importantes herramientas para cuantificar las emisiones de los Gases de Efecto de Invernadero (GEI). AURREKOETXEA ARRATIBEL Olaia (2017) indica que en la HC uno de los aspectos más importantes son las **emisiones indirectas de GEI derivadas del uso de electricidad**, que se crean en la generación de la electricidad consumida en la actividad. Dichas emisiones físicamente no ocurren en el lugar de consumo sino en el de generación, pero la carga ambiental debe imputarse a la entidad que la utilice, ya que es responsable de dicha generación.

CAPÍTULO V: CONCLUSIONES

1. La cantidad de CO_2 producida por consumo de energía eléctrica en toda la ciudad de Chiclayo varió desde 113,93 hasta 115.26 toneladas y desde 7,50 hasta 7,52 en el centro de la histórico de Chiclayo.

2. La biocapacidad de áreas verdes de la ciudad de Chiclayo expresada como capacidad de captura de Carbono fue estimada en 481,3593 toneladas de CO_2

3. La correlación de Pearson para la cantidad de CO_2 emitido por consumo de energía eléctrica y la capacidad de Captura de carbono en todo Chiclayo fue de 0,911 valor similar se obtuvo para ambas variables en el centro de Chiclayo.

CAPITULO VI: RECOMENDACIONES

Es indispensable aplicar actividades forestales por un tiempo determinado, con el fin de estimar la cantidad de carbono que puede almacenar una especie, un bosque o una plantación forestal. La tendencia actual de los estudios de biomasa forestal y agroforestal, tienen el propósito adicional de determinar la capacidad de secuestro que poseen las especies arbóreas ampliamente usadas para la reforestación e implementación de sistemas agroforestales.

Por ello se recomienda que el Gobierno Municipal de Chiclayo haga reforestación construyendo e implementando más áreas verdes en la ciudad de Chiclayo, conservando las actuales y que reoriente sus políticas ambientales a solucionar problemas más agudos controlando otros emisores de CO_2.

Realizar estudios más completos y complejos que incluyan el estudio de la huella ecológica constituida por aquella que se derive de diversas fuentes.

Realizar talleres de concientización sobre la generación de CO_2 por el consumo de la Energía Eléctrica y la generada por otras fuentes.

Que el Gobierno Regional de Lambayeque y Gobierno Municipal de Chiclayo deberán proponer políticas ambienta a corto y mediano plazo para mitigar los efectos ambientales de la emisión de CO_2.

Que las empresas privadas ubicadas en Chiclayo desarrollen estrategias para reducir sus emisiones e CO_2 por consumo de energía eléctrica.

CAPÍTULO VII: REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AURREKOETXEA ARRATIBEL Olaia ***Evolución de la huella de carbono y de la huella ecológica en la obra de conservación y mantenimiento del río manzanares a su paso por el t.m. de Madrid***. Universidad Politécnica de Madrid Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Montes. Madrid, 2013

Disponible: http://oa.upm.es/19883/1/PFC_OlaiaAurrekoetxea.pdf

Accesado: 02 de Octubre de 2017

BRACK Antonio y Cecilia MENDIOLA**, *Ecología del Perú*, Editorial Bruño 2ª. Ed. Lima Perú. 2004.**

CAGLIANI, Martín. ***Huella Ecológica de los Ascensores. Argentina. 2011***.

Disponible en:

http://www.sustentator.com/blog-es/2011/06/la-huella-ecologica-de-los-ascensores/

Accesado: 09 de Enero de 2017

CARBALLO PENELA Adolgo, María do Carme GARCÍA-NEGRO y JUAN LUIS DOMENECH QUESADA. ***El MC3 una alternativa Metodológica para estimar la Huella Corporativa del Carbono (HCC)*** de los: Desarrollo Local Sostenible. Vol 2, Nº 5 (Junio 2009)

Disponible en:

http://www.eumed.net/rev/delos/05/png.pdf

Accesado: 11 de Enero de 2017

COMITÉ DE OPERACIÓN ECONÓMICA DEL SISTEMA INTERCONECTADO NACIONAL COES SINAC (2016). Oferta de energía eléctrica está asegurada hasta el 2016

