

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTÍN-TARAPOTO

FACULTAD DE ECOLOGÍA

ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA AMBIENTAL

PROYECTO DE TESIS



“Evaluación biométrica de un bosque primario, en el centro de producción e investigación Pabloyacu-2012”

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

Autor:
Bach. Mariela Celiz Portilla

Asesor:
Ing. Ruben Ruiz Valles

Código N°06053112

**Moyobamba, Perú
Julio de 2015**



ACTA DE SUSTENTACIÓN PARA OBTENER EL TÍTULO
PROFESIONAL DE INGENIERO AMBIENTAL

En la sala de conferencia de la Facultad de Ecología de la Universidad Nacional de San Martín - T sede Moyobamba y siendo las diez de la mañana del día Miércoles 08 de Julio del Dos Mil Quince, se reunió el Jurado de Tesis integrado por:

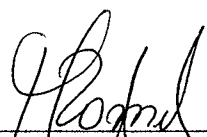
Ing. M. Sc. MANUEL RAMIREZ NAVARRO	PRESIDENTE
Ing. JUAN JOSÉ PINEDO CANTA	SECRETARIO
Blgo. Pesq. ESTELA BANCES ZAPATA	MIEMBRO

Ing. RUBEN RUIZ VALLES	ASESOR
------------------------	--------


Para evaluar la sustentación de Tesis Titulado: "EVALUACIÓN BIOMETRICO DEL BOSQUE PRIMARIO, EN EL CENTRO DE PRODUCCIÓN E INVESTIGACIÓN PABLOYACU, MOYOBAMBA 2012", presentado por el Bachiller en Ingeniería Ambiental MARIELA CELIZ PORTILLA, según Resolución Consejo de Facultad, N° 0095-2012-UNSM-T-FE-CF de fecha de fecha 28 de Diciembre del 2012.

Los señores miembros del Jurado, después de haber escuchado la sustentación, las respuestas a las preguntas formuladas y terminada la réplica, luego de debatir entre sí, reservada y libremente lo declaran APROBADO por UNANIMIDAD con el calificativo de BUENO y nota CATORCE (14).

En fe de la cual se firma la presente acta siendo las 12:00 horas del mismo día, con lo cual se dio por terminado el presente acto de sustentación.


Ing. M.Sc MANUEL RAMIREZ NAVARRO
PRESIDENTE


Ing. JUAN JOSÉ PINEDO CANTA
SECRETARIO


Blgo. Pesq. ESTELA BANCES ZAPATA
MIEMBRO


Ing. RUBEN RUIZ VALLES
ASESOR

DEDICATORIA

A mi esposo Ever por su apoyo moral y emocional en mi vida.

A dios por brindarme salud y fuerza para culminar el presente informe de tesis.

A mi hija Estefany Abigail y mi rayito de luz que está por venir, por ser el motor y fuerza en mi vida.

A mis padres Asunta y Elmer por su amor y apoyo incondicional en mi formación espiritual, moral y ético; en la vida; por su perseverancia llegue a culminar mi meta.

A mis hermanos Elmer y Francisco por su paciencia y esfuerzo por sus días que me dedicaron sus enseñanzas.

Mariela Celiz Portilla

AGRADECIMIENTO

Esta tesis fue posible al Centro de producción e investigación Pablo Yacu, de la Universidad Nacional de San Martín de la facultad de Ecología en la ciudad de Moyobamba.

Al estudiante Ever Bustamante Pérez por acompañarme y apoyarme en el trabajo de campo.

Al Ing. Anselmo Bustamante Vásquez por su apoyo en la elaboración de mi informe de tesis.

Al bachiller Elizabeth Portocarrero Gutierrez por apoyarme en el trabajo de gabinete.

Al ing. Ruben Ruiz Valles, por asumir la responsabilidad de asesor en mi tesis.

INDICE

Dedicatoria	i
Agradecimiento	ii
Índice	iii
Resumen	ix
Abstract	xi
I. EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN	1
1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	1
1.2 OBJETIVOS	1
1.2.1 GENERAL	1
1.2.2 ESPECIFICOS	1
1.3 FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA	2
1.3.1 ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN	2
1.3.2 BASES TEÓRICAS	5
1.3.3 DEFINICIÓN DE TÉRMINOS	11
1.4 VARIABLES	14
1.5 HIPÓTESIS	14
II. MARCO METODOLÓGICO	15
2.1 TIPO DE INVESTIGACIÓN	15
2.1.1 DE ACUERDO A LA ORIENTACIÓN	15
2.1.2 DE ACUERDO A LA TÉCNICA DE CONTRASTACIÓN	15
2.2 DISEÑO DE INVESTIGACIÓN	15
2.3 POBLACIÓN Y MUESTRA	15
2.4 TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS	15
2.5 TÉCNICAS DE PROCESAMIENTO Y ANÁLISIS DE DATOS	18
III. RESULTADOS	20
3.1 RESULTADOS	20
3.2 DISCUSIONES	56

3.3	CONCLUSIONES	60
3.4	RECOMENDACIONES	61
IV. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS		62
V. ANEXOS		65
	Anexo N° 01: Panel fotográfico del reconocimiento, delimitación, georeferenciación y toma de datos del área de estudio.	66
	Anexo N° 02: Ejemplo del procedimiento de cálculo de: Densidad, índice de riqueza, altura comercial, altura total, área basal, volumen comercial y volumen total.	70
	Anexo N° 03: Datos obtenidos en campo y resultado de los parámetros biométricos de los individuos fustales.	74
	Anexo N° 04: Datos obtenidos en campo y resultado de los parámetros biométricos de los individuos dominantes.	103
	Anexo N° 05: Planta general y distribución de las parcelas	122
	Anexo N° 06: Coordenadas del perímetro del área de estudio	123
	Anexo N° 07: Mapa del perímetro del área de estudio	124
	Anexo N° 08: Mapa de ubicación del proyecto área de estudio	125

INDICE DE CUADROS

Cuadro N° 01: Evaluación de las especies arbustivas, según los parámetros de altura.	21
Cuadro N° 02: Evaluación del DAP (diámetro a la altura del pecho) de los individuos fustales en el Centro de Producción e Investigación Pablo Yacu, 2013.	23
Cuadro N° 03: Evaluación de HC (altura comercial) de los individuos fustales en el Centro de Producción e Investigación Pablo Yacu, 2013.	25
Cuadro N° 04: Evaluación de H.T (altura total) de individuos fustales en el Centro de Producción e Investigación Pablo Yacu, 2013.	27
Cuadro N° 05: Evaluación del V.C (volumen comercial) de los individuos fustales en el Centro de Producción e Investigación Pablo Yacu, 2013.	29
Cuadro N° 06: Evaluación del V.T (volumen total) de los individuos fustales en el Centro de Producción e Investigación Pablo Yacu, 2013.	31
Cuadro N° 07: Evaluación del DAP (diámetro a la altura del pecho) de los individuos dominantes en el Centro de Producción e Investigación Pablo Yacu, 2013.	33
Cuadro N° 08: Evaluación de H.C (altura comercial) de los individuos dominantes en el Centro de Producción e Investigación Pablo Yacu, 2013.	35
Cuadro N° 09: Evaluación de H.T (altura total) de los individuos dominantes en el Centro de Producción e Investigación Pablo Yacu, 2013.	37
Cuadro N° 10: Evaluación del V.C (volumen comercial) de los individuos dominantes en el Centro de Producción e Investigación Pablo Yacu, 2013.	39
Cuadro N° 11: Evaluación del V.T (volumen total) de los individuos dominantes en el Centro de Producción e Investigación Pablo Yacu, 2013.	41
Cuadro N° 12: Cálculo de los individuos herbáceas en cada área triangular.	43
Cuadro N° 13: Cálculo de la densidad (d) de los individuos herbáceas en cada área triangular.	43
Cuadro N° 14: Evaluación de los individuos herbáceas en cada área triangular.	44

Cuadro N° 15: Cálculo de los individuos arbustivas en cada área triangular.	45
Cuadro N° 16: Cálculo de la densidad (d) de los individuos arbustivos en cada área triangular.	46
Cuadro N° 17: Evaluación de los individuos arbustivos en cada área triangular.	47
Cuadro N° 18: Cálculo del índice de riqueza (D) de los individuos herbáceos en cada área triangular.	48
Cuadro N° 19: Cálculo del índice de riqueza (D) de los individuos arbustivos en cada área triangular.	50
Cuadro N° 20: Cálculo del índice de riqueza (D) de los individuos fustales en el área de estudio.	52
Cuadro N° 21: Cálculo del índice de riqueza (D) de los individuos dominantes en el área de estudio.	54

INDICE DE GRAFICOS

Gráfico N°01: Evaluación de los parámetros de altura de los individuos arbustivos encontradas en el Centro de Producción e Investigación Pablo Yacu, 2013.	22
Gráfico N° 02: Evaluación del DAP (diámetro a la altura del pecho) de los individuos fustales en el Centro de Producción e Investigación Pablo Yacu, 2013.	24
Gráfico N° 03: Evaluación de HC (altura comercial) de los individuos fustales en el Centro de Producción e Investigación Pablo Yacu, 2013.	26
Gráfico N° 04: Evaluación de H.T (altura total) de los individuos fustales en el Centro de Producción e Investigación Pablo Yacu, 2013.	28
Gráfico N° 05: Evaluación del V.C (Volumen Comercial) de los individuos fustales en el Centro de Producción e Investigación Pablo Yacu, 2013.	30
Gráfico N° 06: Evaluación del V.T (Volumen Total) de los individuos fustales en el Centro de Producción e Investigación Pablo Yacu, 2013.	32
Gráfico N° 07: Evaluación del DAP (diámetro a la altura del pecho) de los individuos dominantes en el Centro de Producción e Investigación Pablo Yacu, 2013.	34
Gráfico N°08: Evaluación de H.C (altura comercial) de los individuos dominantes en el Centro de Producción e Investigación Pablo Yacu, 2013.	36
Gráfico N° 09: Evaluación de H.T (altura total) de los individuos dominantes en el Centro de Producción e Investigación Pablo Yacu, 2013.	38
Gráfico N° 10: Evaluación del V.C (Volumen Comercial) de los individuos dominantes en el Centro de Producción e Investigación Pablo Yacu, 2013.	40
Gráfico N° 11: Evaluación del V.T (Volumen Total) de los individuos dominantes en el Centro de Producción e Investigación Pablo Yacu, 2013.	42
Gráfico N° 12: Evaluación de la densidad de los individuos herbáceos, en el Centro de Producción e Investigación Pablo Yacu, 2013.	45
Gráfico N° 13: Evaluación de la densidad de los individuos arbustivos, en el Centro de Producción e Investigación Pablo Yacu, 2013.	47

Gráfico N° 14: Evaluación del índice de riqueza de los individuos herbáceos, en el Centro de Producción e Investigación Pablo Yacu, 2013.	49
Gráfico N° 15: Evaluación del índice de riqueza de los individuos arbustivos, en el Centro de Producción e Investigación Pablo Yacu, 2013.	51
Gráfico N° 16: Evaluación del índice de riqueza de los individuos fustales, en el Centro de Producción e Investigación Pablo Yacu, 2013.	53
Gráfico N° 17: Evaluación del índice de riqueza de los individuos dominantes, en el Centro de Producción e Investigación Pablo Yacu, 2013.	55

RESUMEN

El presente informe de tesis se realizó en el centro de producción e investigación Pabloyacu durante los meses de enero a agosto del 2013, tiene una base de datos para la evaluación biométrica de un bosque primario, cuyos resultados se puede utilizar para futuros proyectos de investigación como adaptación de cambio climático, captura de carbono, diversidad forestal, caracterización florística del bosque primario.

La evaluación biométrica de un bosque primario del Centro de Producción e Investigación Pabloyacu, sus objetivos en la investigación fueron: Determinar los parámetros biométricos del bosque primario; aplicar el diseño rectangular en el inventario biométrico del bosque primario; y estimar el valor de la importancia biométrica de un bosque primario.

Los resultados obtenidos fueron que los parámetros biométricos realizados en el área de estudio se pudo obtener que: se encontró 14903 individuos arbustivos; 717 individuos fustales y que sólo el 8% representa un rango de 7.1 cm a 7.8 cm de DAP, la máxima altura comercial es de 26.2 m y la máxima altura total es de 40.9 m en sólo un individuo (0.1%), el máximo volumen comercial es $> 0.1 \text{ m}^3$ en tres individuos (0.3%) y el máxima volumen total es $> 0.1 \text{ m}^3$ en nueve individuos (1.3%). Se encontró 470 individuos arbóreas, sólo un individuos tiene el máximo rango de 61.0 cm a 67.0 cm de DAP, la máxima altura comercial es de 17.9 m en cuatro individuos (0.4%) y la máxima altura total es de 31.8 m en 14 individuos, el máximo volumen comercial es $> 0.1 \text{ m}^3$ en siete individuos (1.6%) y el máximo volumen total es $> 2.0 \text{ m}^3$ en cuatro individuos (0.9%). Según el inventario biométrico dentro del diseño rectangular se observó que hay mayor densidad de individuos herbáceos que arbustivos y su distribución es heterogénea. Del diseño rectangular según el inventario biométrico, se puede decir de las plantas herbáceas, se encontró 47727 individuos, la mayor densidad se encontró en el triángulo F (15608), lo cual representa el 32.7%; la densidad de todo el área de investigación es de 4.7 herbáceas/Ha. De las plantas arbustivas la mayor densidad se encontraron en el triángulo E (6053 individuos), lo cual representa el 40.6%; la densidad de toda el área de investigación es de 1.5 arbustos/Ha. Su importancia biométrico de las plantas

herbáceas se puede decir, la mayor cantidad de éstas se encontraron en los triángulos D y F, lo cual representa un índice de riqueza de 25.1%. De las plantas arbustivas, la mayor cantidad de individuos se encontraron en los triángulos E y G, lo cual representa un índice de riqueza de 25.1%. De las plantas fustales la mayor cantidad de individuos se encontraron en los intervalos 0.057 m al 0.071 m, lo cual representa un índice de riqueza de 14.4%, De las plantas dominantes, la mayor cantidad de individuos se encontraron en los intervalo 0.100 m al 0.214 m, lo cual representa un índice de riqueza de 10.2%.