Disponible en:

http://gestion.pe/noticia/357469/coes-oferta-energia-electrica-esta-asegurada-hasta-2016

Accesado: 08 de Enero de 2017

ELECTRONORTE S.A., 2014. ***Memoria Anual 2014.***

Disponible en:

http://www.distriluz.com.pe/transp/ftp/ensa/otros/memorias/memo-2014-Ensa.pdf

Accesado: 05 de Enero de 2017

FLORES RAMÍREZ, Nallely Fátima; MENDIZÁBAL-HERNÁNDEZ, Lilia del Carmen; ALBA-LANDA, Juan. **Potencial de Captura y Almacenamiento de CO_2 en el Valle de Perote. estudio de caso: *Pinus Cembroides* Subsp. Orizabensis d.k. bailey. Foresta Veracruzana**, vol. 14, núm. 1, marzo-agosto, 2012, pp. 17-22

Recursos Genéticos Forestales Xalapa, México. 2012

Disponible:

http://www.redalyc.org/pdf/497/49724122003.pdf

Accesado: 12 de setiembre de 2017

GLOBAL FOOTPRINT NETWORK. ***How Many Earths are needed to support your lifestyle*?** Estados Unidos de Norte América 2017

Disponible en:

http://www.footprintnetwork.org/

Accesado: 20. Enero de 2017

INFRAESTRUCTURA PERUANA**.** ***Central Hidroeléctrica de Carhuaquero*. .2015.**

Disponible en:

http://infraestructuraperuana.blogspot.pe/2015/12/central-hidroelectrica-de-carhuaquero.html

Accesado: 02 de Enero de 2017

INSTITUTO NACIONAL DE ESTADISTICA E INFORMATICA. ***Producción de energía eléctrica en Peru al 2016***. Lima. Perú. 2016

Disponible en:

http://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones_digitales/Est/Lib1391/libro.pdf

Accesado: 04 de Enero de 2017

LEAL DEL CASTILLO, Gabriel. ***Ecourbanismo. Ciudad, Medio ambiente y sostenibilidad.*** Ecoe Ediciones. Colombia p: 56 Santa Fe de Bogotá 2010**.**

LLOSA LARRABURE, Jaime.. ***Cambio Climático Global*****.** Fondo Editorial Universidad San Ignacio de Loyola. p: 139. Lima, Perú. 2015

MADRID, Antonio**. *El cambio Climático explicado para los que no creen en el cambio climático. (Acabar con el cambio climático será difícil pero ignorarlo será peor*)**. AMV Ediciones: Madrid. 157pp. España. 2015.

MINISTERIO DEL AMBIENTE-VICEMINISTERIO DE GESTION AMBIENTAL. ***Huella ecológica en el Peru, calculo nacional y departamental. MINAM ,*** Lima, Perú, 2016.
Disponible en:
http:// sinia.minam.gob.pe/download/file/fid/394934
Accesado: 6. Enero de 2017

MINISTERIO DE ENERGÍA Y MINAS. ***Anuario Estadístico 2013***
Lima Perú. 2013
Disponible en:
https://issuu.com/dremmoquegua/docs/anuario_estadistico_minero_2013

Accesado: 10. Enero de 2017

MONSALVE, María. ¿***Cómo medir la huella ambiental de una empresa***?

Bogotá, Colombia. 2016.

Disponible en:

http://www.elespectador.com/noticias/medio-ambiente/medir-huella-ambiental-de-una-empresa-articulo-611864

Accesado: 08 de Enero de 2017

MIREZ TARRILLO, Jorge Luis. ***Sistema Eléctrico Interconectado Nacional- SEIN. Perú hacia el 2016***. LIMA. Perú. 2013.

Disponible en:

https://jmirez.workpress.com/2013/06/02/j583-el sistema eléctrico interconectado nacional-sein-peru-hacia-el-año-2016

Accesado: 04 de Enero de 2017

ORGANIZACIÓN INTERNACIONAL DE NORMALIZACIÓN. ***Nueva ISO 14001: 2015, 14044: Una norma para evaluar el ciclo de vida***.

BLOG14001

Disponible en:

http://www.nueva-iso-14001.com/2014/05/iso-14044-una-norma-para-evaluar-el-ciclo-de-vida/

Accesado: 08 de Enero de 2017

ORGANISMO SUPERVISOR DE LA INVERSIÓN EN ENERGÍA Y MINAS. ***Reporte de Análisis Económico Sectorial Electricidad – El Uso de los Recursos Energéticos Renovables No Convencionales y la Mitigación del Cambio Climático en el Perú***. Año 3 – N° 4 – Noviembre 2014

Disponible en:

http://www.osinergmin.gob.pe/newweb/pages/Publico/cop20/ebook/RAES-electricidad/pages/RAES-Electricidad-Noviembre_2014-OEE-OS-25_nov.pdf

Accesado: 14 de Enero de 2017

PÁEZ MENDOZA CLAUDIA MARCELA**.** ***Estimación de biomasa forestal y capacidad de captura de carbono de las especies forestales weinmannia tomentosa y myrcianthes sp. Reserva forestal protectora el Malmo (vereda Barón Germania*** -*Tunja-Boyacá*)

UNIVERSIDAD NACIONAL ABIERTA Y A DISTANCIA UNAD

ESCUELA DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y DEL MEDIO AMBIENTE INGENIERÍA AGROFORESTAL

TUNJA, Colombia 2014

Disponible en:

http://stadium.unad.edu.co/preview/UNAD.php?url=/bitstream/10596/8636/3/1049604432.pdf

Accesado: 20 de setiembre de 2017

PÉREZ-MEDINA, Susana; LÓPEZ-FALFÁN, Ina ***Áreas verdes y arbolado en Mérida, Yucatán. Hacia una sostenibilidad urbana*** Economía, Sociedad y Territorio, vol. XV, núm. 47, enero-abril, 2015, pp. 1-33 El Colegio Mexiquense, A.C. Toluca, México.

Disponible en:

http://www.redalyc.org/pdf/111/11132816002.pdf

UNITED NATIONS FRAMEWORK CONVENTION ON CLIMATE CHANGE. ***Report on the individual review of the annual submission of New Zealand submitted in 2016.***

Disponible en:

http://unfccc.int/resource/docs/2017/arr/nzl.pdf

Accesado: 12 de enero de 2017

DÍAZ PINILLOS WALTER WILFREDO, VÍCTOR MANUEL GARCÍA MESTA Y NESTOR ALFONSO GUILLERMO GASTULO. ***Valoración de la captura de carbono en el santuario histórico del bosque de pomac y su incidencia en las políticas públicas medioambientales***". Tesis para Obtener el Grado Académico de Doctor En Ciencias Ambientales. Escuela de Post Grado. Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo, Lambayeque. Perú. 2015.

VÁSQUEZ, Antero, Noemí DIAZ, Optaciano VÁSQUEZ y Wilmer VÁSQUEZ. ***Metodología de la Investigación. 2da ed.*** Impresiones Santa Rosa. Chiclayo. Perú. 2012.

VÁSQUEZ GARCÍA Antero, José REUPO PERICHE y Julio SILVA STELA

***Eficiencia de dos métodos de valoración de capacidad de captura de carbono en el Santuario Histórico Bosque de Pómac, Ferreñafe, Lambayeque*.** Centro de Investigación de la Facultad de Ciencias Biológicas de la Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo. Lambayeque. Perú. 2013.

BENÍTES, Pablo, Free DE KONING, Magdalena LÓPEZ, & Hugo Paredes, Estimación de carbono en bosques secundarios y plantaciones forestales en el Noroccidente del ecuador. Deutsche Gesellshaft fur Zuzamen arbait (GMHB).Eschbon. Alemania 2002

Disponible en:

https://www.google.com.pe/search?q=Ben%C3%ADtez,+De+Koning,+L%C3%B3pez,+%26+Paredes,+2002&dcr=0&tbm=isch&tbo=u&source=univ&sa=X&ved=0ahUKEwi38uGhlvjWAhVJgpAKHcdDDVUQsAQIIw&biw=1600&bih=745#imgrc=Iy7CxYNBB21kxM

Accesado: 13 de Octubre de 2017

GLOBAL FOOTPRINT NETWORK, 2017. Join us in creating a world where people, planet, and economies thrive.