Las conclusiones se indica que la importancia biométrica, está determinada por la estructura ecosistémica del bosque, los individuos evaluados no son de producción forestal, pero sí de producción ambiental, por su dispersión y distribución heterogénea y por tratarse de un bosque primario, los servicios ambientales que ofrece son muy importantes porque están directamente relacionados con cuatro grandes áreas de preocupación mundial: cambio climático, conservación de la biodiversidad, conservación de los recursos genéticos y producción forestal sostenible.



CENTRO DE IDIOMAS



ABSTRACT

The present thesis report was carried out in Pabloyacu research and production center during the months of January to August of 2013, has a database for the biometric evaluation of a primary forest, whose results can be used for future research projects as an adaptation to climate change, carbon sequestration, forest biodiversity, flora characterization of primary forest.

The biometric evaluation of a primary forest of Pabloyacu Research and Production Center, its objectives in the research were: Determine the parameters of the biometric primary forest; apply the rectangular design in the inventory of biometric primary forest; and assess the value of the importance of a biometric primary forest.

The results were that the biometric parameters made in the study area was able to obtain that: Found 14903 individuals shrubby; 717 individuals stem and that only 8% represents a range of 7.1 cm to 7.8 cm DAP, the maximum commercial height is 26.2 m and the maximum total height is 40.9 m in just a single individual (0.1 %), the maximum volume of trade is $> 0.1 \text{ m}^3$ in three individuals (0.3 %) and the maximum total volume is $> 0.1 \text{ m}^3$ in nine individuals (1.3 %). Found 470 tree individuals, only a individuals has the maximum range of 61.0 cm to 67.0 cm DBH, the maximum commercial height is 17.9 m in four individuals (0.4 %), and the maximum total height is 31.8 m in 14 individuals, the maximum volume of trade is $> 0.1 \text{ m}^3$ in seven individuals (1.6 %) and the maximum total volume is $> 2.0 \text{ m}^3$ in four individuals (0.9 %). According to the biometric inventory within the rectangular design it was noted that there is a greater density of individuals that arable shrubby and its distribution is heterogeneous. The rectangular design according to the inventory biometric, it can be said of herbaceous plants, found 47727 individuals, the higher density is found in the triangle F (15608), which represents 32.7 %; the density of the entire area of research is of 4.7 herbaceous/Ha. The shrubby plants of the highest density was found in the triangle E (6053 individuals), which represents 40.6 %; the density of the entire area of research is 1.5 shrubs/Ha. Its importance biometric herbaceous plants can be say, most of these were found in the triangles D and F, which represents an index of wealth of 25.1 %. Shrubby plant, the largest number of individuals were found in the triangles E and G, which represents an index of wealth of 25.1 %. Of the plants stem the largest number of individuals were found in the intervals 0,057 m to 0,071 m, which represents an index of wealth of 14.4 %, of the dominant plant, the largest number of individuals were found in the range 0,100 m to 0,214 m, which represents an index of wealth of 10.2 %.



UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTÍN-TARAPOTO

FACULTAD DE ECOLOGÍA



CENTRO DE IDIOMAS

The findings suggest that the importance biometrics, is determined by the structure of the forest ecosystem, the individuals assessed are not forest production, but if environmental production, due to their dispersion and heterogeneous distribution and be treated by a primary forest, the environmental services offered are very important because they are directly related with four large areas of global concern: Climate change, biodiversity conservation, conservation of genetic resources and sustainable forest production.

Key words: research projects, forest ecosystem.

I. EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

¿Cuál es la evaluación biométrica del bosque primario, en el centro de producción e investigación “Pablo Yacu”-2012?

1.2 OBJETIVOS

1.2.1 GENERAL.

- Evaluar la biometría del bosque primario, en el centro de producción e investigación “Pablo Yacu”.

1.2.2 ESPECIFICOS.

- Determinar los parámetros biométricos del bosque primario.
- Aplicar el diseño rectangular en el inventario biométrico del bosque primario.
- Estimar el valor de la importancia biométrica de un bosque primario.

1.3 FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

1.3.1 ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN

Antecedente Internacional

Delgado Adrián, 2003. Menciona que el “Crecimiento de especies forestales nativas en la zona norte de Costa Rica”. Se evaluó el comportamiento de cinco especies utilizadas frecuentemente en reforestación en las llanuras del trópico húmedo de Costa Rica. El estudio se desarrolló en parcelas del proyecto de Especies Nativas de Costa Rica, del Instituto Tecnológico de Costa Rica. Las parcelas están establecidas en las cuatro zonas edafoclimáticas más importantes en que se ha estratificado la zona norte del país. En estas regiones, las plantaciones estudiadas tenían entre 8 y 11 años. El objetivo fue evaluar el comportamiento y crecimiento (DAP y altura total) de (*Dipteryx panamensis*) “Almendro”, (*Hieronima alchorneoides*) “Pilón”, (*Virola koschnyi*) “Fruta Dorada”, (*Vochysia ferruginea*) “Botarrama” y (*Vocysia guatemalensis*) “Cebo”. Se realizó análisis de crecimiento e incremento para las variables de medición. Las plantaciones de “Cebo” superan a todas las demás especies nativas en área basal y crecimiento diamétrico promedio. Alcanza un DAP máximo de 24.6 cm a los 11 años y un área basal de 29.2 [m.sup.2] [ha.sup.-1] a los 9 años. El “Pilón” y el “Botarrama” registraron los mejores crecimientos después del “Cebo”. El “Almendro” fue la especie que mostró los menores crecimientos en todas las variables evaluadas, con solo 10.3 [m.sup.2] [ha.sup.-1] de área basal y un DAP máximo de 12.6 cm a los 11 años. Los valores más altos de crecimiento se registraron en los suelos del orden ultisoles. Se encontró diferencias significativas entre los incrementos corrientes anual (ICA) e incremento medio anual (IMA) en los variables diámetros y altura total entre las zonas edafoclimáticas. Se observó una relación inversamente proporcional entre el área basal de algunas especies y la humedad del suelo. Sin embargo el “Cebo” no mostró ninguna relación en cuanto a la zona edafoclimática, mientras que para la “Fruta Dorada”, fue en los Inceptisoles donde registró sus mayores crecimientos. La relación DAP/ altura total muestra al

“Almendro” y al “Pilón” con una mayor tasa de crecimiento en la altura que del DAP, lo que podría originar tensiones de crecimiento en la madera.

Quintana, 2005. Menciona en la “Diversidad florística y estructura de una parcela permanente en un bosque amazónico preandino del sector del Río Hondo, Área Natural de Manejo Integrado Madidi” (La Paz, Bolivia). Donde se evaluó una parcela permanente de 1 hectárea en el bosque amazónico preandino, correspondiente al sector del Río Hondo (Área Natural de Manejo Integrado Madidi. En la parcela se registraron 519 individuos entre árboles y lianas con $DAP \geq 10\text{cm}$, representados por 40 familias, 94 géneros, 122 especies y 12 individuos indeterminados, pertenecientes a 12 diferentes especies.

Antecedente local

Arévalo Doris et al, 2011. Menciona en la “Evaluación de la Diversidad Forestal en el Centro de Producción e investigación Pablo Yacu, 2011” que la especie representativa, en cuanto a los parámetros biométricos es la Quinilla, teniendo esta especie el mayor potencial en DAP, área basal, altura y volumen; y la especie con mayor densidad poblacional y densidad relativa es la Rupiña, y la especie con mayor frecuencia en los 10 transectos evaluados es la Moena y la Quinilla. El índice de Valor de Importancia es alto, la cual nos indica que el valor ecológico y la importancia de la composición florística son significativos.

Villacís S, 2011. Menciona que “Permite la Caracterización Florística Existente de un Bosque Secundario en el Fundo Pabloyacu, Conocer el Valor Ambiental”, el inventario biométrico de las especies más significativas, se observó que las especies evaluadas no son de producción forestal, pero sí de alta producción ambiental, por su dispersión y distribución heterogénea, y por tratarse de un bosque secundario los servicios ambientales que ofrece son muy importantes porque están directamente relacionados con cuatro grandes áreas de preocupación mundial: cambios climáticos, conservación de la

biodiversidad, conservación de los recursos genéticos y producción forestal sostenible.

Danuci J, 2011. Menciona en la “Estimación del Potencial de Captura de Carbono, del Bosque Natural Secundario en el Centro de Producción e Investigación Pabloyacu, Moyobamba - 2011” la ecuación que empleo para la evaluación de biomasa de árboles vivos recomendada por el Centro Internacional de Investigación en agroforestería (ICRAF) (Arévalo *et al* 2002) $BA = 0.1184 \text{ DAP}^{2.53}$ tiene la ventaja de facilitar la evaluación de campo por ser de fácil acceso. Permitió ahorrar tiempo y costos al utilizar el método no destructivo para bosques con varias especies al utilizar como única variable independiente al DAP contribuyendo con la conservación del medio ambiente de ese modo estimar la capacidad de captura de carbono de la cantidad de biomasa de árboles vivos que es 9.805 Ton/Ha que representa al 91.59% del resultado total.

Del Águila H, 2009. Menciona en la “Caracterización Dendrológica de las Especies Forestales Maderables en la Microcuenca de la Quebrada Pabloyacu – Moyobamba 2010” que su estudio realizado es un bosque pre Montano tropical (Bpmt), con una estimación de 640 Has aproximadamente, presentando variaciones de los ecosistemas y sotobosque, albergando más de 40 especies de las especies identificadas, predominando el fierro caspi (*Minquartia guianensis*), con así como también presencia de especies de fauna como la carachupa (*Daypus novencintus*), que se beneficia de la quebrada del mismo nombre. Se observa un ecosistema de transición a un bosque primario, con mayoría de especies con un promedio de 38.38 cm de DAP, con una altura promedio de 18.43 m, con un área basal de 5.19 m²/ha, con grandes rasgos de aprovechamiento selectivo de especies forestales y mamíferos, aves, conociéndose así como un bosque descremado, con características de un Bosque secundario de 20 años, pero estimándose por existencia de más de 50 años.

Carranza L, 2005. Menciona en su “Propuesta De Manejo Forestal De La Comunidad Nativa Alto Mayo Anexo Huasta.” que para elaborar un

plan de manejo se requiere y es imprescindible, información básica del bosque (Nº de árboles/ha, Área Basal, Volumen), en base a la cual se dará inicio a la planificación de actividades del plan de manejo forestal. El inventario forestal es la base principal, mediante el cual se obtienen estimaciones cuantitativas y cualitativas de los recursos del bosque y otras características de importancia y utilidad. La información obtenida del inventario, permitirá tomar decisiones respecto a qué hacer con el bosque y las actividades que se propongan necesariamente se deben encuadrar en un plan de manejo, siguiendo ciertas normas técnicas, que exigen el conocimiento de los recursos del bosque, para su aplicación.

1.3.2 BASES TEÓRICAS

1.3.2.1 BOSQUES TROPICALES

Miller, JR. (1992). Hace unos 10000 años nuestras actividades han reducido la cubierta forestal de la tierra por lo menos en un tercio. Los bosques están desapareciendo más rápido que cualquier bioma, conforme son talados para obtener madera, leña, cultivo de alimentos apacentamiento de ganado, leña, cultivo de alimentos, apacentamiento de ganado, minería, rebalses y urbanización.

Los bosques y las selvas son recursos potencial renovables si se usan en forma sustentable. También son el albergue del 50% al 90% de las especies que constituyen la valiosa biodiversidad del planeta. www.corpoamazonia.gov.co.

Barsev, R. (2002); Menciona que los bosques (principalmente los húmedos tropicales) son los biomas que mayor atención han recibido en el ámbito internacional en las últimas décadas. Esta atención fue motivada por tres razones que se muestran como argumentos principales: la alta diversidad biológica que albergan, su importante contribución para regular las condiciones climáticas mundiales (donde la fijación de carbono

papel destacado), y la rápida tasa de conversión que han experimentado.

Malleux, J. (1982). Un bosque primario es aquel que no ha sufrido perturbaciones significativas por la intervención humana. Por consiguiente, cualquier modificación hecha por los seres humanos en un bosque primario anula su condición de “primario”.

1.3.2.2 EL BOSQUE COMO UNIVERSO

Malleux, J. (1982). De los organismos vegetales que integran el bosque, a los investigadores particularmente les interesan los árboles y; desde este punto de vista se considera al bosque como un universo de árboles; esta asunción concuerda plenamente con el concepto de universo, porque el bosque es un agregado limitado de individuos (árboles) que poseen características comunes susceptibles de ser cuantificados.

Es necesario aclarar respecto al concepto anterior, que su validez se encuentra limitada al bosque como universo estadístico y considerando ambos términos como sinónimos: porque, en ciencias forestales se define al bosque como una integración dinámica de seres vivientes (árboles) pedológicamente acondicionada. Evidentemente, esta definición proporciona un adecuado concepto biológico del bosque, que sin embargo, resulta poco práctico al usuario como universo estadístico. www.inta.gov.ar

Malleux, J. (1982). El concepto de universo propuesto, determina que todos los individuos posean características comunes, es decir, que todos los individuos sean semejantes; sin embargo, el bosque considerado como integración biológica, reúne seres desde los más elementales(virus) hasta los de estructura más compleja(animales superiores),que lógicamente imposibilitan la concordancia entre ambos términos, lo que

conduce a establecer que, si el bosque es tratado como universo, solo puede expresar correctamente lo que el concepto de universo expresa y en consecuencia, para los inventarios forestales sobre recursos maderables, que constituyen la mayoría, el bosque es una población o universo de árboles.

Malleux, J. (1982). Muchos autores anuncian un concepto diferente de universo, para ellos las características o parámetros son los que conforman los universos o las poblaciones, y así en un bosque, el agregado de todos los diámetros sería el universo, mientras que las alturas de los árboles forman otro universo; lo mismo sucede en cuanto a especies y otras características. De esta forma se desintegra al individuo y se construyen universos abstractos, que pueden proporcionar imágenes distorsionadas de la realidad de un bosque; ya que las características no se dan aisladamente, sino en forma integrada e interrelacionada, lo que supone una interacción y una interdependencia sobre ellas, además, es muy escaso el valor que poseen datos sobre volúmenes sin relacionarlos a las especies que los poseen, a la edad de los árboles, las posibilidades maderables y otras características.

1.3.2.3 PROBLEMÁTICA DE LOS BOSQUES

FAO (2001). Se calcula que en promedio cada año desaparecen aproximadamente unas 14 ó 15 millones de hectáreas de bosque en el mundo. En algunos países del mundo en los que todavía existe más del 70 % de la cobertura forestal original, se pierde hasta un 6 % de su cobertura forestal.

FAO (2001). La deforestación se da en primer lugar por la agricultura migratoria (apertura de terrenos agrícolas), la extracción ilegal (apertura de caminos y retiro de especies valiosas), y los incendios forestales.

FAO (2001). Los incendios forestales constituyen un asunto muy importante en la región. Desafortunadamente se sabe muy poco en términos de cifras y áreas afectadas. Las prácticas de quema y tala, utilizadas para desboscar la tierra a fin de establecer sistemas agrícolas y de pastoreo son la principal causa de estos incendios.

Los sistemas de datos e información relacionados con los recursos forestales son, en general, muy pobres. El país necesita un fuerte apoyo a corto y mediano plazo a fin de mejorar la recolección y análisis de datos para proporcionar información a quienes toman decisiones, y a los diferentes actores, investigadores, y maestros a fin de contribuir a lograr el manejo forestal sostenible. www.fao.org

FAO (2001). La tragedia de la pérdida de los bosques reside en el hecho de que la mayor parte de estas tierras deforestadas, no son aptas para la agricultura o el pastoreo a largo plazo y se degradan rápidamente una vez que los bosques han sido cortados y quemados. Son escasas las tierras que todavía conservan la posibilidad de permitir la agricultura sostenible.

1.3.2.4 ECOSISTEMAS NATURALES.

Jager et al, (2001) Los ecosistemas, como todos los sistemas, pueden clasificarse en abiertos (intercambian materia y energía con el exterior) y cerrados (no lo hacen). Como veremos todo ecosistema necesita intercambiar energía con el exterior. Sin embargo, los intercambios de materia, aunque siempre están presentes en casi todos los ecosistemas reales, pueden en principio ser tan reducidos como se quiera.

La Biosfera, el ecosistema formado por todos los seres vivos sobre la Tierra más la materia inerte con la que interactúan, es un caso claro de ecosistema prácticamente cerrado en lo que

respecta a los intercambios de materia con el exterior.

<http://fm2.fieldmuseum.org>

1.3.2.5 EFECTO DE LAS ACTIVIDADES HUMANAS SOBRE LOS ECOSISTEMAS.

Jager et al, (2001) Desde antes, el hombre ha influido en los ecosistemas naturales, ocasionando incluso catástrofes en ellos (que han arrastrado consigo a las civilizaciones que las produjeron). Las crisis ecológicas se han invocado para explicar la decadencia de civilizaciones como la maya, la caldea, la del medio oriente musulmán, etc... La diferencia es que se trataba de crisis localizadas. La crisis actual es global. Explicaremos el efecto de las actividades humanas mediante un ejemplo: la sustitución de la sucesión climática hacia el bosque por la explotación agrícola.

Jager et al, (2001) El ejemplo de la interrupción de la sucesión climática para la explotación agrícola es quizás el más importante y general y del que pueden extraerse más lecciones relativas a la modificación de los ecosistemas naturales por el hombre. Desde antiguo el hombre ha talado y quemado zonas boscosas para realizar actividades agrícolas y ganaderas con el objetivo de obtener alimentos. Es fácil comprender que ello es inevitable (si se quieren obtener cantidades apreciables de biomasa del ecosistema), pues el clímax boscoso es un estado de productividad neta cero. Así la actividad agrícola (al igual que la ganadera, la pesquera o cualquier otra explotación del medio natural) implica una retención del ecosistema en estados anteriores de la sucesión climática (o en estados similares a estos: por ejemplo, una pradera por oposición al bosque), en los que coexisten una biomasa y una biodiversidad relativamente escasas, con una productividad neta de biomasa óptima. A veces se dice que la actividad humana tiende a rejuvenecer los

ecosistemas, pero la palabra rejuvenecer debe entenderse como retrotraer al ecosistema a estados más tempranos de la sucesión climática y no en otro sentido. www.revista-mm.com

1.3.2.6 ACCIÓN DEL HOMBRE SOBRE EL ECOSISTEMA.

Jager et al, (2001). Todos los organismos consumidores viven de la explotación del ecosistema y la especie humana también necesita explotarla para asegurar su supervivencia. De la naturaleza se obtienen los alimentos y a la naturaleza se devuelven los residuos que generamos con nuestra actividad. La energía que empleamos la obtenemos, en su mayoría, de la combustión de reservas de compuestos de carbono (petróleo, carbón, gas) almacenados por el trabajo de los productores del ecosistema a lo largo de muchos millones de años. Entre las acciones humanas que más influyen en el funcionamiento de los ecosistemas tenemos:

a) Agricultura y ganadería

Jager et al, (2001). Cuando se cultivan los campos, se talan los bosques, se pesca o se cría ganado, se “explota” al resto de la naturaleza y se provoca su “regresión” en el sentido ecológico; es decir, el ecosistema se rejuvenece y deja de seguir el proceso de sucesión natural. Los ecosistemas tienden naturalmente al incremento de estructura y complejidad, disminuyendo su producción neta cuando están maduros.

El hombre, por el contrario, intenta obtener el máximo rendimiento del ecosistema, por lo que le interesa mantenerlo en etapas juveniles en las que la productividad neta es mayor. En las actividades agrícolas y ganaderas se retira biomasa de los ecosistemas explotados y se favorece a las especies oportunistas (frecuentemente monocultivos), lo que disminuye la diversidad de especies del primitivo ecosistema. También se disminuye la diversidad eliminando otros

animales competidores (roedores, lobos, aves, etc.) mediante la caza, el uso de venenos, etc. www.mag.go.cr

b) Destrucción de ecosistemas naturales

Jager et al, (2001). El uso de recursos por el hombre deja en ocasiones a los ecosistemas sin componentes que les son imprescindibles. Así sucede cuando desviamos cursos de agua para usarlos en regadío o abastecimiento de ciudades y el cauce de los ríos queda sin caudal suficiente para mantener el ecosistema. O cuando se construye en las zonas del litoral sobre marismas.

1.3.3 DEFINICIÓN DE TÉRMINOS

Arbustos: Plantas leñosas con uno o varios troncos que no alcanzan los 5 m de altura en su madurez. *(Ayala, 2003).*

Área Basal: Superficie de la sección transversal a la altura del pecho de un árbol o de todos los árboles de una masa forestal (generalmente sin corteza). *(Ñique, 2008).*

Área de Estudio: Contexto ambiental de la investigación, lugar en dónde se van a tomar los datos. *(Ñique, 2008).*

Biomasa: Cantidad de materia orgánica seca total en un momento determinado de organismos vivos de una o más especies por unidad de área. *(Ñique, 2008).*

Bosque: Comunidad biológica donde predominan principalmente especies arbóreas. *(Ñique, 2008).*

Bosque Artificial: Aquel donde el hombre ha intervenido en su nacimiento o repoblación. Se llama también plantaciones forestales. *(Ñique, 2008).*

Bosque Mixto: Bosque compuesta por un 30 a 70% de especies latifoliadas y coníferas. *(Ñique, 2008).*

Bosque Secundario Avanzado: Bosques con alturas mayores de 5 m y que aún no han llegado a su estado de madurez donde dominan los latizales. *(Ñique, 2008).*

Cobertura: Medida de la superficie cubierta por una planta o un tipo de vegetación. (*Ñique, 2008*).

Conservación: Utilización adecuada de un recurso esto puede ser renovable o no renovable, con el propósito de poder garantizar el bienestar social, económico y cultural de la humanidad en el corto, mediano y largo plazo. (*Ayala, 2003*).

Clímax: Ecosistema maduro o etapa final de la sucesión vegetal cuando la comunidad alcanza su mayor desarrollo en equilibrio con las condiciones ambientales. (*Ayala, 2003*).

DAP: Diámetro de un árbol medido en un punto de referencia, por lo general a 1,3 m del suelo, tras haber limpiado la hojarasca acumulada. (*Malleux, J.1982*)

Densidad: Cantidad de existencias en una plantación o bosque por unidad de superficie, expresada en número de árboles generalmente. (*Ayala, 2003*).

Deforestación: Acción de talar y retirar árboles de un área forestal o boscosa, sin hacer después una replantación adecuada. (*Ñique, 2008*).

Diversidad: una medida del número de especies y su abundancia en una comunidad o región; medida que toma en cuenta la riqueza de especies y la pondera por la abundancia relativa de cada una. (*Ariosa y Camacho, 2000*).

Dosel: Cubierta superior más o menos continúa, que forman las copas de los árboles en un bosque o selva. (*Ayala, 2003*).

Especie: Nivel de clasificación vegetal, La especie tiene un nombre genérico y un epíteto específico. (*Mostacero et al., 2007*).

Especies de Árboles Inventariados: Una especie de árbol presente en el bosque o fuera de bosque, que haya sido medido o registrado separadamente en el inventario forestal. (*Mostacero et al., 2007*).

Especies Maderables: Aquellas especies que, mediante entrevista con propietario o guía de campo y criterio del colector de datos, su uso es maderable, ya sea comercial o doméstico. (*Mostacero et al., 2007*).

Estrato: División realizada al país con base en el mapa de regiones fisiográficas para lo cual se dividió en estrato norte, central y sur. (*Ayala, 2003*).

Fenología: Estudio de los eventos que revisten periodicidad en la planta, como la formación de flores, frutos, etc. (Ayala, 2003).

Forestación: Acción de poblar con especies arbóreas o arbustivas terrenos que carezcan de ella o que, estando cubiertas de vegetación, ésta no es susceptible de cosecha económica ni mejoramiento mediante manejo. (Ayala, 2003).

Fúlcreo: Tipo de raíz superficial conformada por proyecciones a modo de puntales cilíndricos que sostienen el fuste. (Ayala, 2003).

Fuste: Tronco del árbol. (Malleux. J. 1982).

Herbácea: Vegetal vascular cuyo tejido permanecen siempre verdes y no adquiere una estructura leñosa, son plantas no leñosas. (Malleux. J. 1982).

Inventario: Anotación de la composición y demás caracteres de interés que presenta una comunidad concreta. Ha de contener la lista completa de las especies que existen en la superficie estudiada, con la expresión para cada una de la cantidad y datos sobre condiciones geográficas y ecológicas de la superficie. (Malleux. J. 1982).

Plantaciones: Bosques establecidos mediante la plantación y/o siembra durante el proceso de forestación o reforestación. (Ayala, 2003).

Plan de Manejo: Programa realizado por un ingeniero forestal, que indica la forma de cosecha y su calendario de repoblación. (Ñique, 2008).

Perenne: vegetal que vive tres o más años. Los árboles tienen hojas persistentes. (Ñique, 2008).

Población: Conjunto de individuos que habitan en un lugar determinado. (Ariosa y Camacho, 2000).

Productos Forestales no Maderables: Producto biológico diferente de la madera, derivado de los bosques u otras tierras boscosas. (Malleux. J. 1982)

Reforestación: Acción de poblar con especies arbóreas o arbustivas mediante plantación, un terreno que ha sido objeto de cosecha forestal. (Ayala, 2003).

Regeneración Natural: Restablecimiento del bosque por medios naturales. (Malleux. J. 1982).

Recurso Forestal: Recursos que se encuentran dentro del bosque. *(Malleux. J. 1992).*

Riqueza Específica: Mide la biodiversidad mediante el número de especies presentes en un área dada. *(Malleux. J. 1982).*

Servicios de los Bosques: Cualidad de los bosques que puede ser aprovechada para beneficio de los usuarios. *(Malleux. J. 1982).*

Sotobosque: Vegetación arbustiva y herbácea que se encuentra bajo el dosel del bosque. *(Ayala, 2003).*

Silvicultura: Ciencia destinada a la formación y cultivo de bosques. *(Ayala, 2003).*

Taxonomía: Ciencia que trata de la clasificación de plantas y animales. *(Ayala, 2003).*

Volumen Comercial: Porcentaje del volumen total en pie sin corteza que puede ser comercializable como madera industrial en rollo. *(Malleux. J. 1982).*

Regeneración Natural. El término 'regeneración natural' se refiere a la renovación de la vegetación mediante semillas no plantadas u otros métodos vegetativos. *(Malleux. J. 1982).*

Zanco: Tipo de raíz superficial conformada por proyecciones a modo de puntales cilíndrico-aplanados que sostienen el fuste. *(Ayala, 2003).*

1.4 VARIABLES

Independiente (X) : Bosque primario.

Dependiente (Y) : Evaluación biométrica.

Interviniente (Z) : Altitud, pendiente, clima, precipitación

1.5 HIPÓTESIS

H₀: Con la evaluación biométrica, a través del diseño rectangular no influye en la producción en un bosque primario del centro de producción e investigación "Pablo Yacu".

H₁: Con la evaluación biométrica, a través del diseño rectangular influye en la producción en un bosque primario del centro de producción e investigación "Pablo Yacu".