Disponible en:

http://www.footprintnetwork.org/

Accesado: 10 de Octubre de 2017

UNITED NATIONS FRAMEWORK CONVENTION ON CLIMATE CHANGE. Climate Changeand policy. USA. 2016

Disponible

http://eprints.cmfri.org.in/11263/1/Climed%20IV.pdf

Accesado 10 de Octubre de 2017

ANEXOS

ANEXO 1: PANEL FOTOGRÁFICO

FOTO 01: GPSmap62s usado para georeferenciar los puntos de medición

FOTO 02: Georreferenciación en el ingreso del Parque Infantil de Chiclayo

FOTO 03: El clinómetro marca Brunton usado para medir la altura de los árboles

FOTO 04: Autor de la Tesis, midiendo la altura de los árboles –

Parque infantil de Chiclayo

FOTO 05: Especies de flora en el Parque Infantil de Chiclayo

FOTO 06: Toma de datos UTM, Parque Cuatro Torres de Chiclayo

FOTO 07: Medición del Diámetro Altura de Pecho (DAP) Parque Cuatro Torres de Chiclayo

FOTO 08: Parque Cuatro Torres de Chiclayo

FOTO 09: Parque Cuatro Torres de Chiclayo

FOTO 10: tomando datos con el clinómetro, Parque Cuatro Torres de Chiclayo.

FOTO 11: Tomando Datos con el GPS en plazuela Elías Aguirre de Chiclayo. Nótese el árbol “ceibo” en la parte posterior