II. MARCO METODOLÓGICO

2.1 TIPO DE INVESTIGACIÓN

2.1.1 De Acuerdo a la Orientación

- ✓ Básica

2.1.2 De Acuerdo a la técnica de contrastación

- ✓ Descriptiva

2.2 DISEÑO DE INVESTIGACIÓN

El diseño que se utilizó para el desarrollo del presente proyecto fue el diseño rectangular para bosques tropicales y sub tropicales (Malleux, 1982).

El área de estudio tiene una extensión de 10000 m² para la evaluación biométrica de las especies forestales, las unidades de muestreo son de forma rectangular (25mx100m).

2.3 POBLACIÓN Y MUESTRA

Población:

Está comprendido por un área de 10000 m², en el bosque primario del centro de investigación Pablo Yacu.

Muestra:

Consta de cuatro parcelas de 25 m x 100 m, del cual se subdivide en 8 submuestras de 1250 m² cada uno.

2.4 TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS

2.4.1 Metodología y Procedimiento Para la Caracterización de la

Vegetación:

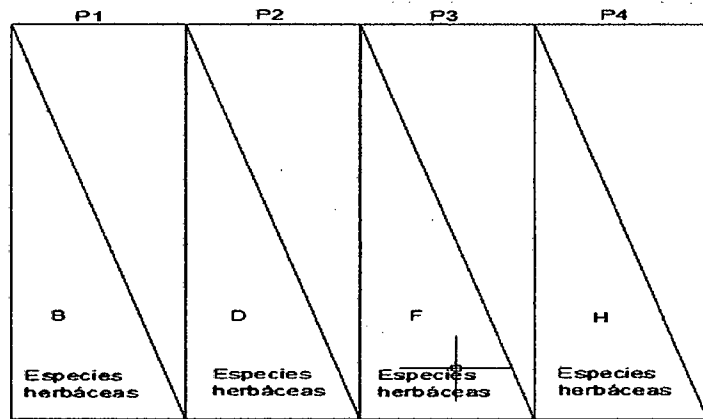
La evaluación biométrica se desarrollará en las siguientes especies forestales:

- ✓ Herbáceas
- ✓ Arbustos
- ✓ Árboles no dominantes (Fustales)
- ✓ Árboles dominantes.

a) Biometría de las plantas herbáceas

El trabajo se realizará en un área de 5000m², el cual se dividirá en 8 áreas triangulares, previo a ello se realizará un inventario de las herbáceas que son considerados hierbas erguidas, escandentes, enredaderas, terrestres, epífitas, hemiepífitas, parasitas, saprófitas.

Área triangular de cada parcela: 1250 m²

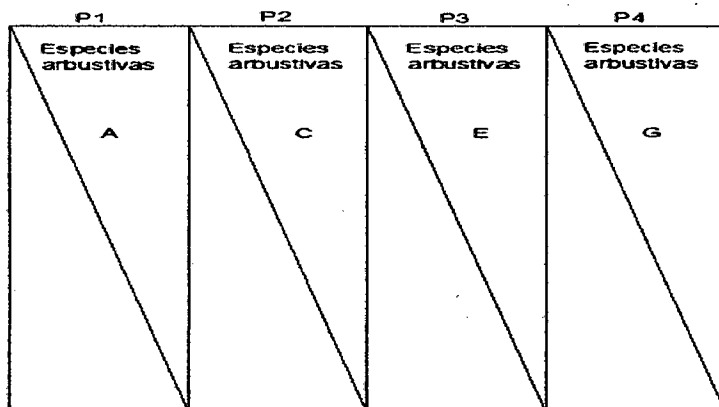


Fuente: Malleux, J. (1982)

b) Biometría de las plantas arbustivas

La medición de las plantas arbustivas será en los cuatro triángulos alternados. Los arbustos son plantas leñosas de cierto porte que se ramifica desde la misma base, pero en la evaluación los parámetros considerados es de los 0.5m hasta 5m de altura.

Área triangular de cada parcela: 1250 m²



Fuente: Malleux, J. (1982)

c) Biometría de los árboles no dominantes (fustales)

Malleux, J. (1982) La toma de datos se refiere al censo apropiadamente dicho. Se realizará cuatro acciones pertinentes: Altura comercial y total, Volumen comercial y total empleando la forcípula de escala gradual, instrumento bastante versátil y de amplio uso en el ámbito mundial forestal, que permite realizar las siguientes mediciones:

- Área basal del rodal
- Área comercial
- Área total
- Distancias
- Alturas
- Diámetros a diferentes alturas del fuste (diámetros fustales)
- Altura de forma relativa
- Pendiente del terreno
- Altura del rodal

En esta investigación, la medición de diámetros fustales es central, ya que representa una clara ventaja para realizar estudios de ubicación de árboles sin necesidad de voltearlos, pues permite la medición simultánea de la altura y el diámetro del tronco a esa altura. La forcípula se ha empleado para medir diámetros fustales hasta los 6 ó 7 metros sobre el suelo, estos diámetros medidos en altura sobre el fuste son en algunos casos variables independientes en funciones de volumen. Este instrumento consiste en un brazo parabólico curvo, el cual es montado sobre una vara telescópica de aluminio. Debido a las características dendrométricas de los árboles que funcionan dentro del bosque primario, se empleó una forcípula, graduada al centímetro. Para conocer el valor real de los respectivos diámetros fustales a evaluar, se utilizó un hipsómetro y una wincha dimétrico. Se seleccionaron árboles en forma aleatoria dentro del rodal, de acuerdo a la participación de las clases diamétricas (de 5cm a 10 cm de diámetro) en el área basal total del rodal. Para cada árbol muestra se procedió a la medición de la distancia, diámetro y los

ángulos mediante los diferentes instrumentos utilizados. Primero se midieron con la forcípula y se seleccionaron por medio de los diámetros, después de medir los diámetros se procedió a medir la distancia y los ángulos con la wincha y el hipsómetro, visando el árbol desde diferentes posiciones a una distancia relativa.

d) Biometría de las plantas dominantes

Malleux, J. (1982) Para ello no se tomó en cuenta la división diagonal de cada parcela, y la toma de datos se realizó de toda la parcela (en total 4 parcelas). Para ello también se utilizó las herramientas, como la forcípula y el hipsómetro. Luego se colocaron los siguientes datos en un formato: número de orden, distancia comercial, distancia total, ángulo comercial, ángulo total, ángulo base y el DAP de cada árbol.

2.5 TÉCNICAS DE PROCESAMIENTO Y ANÁLISIS DE DATOS

a) **Cálculo de la biometría de las plantas herbáceas y arbustivas.**

Fórmula para calcular la densidad:

$$d=N/A$$

Dónde:

d: densidad de riqueza

N: Número de individuos evaluados.

A: Área en m²

Fórmula para calcular el índice de riqueza:

$$D = S - \frac{1}{\text{Log}.N}$$

Dónde:

D: Índice de riqueza

S: Número de especies

N: Número de individuos evaluados

Fuente: (Informe Técnico Inventario Forestal del Lote 125, Daimi Perú S.A.C 2009).

b) Cálculo de la biometría de los árboles no dominantes (fustales) y dominantes.

Fórmulas utilizadas:

Altura comercial:

$$Hc = d \frac{(tg.angulo1 + tg.angulo2)}{2}$$

Dónde:

Hc: Altura comercial

d: Distancia en metros.

Altura Total:

$$Ht = d \frac{(tg.angulo1 + tg.angulo2)}{2}$$

Dónde:

Ht: Altura total

d: Distancia en metros.

Área Basal:

$$AB = (\pi / 4) D^2$$

Dónde:

AB: Área basal

D: Diámetro.

Volumen comercial:

$$Vc = AB \times Hc \times Fc$$

Dónde:

Vc: Volumen comercial en metros cúbicos

AB: Área basal

Hc: Altura comercial

FC: Factor de corrección (0.7)

Volumen Total:

$$V_t = AB \times H_t \times F_c$$

Dónde:

Vt: Volumen total en metros cúbicos

AB: Área basal

Ht: Altura total

FC: Factor de corrección (0.7)

Fuente: Malleux, J. (1982).

III. RESULTADOS

3.1 Resultados

• Determinación del área de estudio.

El lugar de estudio elegido, el Centro De Producción E Investigación Fundo Pabloyacu de la UNSM-T, Facultad de Ecología, está ubicado al noreste de la ciudad de Moyobamba, en el centro poblado menor de Marona a una distancia de 2Km, de la ciudad de Moyobamba, siguiendo la carretera Fernando Belaunde Terry, al lado derecho continuando con una trocha carrozable de 2Km. El área de estudio se caracteriza por ser un bosque primario, en el cual se tiene especies de arbustos, herbáceas, fustales y dominantes, se realizó una visita de reconocimiento, se utilizó del GPS para identificar los puntos UTM, en los límites del área.

• **DETERMINACIÓN DE LOS PARÁMETROS BIOMÉTRICOS DEL BOSQUE PRIMARIO.**

○ *Para plantas arbustivas*

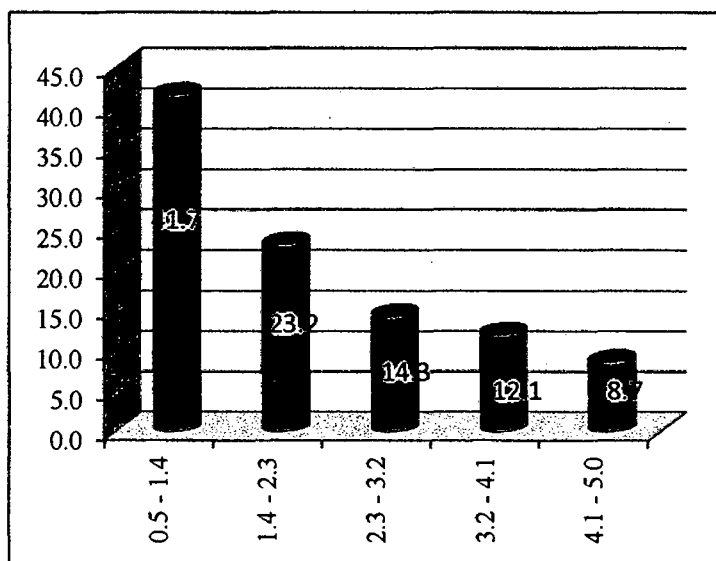
Cuadro N° 01: Evaluación de los individuos arbustivos, según los parámetros de altura.

Intervalos de la altura (m)	Número de individuos arbustivas	% número de individuos arbustivas
0.5 - 1.4	6217	41.7
1.4 - 2.3	3456	23.2
2.3 - 3.2	2136	14.3
3.2 - 4.1	1800	12.1
4.1 - 5.0	1294	8.6
TOTAL	14903	100.0

Fuente: Elaboración Propia, 2013

Gráfico N°01: Evaluación de los parámetros de altura de los individuos arbustivos encontradas en el Centro de Producción e Investigación Pablo Yacu, 2013.

% individuos



Fuente: Elaboración Propia, 2013(Cuadro N° 01).

Altura (m)

INTERPRETACION: Según el cuadro y gráfico N° 01, la mayoría de individuos arbustivos (6217) están en los parámetros de 0.5 m - 1.4 m de altura que equivale al 41.7 %. Asimismo, sólo el 8.6 % (1294 arbustos) presentan de 4.1m a 5.0 m. de altura.

○ *Para las plantas fustales*

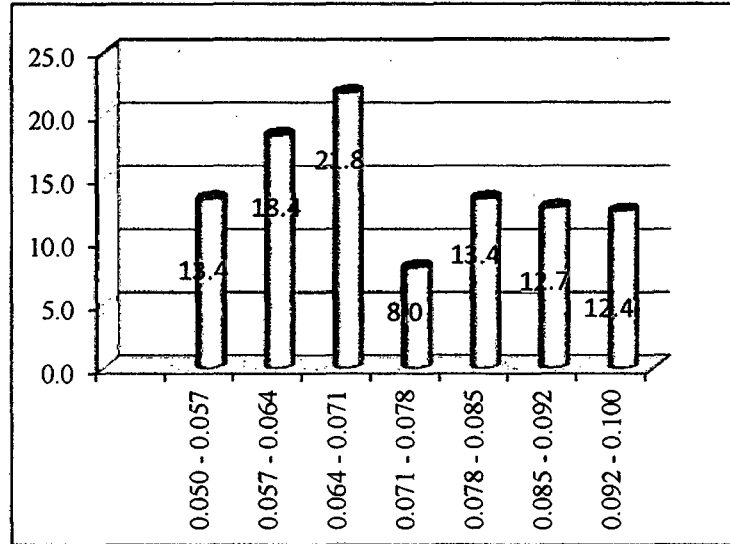
Cuadro N° 02: Evaluación del DAP (diámetro a la altura del pecho) de los individuos fustales en el Centro de Producción e Investigación Pablo Yacu, 2013.

Intervalos del DAP (m)	Número de individuos fustales	% número de individuos fustales
0.050 - 0.057	96	13.4
0.057 - 0.064	132	18.4
0.064 - 0.071	156	21.8
0.071 - 0.078	57	7.9
0.078 - 0.085	96	13.4
0.085 - 0.092	91	12.7
0.092 - 0.100	89	12.4
TOTAL	717	100.0

Fuente: Elaboración Propia, 2013.

Gráfico N° 02: Evaluación del DAP (diámetro a la altura del pecho) de los individuos fustales en el Centro de Producción e Investigación Pablo Yacu, 2013.

% individuos



Fuente: Elaboración Propia, 2013(Cuadro N° 02).

D.A.P (m)

INTERPRETACIÓN: En el cuadro y gráfico N° 02 se observa que 156 árboles están en el rango de 0.064 m – 0.071 m de DAP y representan el 21.8 %, también se observa que 132 están en el rango de 0,057 m - 0,064 m de DAP y representan el 18.4 %, estos suman 288 árboles y es el 40.2 % que representa la potencialidad forestal. Asimismo tenemos 57 árboles que están en el rango de 0,071 m - 0,078 m y representan el 8.0 %, quiere decir que hay escasez de individuos fustales, ello se debe a que no puede desarrollarse en mayor diámetro por los suelos que tienen bastante humedad.

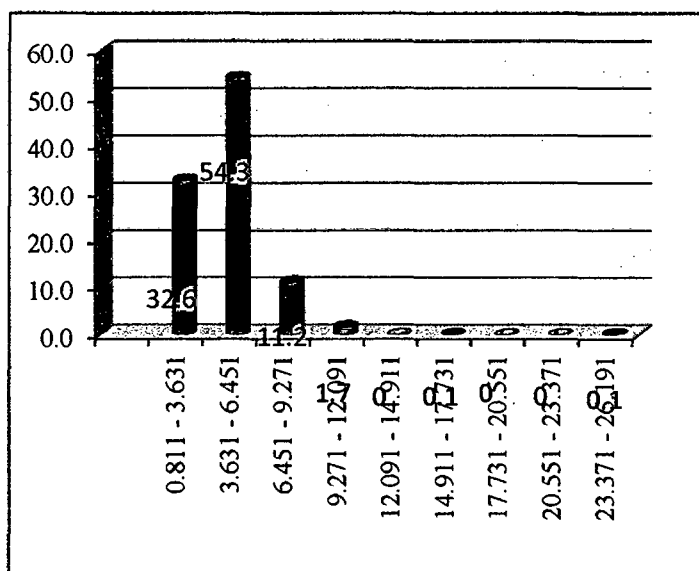
Cuadro N° 03: Evaluación de HC (altura comercial) de los individuos fustales en el Centro de Producción e Investigación Pablo Yacu, 2013.

Intervalos de la H.C (m)	Número de individuos fustales	% número de individuos fustales
0.811 - 3.631	234	32.6
3.631 - 6.451	389	54.3
6.451 - 9.271	80	11.2
9.271 - 12.091	12	1.7
12.091 - 14.911	0	0.0
14.911 - 17.731	1	0.1
17.731 - 20.551	0	0.0
20.551 - 23.371	0	0.0
23.371 - 26.191	1	0.1
TOTAL	717	100.0

Fuente: Elaboración Propia, 2013.

Gráfico N° 03: Evaluación de HC (altura comercial) de los individuos fustales en el Centro de Producción e Investigación Pablo Yacu, 2013.

% individuos



Fuente: Elaboración Propia, 2013 (Cuadro N° 03).

HC (m)

INTERPRETACIÓN: Según el cuadro N° y gráfico N° 03, la mayoría de los individuos fustales tienen una altura comercial comprendida entre 3.631 m y 6.451 m (54.3%). Asimismo, sólo un individuo (0.1%) presentó la mayor altura comercial de 23.371 a 26.191 m.

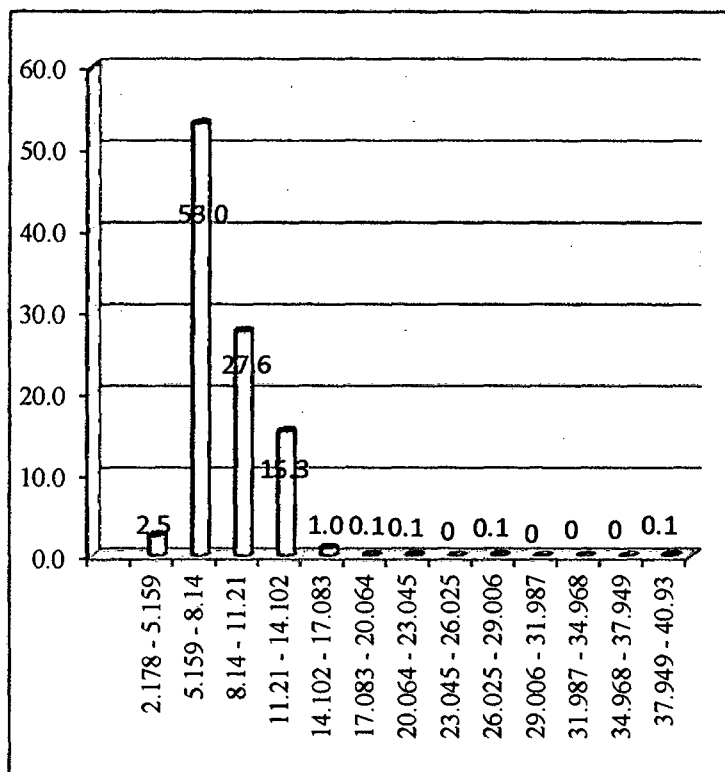
Cuadro N° 04: Evaluación de H.T (altura total) de individuos fustales en el Centro de Producción e Investigación Pablo Yacu, 2013.

Intervalos de la H.T (m)	Número de individuos fustales	% número de individuos fustales
2.178 - 5.159	18	2.5
5.159 - 8.14	380	53.0
8.14 - 11.21	198	27.6
11.21 - 14.102	110	15.3
14.102 - 17.083	7	1.0
17.083 - 20.064	1	0.1
20.064 - 23.045	1	0.1
23.045 - 26.025	0	0.0
26.025 - 29.006	1	0.1
29.006 - 31.987	0	0.0
31.987 - 34.968	0	0.0
34.968 - 37.949	0	0.0
37.949 - 40.93	1	0.1
TOTAL	717	100.0

Fuente: Elaboración Propia, 2013.

Gráfico N° 04: Evaluación de H.T (altura total) de los individuos fustales en el Centro de Producción e Investigación Pablo Yacu, 2013.

% individuos



Fuente: Elaboración Propia, 2013 (Cuadro N° 04).

HT (m)

INTERPRETACIÓN: Según el cuadro y gráfico N° 04, la mayoría de individuos de fustales (53.0 % aproximadamente) tienen una altura total comprendida entre 5.159 m y 8.14 m. Así mismo, sólo un individuos (0.1%) de fustales presenta la altura máxima de 37.949 m a 40.93 m.

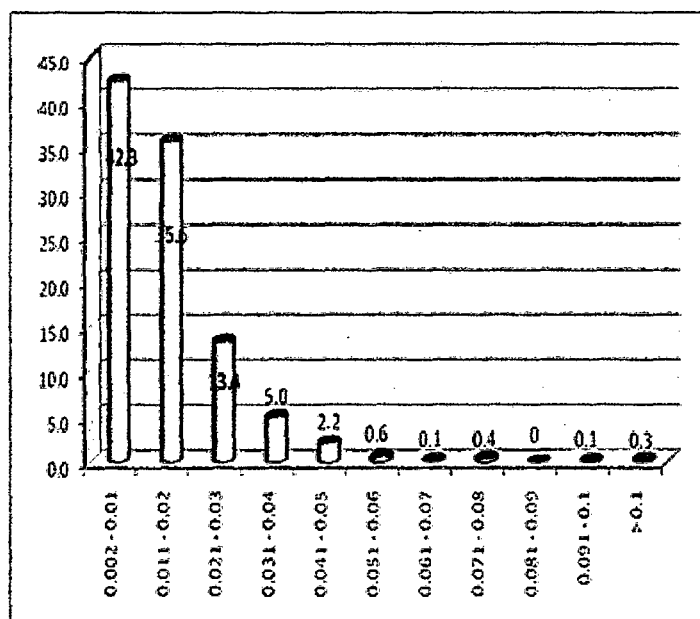
Cuadro N° 05: Evaluación del V.C (volumen comercial) de los individuos fustales en el Centro de Producción e Investigación Pablo Yacu, 2013.

Intervalos Vol. Com. (m3)	Número de individuos fustales	% número de individuos fustales
0.002 - 0.01	303	42.3
0.011 - 0.02	255	35.6
0.021 - 0.03	96	13.4
0.031 - 0.04	36	5.0
0.041 - 0.05	16	2.2
0.051 - 0.06	4	0.6
0.061 - 0.07	1	0.1
0.071 - 0.08	3	0.4
0.081 - 0.09	0	0.0
0.091 - 0.1	1	0.1
> 0.1	2	0.3
Total	717	100

Fuente: Elaboración Propia, 2013.

Gráfico N° 05: Evaluación del V.C (Volumen Comercial) de los individuos fustales en el Centro de Producción e Investigación Pablo Yacu, 2013.

% individuos



Fuente: Elaboración Propia, 2013 (Cuadro N° 05).

V.C (m³)

INTERPRETACIÓN: Según el cuadro y gráfico N° 05, la mayoría de individuos fustales se encuentran en el intervalo de volumen de 0.002 m³ – 0.01 m³, el cual representa el 42.3%, lo que nos indica un volumen comercial representativo. Así mismo, sólo tres individuos fustales presentan intervalos de > 0.1 m³, cuyo porcentaje es de 0.3%.

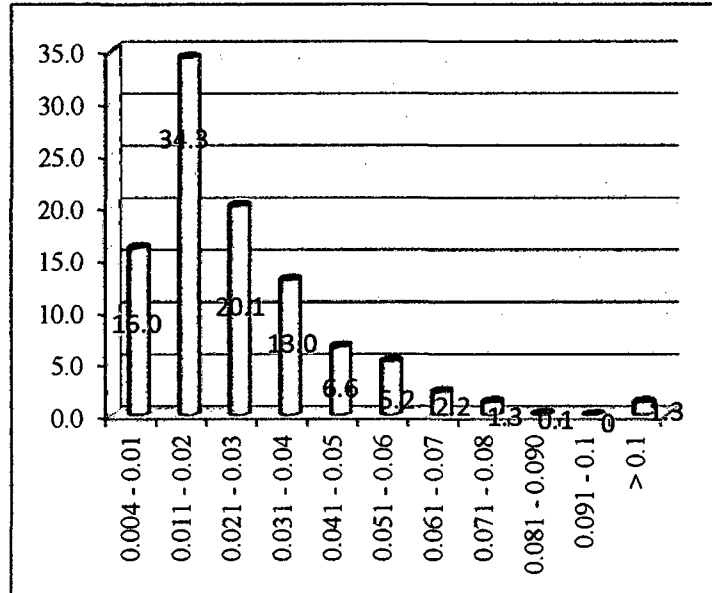
Cuadro N° 06: Evaluación del V.T (volumen total) de los individuos fustales en el Centro de Producción e Investigación Pablo Yacu, 2013.

Intervalos Vol. Total (m3)	Número de individuos fustales	% número de individuos fustales
0.004 - 0.01	115	16.0
0.011 - 0.02	246	34.3
0.021 - 0.03	144	20.1
0.031 - 0.04	93	13.0
0.041 - 0.05	47	6.6
0.051 - 0.06	37	5.2
0.061 - 0.07	16	2.2
0.071 - 0.08	9	1.3
0.081 - 0.090	1	0.1
0.091 - 0.1	0	0.0
> 0.1	9	1.3
TOTAL	717	100.0

Fuente: Elaboración Propia, 2013.

Gráfico N° 06: Evaluación del V.T (Volumen Total) de los individuos fustales en el Centro de Producción e Investigación Pablo Yacu, 2013.

% individuos



Fuente: Elaboración Propia, 2013 (Cuadro N° 06).

V.T (m³)

INTERPRETACIÓN: Según el cuadro y gráfico N° 06, la mayoría de individuos fustales se encuentran en el intervalo de volumen total de $0.011 \text{ m}^3 - 0.02 \text{ m}^3$, el cual representa el 34.3%, lo que nos indica un volumen total representativo. Así mismo, sólo nueve individuos fustales presentan intervalos de $> 0.1 \text{ m}^3$, cuyo porcentaje es de 1.3%.

- *Para las plantas dominantes*

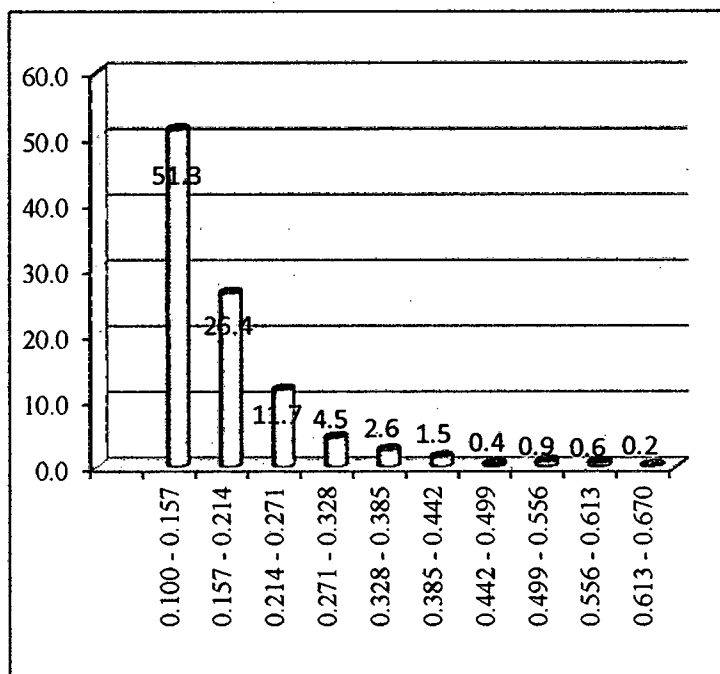
Cuadro N° 07: Evaluación del DAP (diámetro a la altura del pecho) de los individuos dominantes en el Centro de Producción e Investigación Pablo Yacu, 2013.

Intervalos del DAP (m)	Número de individuos dominantes	% número de individuos dominantes
0.100 - 0.157	241	51.3
0.157 - 0.214	124	26.4
0.214 - 0.271	55	11.7
0.271 - 0.328	21	4.5
0.328 - 0.385	12	2.6
0.385 - 0.442	7	1.5
0.442 - 0.499	2	0.4
0.499 - 0.556	4	0.9
0.556 - 0.613	3	0.6
0.613 - 0.670	1	0.2
TOTAL	470	100.0

Fuente: Elaboración Propia, 2013.

Gráfico N° 07: Evaluación del DAP (diámetro a la altura del pecho) de los individuos dominantes en el Centro de Producción e Investigación Pablo Yacu, 2013.