FOTO 12: tomando datos con el clinómetro, Plazuela Elías Aguirre de Chiclayo

FOTO 13: Ceibo en Plazuela Elías Aguirre de Chiclayo

FOTO 14: Tomando Datos con el GPS, Parque Principal de Chiclayo

FOTO 15: Avenida José Balta en Chiclay*o*

FOTO 16: Tomando Datos con el GPS, Avenida José Balta, Chiclayo

FOTO 17: Vista de la vegetación en Avenida Bolognesi, Chiclayo

FOTO 18: Tomando Datos con el GPS, Avenida Bolognesi, Chiclayo

FOTO 19: Tomando Datos con el GPS, Avenida Fitzcarrald, Chiclayo

FOTO 20: Ficus en Avenida Fitzcarrald, Chiclayo

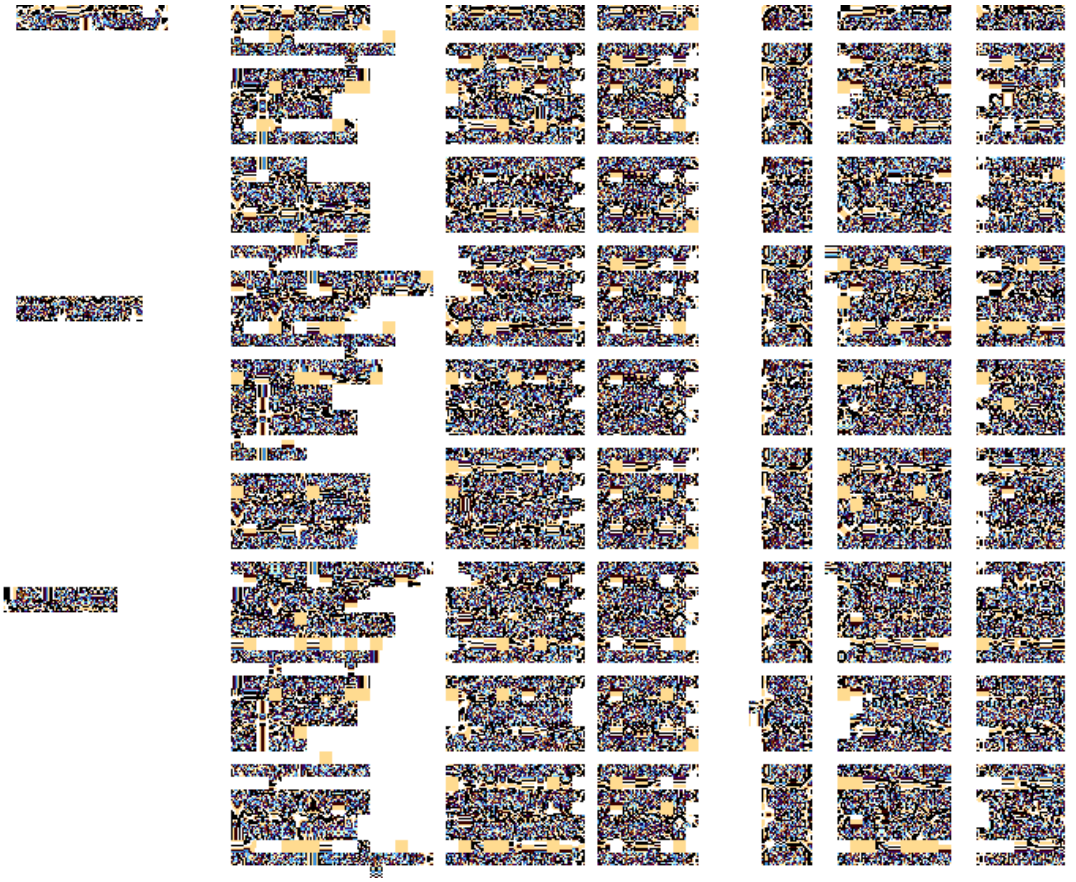
ANEXO 2. TRATAMIENTO ESTADÍSTICO DE DATOS