% individuos



Fuente: Elaboración Propia, 2013 (Cuadro N° 07).

D.A.P (m)

INTERPRETACIÓN: Según el cuadro y gráfico N° 07, el 51.3 % (241) individuos dominantes encontrados en el centro de producción Pablo yacu, tienen un DAP entre 0.100 m a 0.157 m aproximadamente, en tanto que sólo el 0.2 % de individuos dominantes, presenta un DAP de 0.613 m a 0.670 m.

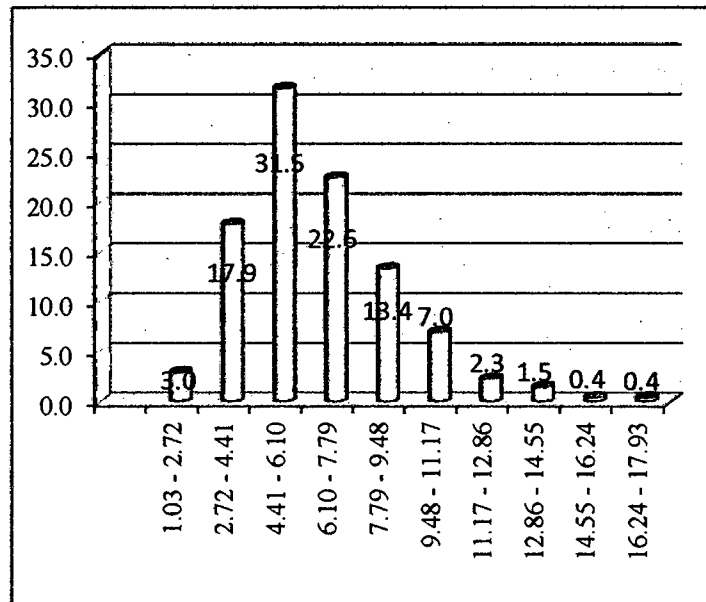
Cuadro N° 08: Evaluación de H.C (altura comercial) de los individuos dominantes en el Centro de Producción e Investigación Pablo Yacu, 2013.

Intervalos de la HC (m)	Número de individuos dominantes	% número de individuos dominantes
1.03 - 2.72	14	3.0
2.72 - 4.41	84	17.9
4.41 - 6.10	148	31.5
6.10 - 7.79	106	22.6
7.79 - 9.48	63	13.4
9.48 - 11.17	33	7.0
11.17 - 12.86	11	2.3
12.86 - 14.55	7	1.5
14.55 - 16.24	2	0.4
16.24 - 17.93	2	0.4
TOTAL	470	100.0

Fuente: Elaboración Propia, 2013.

Gráfico N° 08: Evaluación de H.C (altura comercial) de los individuos dominantes en el Centro de Producción e Investigación Pablo Yacu, 2013.

% individuos



Fuente: Elaboración Propia, 2013 (Cuadro N° 08).

HC (m)

INTERPRETACIÓN: Según el cuadro y gráfico N° 08, la mayor cantidad de individuos encontrados (31.5%) tienen una altura comercial comprendida entre 4.41 m a 6.10 m. Así mismo, sólo 4 individuos dominantes (0.4%) presentan una altura comercial de 14.55 m a 17.93 m.

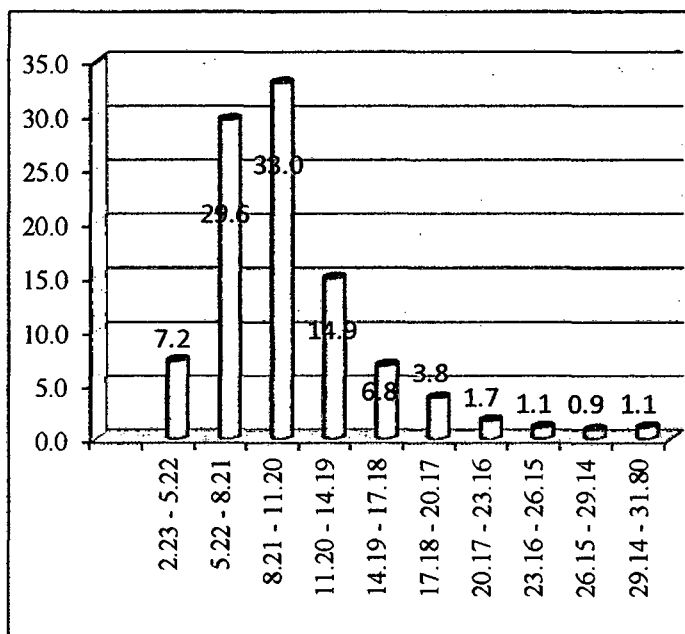
Cuadro N° 09: Evaluación de H.T (altura total) de los individuos dominantes en el Centro de Producción e Investigación Pablo Yacu, 2013.

Intervalos de la HT (m)	Número de individuos dominantes	% número de individuos dominantes
2.23 – 5.22	34	7.2
5.22 – 8.21	139	29.6
8.21 – 11.20	155	33.0
11.20 – 14.19	70	14.9
14.19 – 17.18	32	6.8
17.18 – 20.17	18	3.8
20.17 – 23.16	8	1.7
23.16 – 26.15	5	1.1
26.15 – 29.14	4	0.9
29.14 – 31.80	5	1.1
TOTAL	470	100

Fuente: Elaboración Propia, 2013.

Gráfico N° 09: Evaluación de H.T (altura total) de los individuos dominantes en el Centro de Producción e Investigación Pablo Yacu, 2013.

% individuos



Fuente: Elaboración Propia, 2013 (Cuadro N° 09).

HT (m)

INTERPRETACIÓN: Según el cuadro y gráfico N° 09, el 33.0 % (155) de individuos dominantes presentan una altura total de 8.21 m a 11.20 m., lo cual representa mayor representatividad en el centro de producción Pablo yacu. Asimismo, sólo 14 individuos dominantes del total (3.1%) tienen una altura total comprendida entre 23.16 m y 31.80 m.

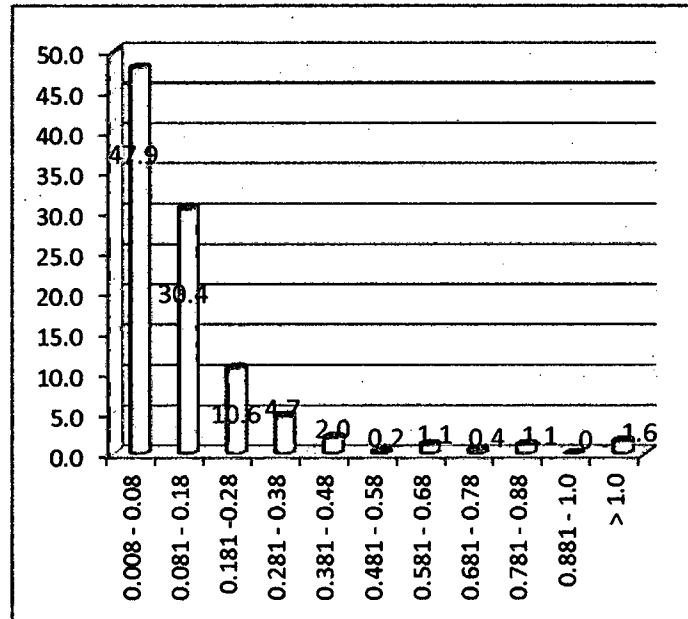
Cuadro N° 10: Evaluación del V.C (volumen comercial) de los individuos dominantes en el Centro de Producción e Investigación Pablo Yacu, 2013.

Intervalos Vol. Comercial (m3)	Número de individuos dominantes	% número de individuos dominantes
0.008 - 0.08	216	47.9
0.081 - 0.18	137	30.4
0.181 - 0.28	48	10.6
0.281 - 0.38	21	4.7
0.381 - 0.48	9	2.0
0.481 - 0.58	1	0.2
0.581 - 0.68	5	1.1
0.681 - 0.78	2	0.4
0.781 - 0.88	5	1.1
0.881 - 1.0	0	0.0
> 1.0	7	1.6
TOTAL	451	100

Fuente: Elaboración Propia, 2013.

Gráfico N° 10: Evaluación del V.C (Volumen Comercial) de los individuos dominantes en el Centro de Producción e Investigación Pablo Yacu, 2013.

% individuos



Fuente: Elaboración Propia, 2013 (Cuadro N° 10).

V.C (m³)

INTERPRETACIÓN: Según el cuadro y gráfico N° 10, la mayoría de individuos fustales se encuentran en el intervalo de volumen de 0.008 m^3 – 0.08 m^3 , el cual representa el 47.9%, lo que nos indica un volumen comercial representativo. Así mismo, sólo siete individuos dominantes presentan intervalos de $> 0.1 \text{ m}^3$, cuyo porcentaje es de 1.6%.

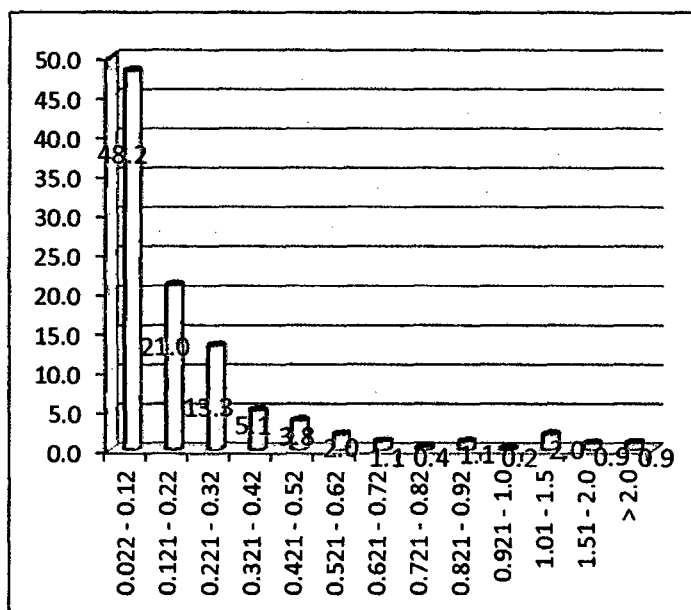
Cuadro N° 11: Evaluación del V.T (volumen total) de los individuos dominantes en el Centro de Producción e Investigación Pablo Yacu, 2013.

Intervalos Vol. Total (m3)	Número de individuos dominantes	% número de individuos dominantes
0.022 - 0.12	218	48.2
0.121 - 0.22	95	21.0
0.221 - 0.32	60	13.3
0.321 - 0.42	23	5.1
0.421 - 0.52	17	3.8
0.521 - 0.62	9	2.0
0.621 - 0.72	5	1.1
0.721 - 0.82	2	0.4
0.821 - 0.92	5	1.1
0.921 - 1.0	1	0.2
1.01 - 1.5	9	2.0
1.51 - 2.0	4	0.9
> 2.0	4	0.9
TOTAL	452	100.0

Fuente: Elaboración Propia, 2013.

Gráfico N° 11: Evaluación del V.T (Volumen Total) de los individuos dominantes en el Centro de Producción e Investigación Pablo Yacu, 2013.

% individuos



Fuente: Elaboración Propia, 2013 (Cuadro N° 11).

V.T (m³)

INTERPRETACIÓN: Según el cuadro y gráfico N° 11, la mayoría de individuos dominantes se encuentran en el intervalo de volumen de 0.022 m³ – 0.12 m³, el cual representa el 48.2 %, lo que nos indica un volumen total representativo. Así mismo, sólo cuatro individuos dominantes presentan intervalos de > 2.0 m³, cuyo porcentaje es de 0.9%.

• **APLICACIÓN DEL DISEÑO RECTANGULAR EN EL INVENTARIO BIOMÉTRICO DEL BOSQUE PRIMARIO.**

○ *Resultado del inventario de los individuos herbáceos*

Cuadro N° 12: Cálculo de los individuos herbáceos en cada área triangular.

Triángulos	Triángulo B	Triángulo D	Triángulo F	Triángulo H	Total
N° individuos	8718	12264	15608	11137	47727

Fuente: Elaboración Propia, 2013.

- **Cálculo de los individuos herbáceos por Hectárea.**

$$23863.5 \text{ } \underline{\hspace{2cm}} \text{ } 5000 \text{ m}^2$$

$$X \text{ } \underline{\hspace{2cm}} \text{ } 10000 \text{ m}^2$$

$$X = 47727 \text{ herbáceas/Ha.}$$

Cuadro N° 13: Cálculo de la densidad (d) de los individuos herbáceos en cada área triangular.

Área (m2)	Herbáceas	Cantidad	Promedio	Densidad	Densidad %
1250	Triángulo B	8718	4359	3.49	18.3
	Triángulo D	12264	6132	4.91	25.7
	Triángulo F	15608	7804	6.24	32.7
	Triángulo H	11137	5568.5	4.45	23.3
	TOTAL	47727	23863.5	19.09	100.00

Fuente: Elaboración Propia, 2013.

- **Cálculo del promedio del triángulo B**

$$8718 \div 2 = 4359 \text{ herbáceas}$$

Para la obtención de la densidad en cada área triangular se trabajó en promedio para reducir los valores de los resultados.

- **Cálculo de la densidad de individuos herbáceos por Hectárea.**

$$\text{Cantidad herbáceas en el área total (10000 m}^2\text{)} = 47727 \text{ herbáceas.}$$

$$\text{Densidad total} = 47727 / 10000 = 4.7 \text{ herbáceas/Ha.}$$

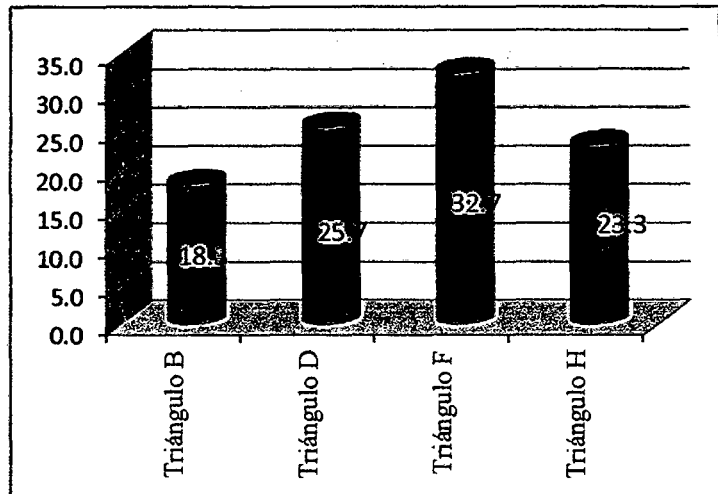
Cuadro N° 14: Evaluación de los individuos herbáceos en cada área triangular.

Herbáceas	Cantidad	Promedio	Densidad %
Triángulo B	8718	4359	18.3
Triángulo D	12264	6132	25.7
Triángulo F	15608	7804	32.7
Triángulo H	11137	5568.5	23.3
TOTAL	47727	23863.5	100.00

Fuente: Elaboración Propia, 2013.

Gráfico N° 12: Evaluación de la densidad de los individuos herbáceos, en el Centro de Producción e Investigación Pablo Yacu, 2013.

% individuos



Fuente: Elaboración Propia, 2013 (Cuadro N° 14).

Parcelas

INTERPRETACION: Según el cuadro N° 14 y gráfico N° 12, la mayor densidad de individuos herbáceos se encontraron en el triángulo F (15608 herbáceas), lo cual representa el 32.7% del total calculado.

Asimismo, en el triángulo B se concentra la menor densidad de individuos herbáceos (8718) lo cual representa el 18.3% del total encontrado.

○ **Resultados del inventario de los individuos arbustivos**

Cuadro N° 15: Cálculo de los individuos arbustivos en cada área triangular.

Triángulos	Triángulo A	Triángulo C	Triángulo E	Triángulo G	Total
N° individuos	1343	3087	6053	4420	14903

Fuente: Elaboración Propia, 2013

- **Cálculo de individuos arbustivos por Hectárea.**

$$7451.5 \text{ _____ } 5000 \text{ m}^2$$

$$X \text{ _____ } 10000 \text{ m}^2$$

$$X = 14903 \text{ arbustivas/Ha.}$$

Cuadro N° 16: Cálculo de la densidad (d) de los individuos arbustivos en cada área triangular.

Área (m ²)	Arbustivas	Cantidad	Promedio	Densidad	Densidad %
1250	Triángulo A	1343	671.5	0.54	9.0
	Triángulo C	3087	1543.5	1.23	20.7
	Triángulo E	6053	3026.5	2.42	40.6
	Triángulo G	4420	2210	1.77	29.7
	TOTAL	14903	7451.5	5.96	100.00

Fuente: Elaboración Propia, 2013

- **Cálculo del promedio del triángulo A**

$$1343 \div 2 = 671.5 \text{ arbustivas}$$

Para la obtención de la densidad en cada área triangular se trabajó en promedio para reducir los valores de los resultados.

- **Cálculo de la densidad de individuos arbustivos por Hectárea.**

Cantidad arbustivas en el área total (10000 m²) = 14903 arbustivas

$$\text{Densidad total} = 14903 / 10000 = 1.5 \text{ arbustivas/Ha.}$$

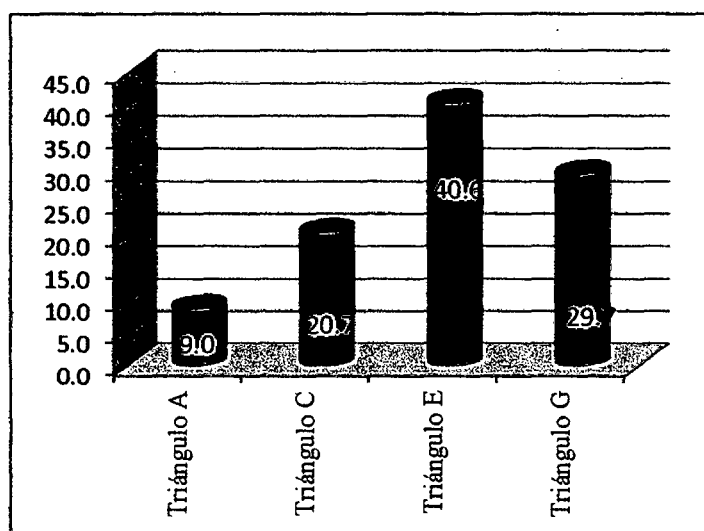
Cuadro N° 17: Evaluación de los individuos arbustivos en cada área triangular.

Arbustivas	Cantidad	Promedio	% Densidad
Triángulo A	1343	671.5	9.0
Triángulo C	3087	1543.5	20.7
Triángulo E	6053	3026.5	40.6
Triángulo G	4420	2210	29.7
TOTAL	14903	7451.5	100.00

Fuente: Elaboración Propia, 2013.

Gráfico N° 13: Evaluación de la densidad de los individuos arbustivos, en el Centro de Producción e Investigación Pablo Yacu, 2013.

% individuos



Fuente: Elaboración Propia, 2013 (Cuadro N° 17).

Parcelas

INTERPRETACION: Según el cuadro N° 17 y gráfico N° 13, la mayor densidad de individuos arbustivos se encontraron en el triángulo E (6053 arbustivas), lo cual representa el 40.6% del total calculado. Asimismo, en el triángulo A se concentra la menor densidad de individuos arbustivos (1343) lo cual representa el 9.0% del total encontrado.

• **ESTIMACIÓN DEL VALOR DE LA IMPORTANCIA BIOMÉTRICA DE UN BOSQUE PRIMARIO.**

○ *Resultado de los individuos herbáceos*

Cuadro N° 18: Cálculo del índice de riqueza (D) de los individuos herbáceos en cada área triangular.

Herbáceas	Cantidad	Promedios	Índice de Riqueza	Índice de Riqueza %
Triángulo B	8718	4359	23863.23	24.9
Triángulo D	12264	6132	23863.24	25.1
Triángulo F	15608	7804	23863.24	25.1
Triángulo H	11137	5568.5	23863.23	24.9
TOTAL	47727	23863.5	95452.94	100.00

Fuente: Elaboración Propia, 2013

- **Cálculo del índice de riqueza del triángulo B de los individuos herbáceos.**

Según la fórmula del índice de riqueza (D)

Cantidad herbáceas promedio total = 23863.5

$$D \text{ triángulo B} = 23863.5 - 1/\log (4359)$$

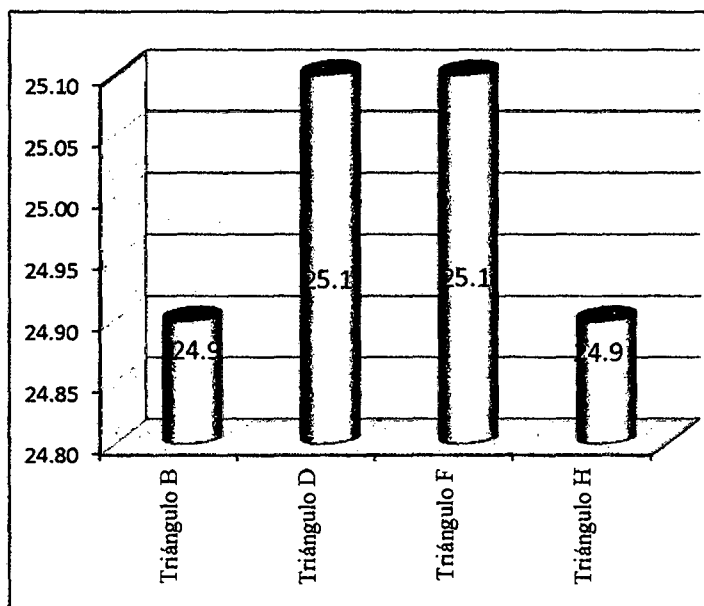
$$D \text{ triángulo B} = 23863.5 - 1/3.64$$

$$D \text{ triángulo B} = 23863.5 - 0.27$$

$$D \text{ triángulo B} = 23863.23$$

Gráfico N° 14: Evaluación del índice de riqueza de los individuos herbáceos, en el Centro de Producción e Investigación Pablo Yacu, 2013.

% Índice de riqueza



Fuente: Elaboración Propia, 2013 (Cuadro N° 18).

Parcelas

INTERPRETACION: Según el cuadro N° 18 y gráfico N° 14, la mayor cantidad de individuos herbáceos se concentraron en los triángulos D y F, lo cual representa un índice de riqueza de 25.1%.

Asimismo, en los triángulos B y H se concentraron la menor cantidad de individuos herbáceos, lo cual representa un índice de riqueza el 24.9%.

○ **Resultado de los individuos arbustivos**

Cuadro N° 19: Cálculo del índice de riqueza (D) de los individuos arbustivos en cada área triangular.

Arbustivas	Cantidad	Promedios	Índice de Riqueza	Índice de Riqueza %
Triángulo A	1343	671.5	7451.14	24.9
Triángulo C	3087	1543.5	7451.19	24.9
Triángulo E	6053	3026.5	7451.21	25.1
Triángulo G	4420	2210.0	7451.20	25.1
TOTAL	14903	7451.5	29825.53	100

Fuente: Elaboración Propia, 2013

- **Cálculo del índice de riqueza del triángulo A de los individuos arbustivos.**

Según la fórmula del índice de riqueza (D)

Cantidad arbustivas promedio total = 7451.5

$$D \text{ del triángulo A} = 7451.5 - 1/\log (671.5)$$

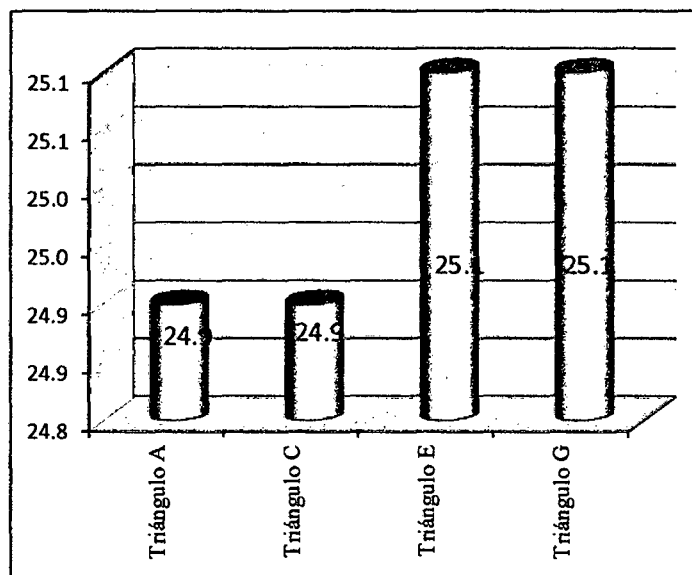
$$D \text{ del triángulo A} = 7451.5 - 1/2.83$$

$$D \text{ del triángulo A} = 7451.5 - 0.35$$

$$D \text{ del triángulo A} = 7451.14$$

Gráfico N° 15: Evaluación del índice de riqueza de los individuos arbustivos, en el Centro de Producción e Investigación Pablo Yacu, 2013.

% individuos



Fuente: Elaboración Propia, 2013 (Cuadro N° 19).

Parcelas

INTERPRETACION: Según el cuadro N° 19 y gráfico N° 15, la mayor cantidad de individuos arbustivos se concentraron en los triángulos E y G, lo cual representa un índice de riqueza de 25.1%.

Asimismo, en los triángulos A y C se concentraron la menor cantidad de individuos arbustivos, lo cual representa un índice de riqueza de 24.9%.

○ *Resultado de los individuos fustales*

Cuadro N° 20: Cálculo del índice de riqueza (D) de los individuos fustales en el área de estudio.

Intervalos del DAP (m)	Número de individuos	Índice de Riqueza	Índice de Riqueza %
0.050 - 0.057	96	716.49	13.4
0.057 - 0.064	132	716.52	18.4
0.064 - 0.071	156	716.54	21.8
0.071 - 0.078	57	716.43	7.9
0.078 - 0.085	96	716.49	13.4
0.085 - 0.092	91	716.48	12.7
0.092 - 0.100	89	716.48	12.4
TOTAL	717	5015.43	100.0

Fuente: Elaboración Propia, 2013

- **Cálculo del índice de riqueza de individuos fustales del primer intervalo del DAP establecido en el cuadro N° 20**

Según la fórmula del índice de riqueza (D)

Cantidad arbustivas promedio total = 717

$$D \text{ del intervalo } 0.050 - 0.057 = 717 - 1/\log(96)$$

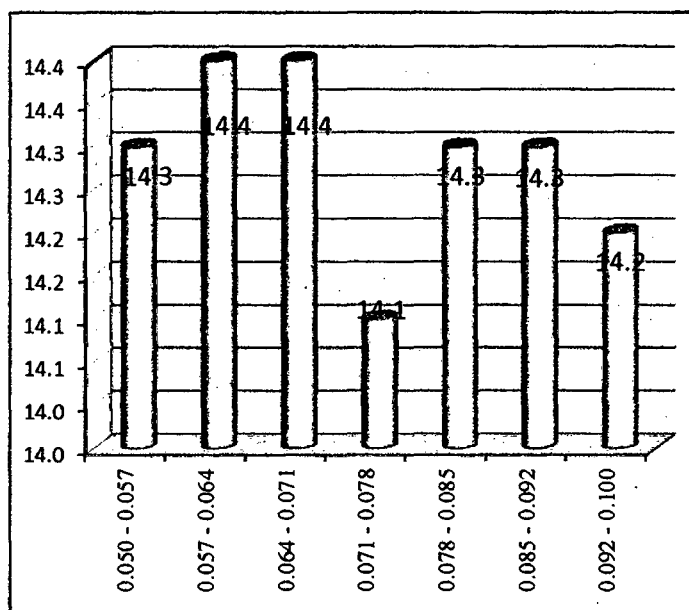
$$D \text{ del intervalo } 0.050 - 0.057 = 717 - 1/1.98$$

$$D \text{ del intervalo } 0.050 - 0.057 = 717 - 0.51$$

$$D \text{ del intervalo } 0.050 - 0.057 = 716.49$$

Gráfico N° 16: Evaluación del índice de riqueza de los individuos fustales, en el Centro de Producción e Investigación Pablo Yacu, 2013.