TABLA 30: Tratamiento Estadístico

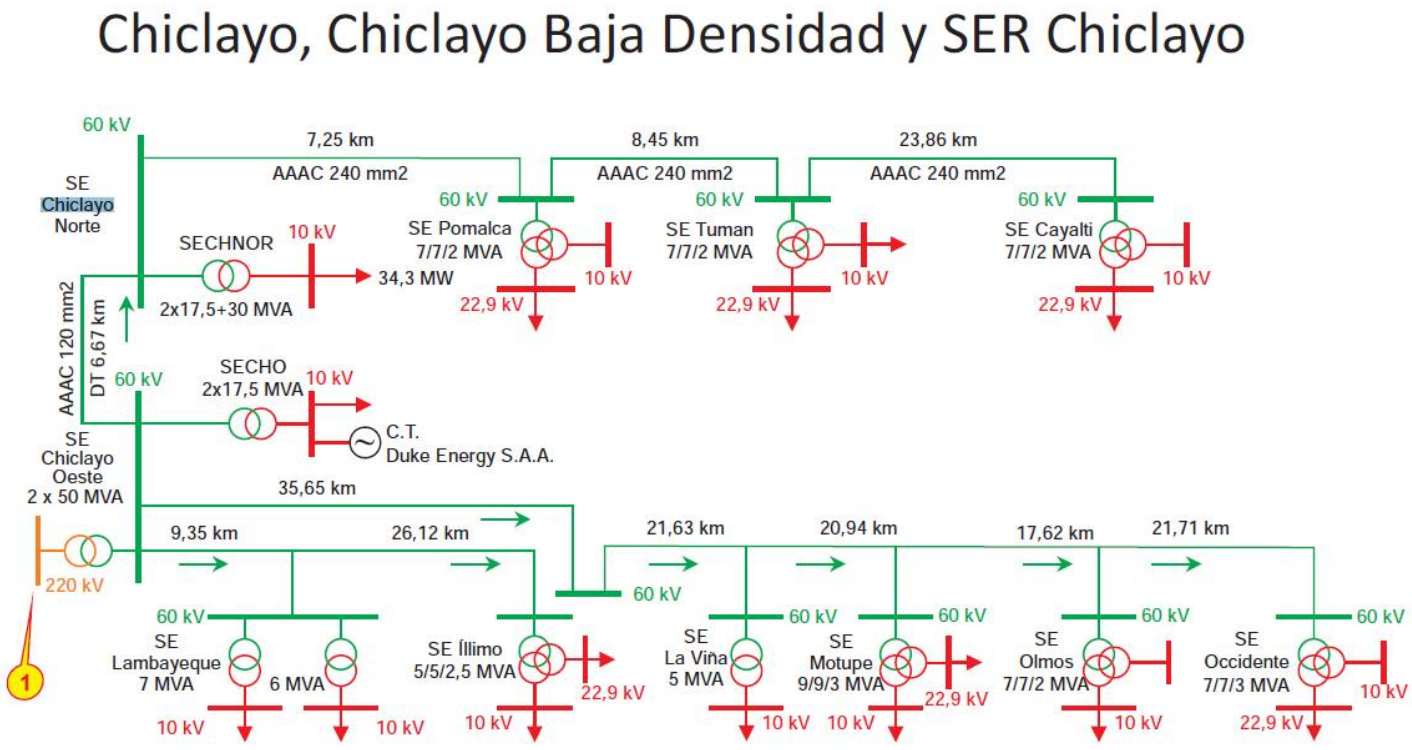
Comparaciones múltiples

Variable dependiente: MEDICION
HSD de Tukey

(I) PARQUES	(J) PARQUES	Diferencia de medias (I-J)	Error típico	Sig.	Intervalo de confianza al 95%	
					Límite inferior	Límite superior
Los Parques 2	Avenida Bolognesi	-1.146000000*	.02606217	.000	-1.23289322	-1.05911
	Parque Principal	-2.292285714*	.02606217	.000	-2.37917894	-2.20539
	Los Parques 1	-4.584000000*	.02606217	.000	-4.67089322	-4.49711
	Av. Libertad	-6.876142857*	.02606217	.000	-6.96303608	-6.78925
	Av. Fitzcarrald	-6.876142857*	.02606217	.000	-6.96303608	-6.78925
	Av. Balta	-8.022285714*	.02606217	.000	-8.10917894	-7.93539
	Parque Patazca	-9.168428571*	.02606217	.000	-9.25532179	-9.08154
	Parque 4 torres	-10.3144286*	.02606217	.000	-10.40132179	-10.2275
	Parque Infantil	-12.6065714*	.02606217	.000	-12.69346465	-12.5197
	Plazuela Elias Aguirre	-14.8985714*	.02606217	.000	-14.98546465	-14.8117
Avenida Bolognesi	Los Parques 2	1.146000000*	.02606217	.000	1.05910678	1.232893
	Parque Principal	-1.146285714*	.02606217	.000	-1.23317894	-1.05939
	Los Parques 1	-3.438000000*	.02606217	.000	-3.52489322	-3.35111
	Av. Libertad	-5.730142857*	.02606217	.000	-5.81703608	-5.64325
	Av. Fitzcarrald	-5.730142857*	.02606217	.000	-5.81703608	-5.64325
	Av. Balta	-6.876285714*	.02606217	.000	-6.96317894	-6.78939
	Parque Patazca	-8.022428571*	.02606217	.000	-8.10932179	-7.93554
	Parque 4 torres	-9.168428571*	.02606217	.000	-9.25532179	-9.08154
	Parque Infantil	-11.4605714*	.02606217	.000	-11.54746465	-11.3737
	Plazuela Elias Aguirre	-13.7525714*	.02606217	.000	-13.83946465	-13.6657



ANEXO 3. DIAGRAMAS UNIFILARES



Fuente: OSINERGMIN

FIGURA 34: Diagrama Unifilar del Sistema Eléctrico de Chiclayo

Fuente: Comité de Operación Económica de Sistema Interconectado Nacional (COE-SINAC)

FIGURA 35: Sistema Eléctrico Interconectado - Lambayeque