% Índice de riqueza



Fuente: Elaboración Propia, 2013 (Cuadro N° 20).

D.A.P (m)

INTERPRETACION: Según el cuadro N° 20 y gráfico N° 16, la mayor cantidad de individuos fustales se encontraron en el intervalo 0.057 m al 0.071 m, lo cual representa un índice de riqueza de 14.4%.

Asimismo, en el intervalo 0.071 m – 0.078 m se concentra la menor cantidad de individuos fustales, lo cual representa un índice de riqueza de 14.1%.

○ *Resultado de los individuos dominantes*

Cuadro N° 21: Cálculo del índice de riqueza (D) de los individuos dominantes en el área de estudio.

Intervalos del DAP (m)	Número de individuos	Índice de Riqueza	Índice de Riqueza %
0.100 - 0.157	241	469.58	10.2
0.157 - 0.214	124	469.52	10.2
0.214 - 0.271	55	469.42	10.1
0.271 - 0.328	21	469.24	10.1
0.328 - 0.385	12	469.07	10.0
0.385 - 0.442	7	468.81	10.0
0.442 - 0.499	2	466.67	9.8
0.499 - 0.556	4	468.33	9.9
0.556 - 0.613	3	467.90	9.9
0.613 - 0.670	2	466.67	9.8
TOTAL	470	4685.21	100.00

Fuente: Elaboración Propia, 2013

- **Cálculo del índice de riqueza de los individuos dominantes del primer intervalos del DAP establecido en el cuadro N° 21**

Según la fórmula del índice de riqueza (D)

Cantidad arbustivas promedio total = 470

$$D \text{ del intervalo } 0.1 - 0.157 = 470 - 1/\log(241)$$

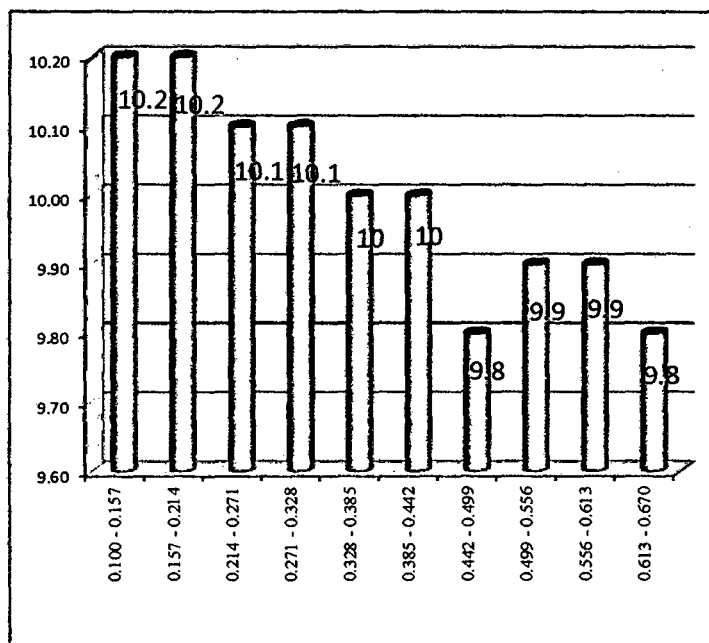
$$D \text{ del intervalo } 0.1 - 0.157 = 470 - 1/2.38$$

$$D \text{ del intervalo } 0.1 - 0.157 = 470 - 0.42$$

$$D \text{ del intervalo } 0.1 - 0.157 = 469.58$$

Gráfico N° 17: Evaluación del índice de riqueza de los individuos dominantes, en el Centro de Producción e Investigación Pablo Yacu, 2013.

% Índice de riqueza



Fuente: Elaboración Propia, 2013 (Cuadro N° 21).

D.A.P. (m)

INTERPRETACION: Según el cuadro N° 21 y gráfico N° 17, la mayor cantidad de individuos dominantes se encontraron en los intervalos 0.100 m al 0.214 m, lo cual representa un índice de riqueza de 10.2%.

Asimismo, en el intervalo 0.442 m – 0.499 m y de 0.613 m – 0.670 m se concentra la menor cantidad de individuos dominantes, lo cual representa un índice de riqueza de 9.8 %.

3.2 DISCUSIONES:

- ✓ De los parámetros biométricos se puede decir, que los **individuos arbustivos** se encontró 14903 individuos y la mayoría están en los intervalos de 0.5 m a 1.4 m de DAP, que equivale al 41.7%, así mismo sólo el 8.7 % presentan de 4.1 m a 5.0 m. de DAP. De los **individuos fustales** se encontró 717 individuos (ver cuadro y gráfico N° 02), se observa que 288 están en el rango de 0,057 m - 0,071 m de DAP y representan el 40.2 %, así mismo tenemos 57 árboles que están en el rango de 0,071 m - 0,078 m de DAP y representan el 8.0 %; (ver el cuadro y gráfico N° 03) la mayoría de estos individuos tienen una altura comercial (HC) comprendida entre 3.631 m y 6.451 m. que representa el 54.3% y sólo un individuo (0.1%) presenta la mayor altura de 23.371 m a 26.191 m.; y la altura total (HT) está comprendida entre 5.159 m y 8.14 m que representa el 53.0 % (ver cuadro y gráfico N° 04), sólo un individuo (0.1%) de planta fustal presenta la altura máxima de 37.949 m a 40.93 m.; los intervalos de volumen comercial (VC) es de $0.002 \text{ m}^3 - 0.01 \text{ m}^3$, el cual representa el 42.3%, así mismo, sólo tres individuos de plantas fustales presentan intervalos $> 0.1 \text{ m}^3$, cuyo porcentaje es de 0.3% (ver cuadro y gráfico N° 05); y su volumen total (VT) se encuentran en los intervalos de $0.011 \text{ m}^3 - 0.02 \text{ m}^3$, el cual representa el 34.3%, así mismo, sólo nueve individuos de plantas fustales presentan intervalos de $> 0.1 \text{ m}^3$, cuyo porcentaje es de 1.3% (ver cuadro y gráfico N° 06). De las **plantas arbóreas** se encontró 470 individuos (ver cuadro y gráfico N° 07), el 51.3 % (241) tienen un DAP entre 0.100 m a 0.157 m aproximadamente, en tanto que sólo el 0.2 % (1) de plantas presentan un DAP de 0.613 m a 0.670 m.; la mayor cantidad de plantas encontradas tienen una altura comercial (HC) comprendida entre 4.41 m a 6.10 m representa el 31.5%, así mismo, sólo 4 individuos (0.4%) presentan una altura comercial de 14.55 m a 17.93 m. (ver cuadro y gráfico N° 08); el 33.0 % (155 individuos) del total de plantas presentan una altura total (HT) de 8.21 m a 11.20 m., lo cual

representa la mayoría de plantas dominantes encontradas y sólo 14 plantas del total (3.1%) tienen una altura total comprendida entre 23.16 m y 31.80 m.(ver cuadro y gráfico N° 09); los intervalos de volumen comercial (VC) es de $0.008 \text{ m}^3 - 0.08 \text{ m}^3$, el cual representa el 47.9%, y sólo siete individuos presentan intervalos > 0.1 , cuyo porcentaje es de 1.6%. (Ver cuadro y grafico N° 10); y su volumen total (VT) se encuentran en los intervalos de $0.022 \text{ m}^3 - 0.12 \text{ m}^3$, el cual representa el 48.2 %, sólo cuatro individuos presentan intervalos de > 2.0 , cuyo porcentaje es de 0.9%(ver cuadro y gráfico N° 11). Según el autor Villacis, S. (2010). "Caracterización Forestal existente en un Bosque Secundario del Centro de Producción e Investigación Pablo Yacu, para su Manejo Integral. Su investigación se asemeja porque tiene un ecosistema en recuperación, con mayoría de especies por debajo de los 30 cm de DAP, con una altura promedio de 12.5 m, con área basal de $2.56 \text{ m}^2/\text{Ha}$, con grandes rasgos del aprovechamiento selectivo de especies forestales y mamíferos, aves, conociéndose así como un bosque descremado, con características de un bosque secundario de 20 años, pero estimándose por existencia de más de 50 años.

- ✓ Del diseño rectangular según el inventario biométrico, se puede decir de las **plantas herbáceas**, se encontró 47727 individuos, la mayor densidad se encontró en el triángulo F (15608), lo cual representa el 32.7%. Así mismo, en el triángulo B se concentra la menor densidad de individuos herbáceos (8718) lo cual representa el 18.3% del total encontrado (ver cuadro N° 14 y gráfico N° 12), y la densidad de todo el área de investigación es de 4.7 herbáceas/Ha. De las **plantas arbustivas** la mayor densidad se encontraron en el triángulo E (6053 individuos), lo cual representa el 40.6% del total calculado. Así mismo, en el triángulo A se concentra la menor densidad de individuos arbustivos (1343) lo cual representa el 18.3% del total encontrado y la densidad de toda el área de investigación es de 1.5 arbustos/Ha (ver cuadro N° 17 y gráfico N° 13). Según los autores Arévalo, D y Reátegui, E. (2011). "Evaluación de la Diversidad

Forestal en el Centro de Producción e Investigación Pablo Yacu". Su investigación se asemeja porque menciona que la especie representativa con mayor densidad poblacional y densidad relativa es la Rupiña y la especie con mayor frecuencia en los 10 transectos evaluados es la Moena y la Quinilla.

- ✓ Su importancia biométrica de las **plantas herbáceas** se puede decir (ver cuadro N° 18 y gráfico N° 14), la mayor cantidad de éstas se encontraron en los triángulos D y F, lo cual representa un índice de riqueza de 25.1%. Así mismo, en los triángulos B y H se concentraron la menor cantidad de individuos herbáceos, lo cual representa un índice de riqueza el 24.9%. De las **plantas arbustivas** según el cuadro N° 19 y gráfico N° 15, mayor cantidad de individuos arbustivos se encontraron en los triángulos E y G, lo cual representa un índice de riqueza de 25.1%, y en los triángulos A y C se concentraron la menor cantidad de individuos arbustivos, lo cual representa un índice de riqueza de 24.9%. De las **plantas fustales** según el cuadro N° 20 y gráfico N° 16, la mayor cantidad de individuos fustales se encontraron en los intervalos 0.057 m al 0.071 m, lo cual representa un índice de riqueza de 14.4%, así mismo, en el intervalo 0.071 m – 0.078 m se concentra la menor cantidad de individuos fustales, lo cual representa un índice de riqueza de 14.1%. De las **plantas dominantes**, según el cuadro N° 21 y gráfico N° 17, la mayor cantidad de individuos dominantes se encontraron en los intervalo 0.100 m al 0.214 m, lo cual representa un índice de riqueza de 10.2%, así mismo en el intervalo 0.442 m – 0.499 m y de 0.613 m – 0.670 m se concentra la menor cantidad de individuos fustales, lo cual representa un índice de riqueza de 9.8 %.

Según el autor Villacis, S. (2010). "Caracterización *Forestal existente en un Bosque Secundario del Centro de Producción e Investigación Pablo Yacu, para su Manejo Integral*. Su investigación se asemeja porque el valor ambiental del bosque secundario existente en Pabloyacu, que la riqueza específica en el área evaluada encontramos especies vegetales arbustivas y vegetales arbóreas,

existen mayor proporción de especies vegetales arbustivas que arbóreas, esto indica que existe mayor penetración de luz solar al estrato bajo y medio del bosque.

3.3 CONCLUSIONES:

- ✓ Los parámetros biométricos realizados en el área de estudio se pudo obtener que: se encontró 14903 individuos arbustivos; 717 individuos fustales y que sólo el 8% representa un rango de 7.1 cm a 7.8 cm de DAP, la máxima altura comercial es de 26.2 m y la máxima altura total es de 40.9 m en sólo un individuo (0.1%), el máximo volumen comercial es $> 0.1 \text{ m}^3$ en tres individuos (0.3%) y el máximo volumen total es $> 0.1 \text{ m}^3$ en nueve individuos (1.3%). Se encontró 470 individuos arbóreas, sólo un individuos tiene el máximo rango de 61.0 cm a 67.0 cm de DAP, la máxima altura comercial es de 17.9 m en cuatro individuos (0.4%) y la máxima altura total es de 31.8 m en 14 individuos, el máximo volumen comercial es $> 0.1 \text{ m}^3$ en siete individuos (1.6%) y el máximo volumen total es $> 2.0 \text{ m}^3$ en cuatro individuos (0.9%).
- ✓ Según el inventario biométrico dentro del diseño rectangular de los individuos herbáceos y arbustivos, se encontró 47727 herbáceas/Ha y su densidad total es de 4.7 herbáceas/Ha; se encontró 14903 arbustos/Ha y su densidad total es de 1.5 arbustos/Ha. De los individuos evaluados se observó que hay mayor densidad de individuos herbáceos que arbustivos y su distribución es heterogénea.
- ✓ La importancia biométrica, está determinada por la estructura ecosistémica del bosque, es determinado por el índice de valor de importancia encontrada en el área. Se observó que los individuos evaluados no son de producción forestal, pero sí de producción ambiental, por su dispersión y distribución heterogénea y por tratarse de un bosque primario, los servicios ambientales que ofrece son muy importantes porque están directamente relacionados con cuatro grandes áreas de preocupación mundial: cambio climático, conservación de la biodiversidad, conservación de los recursos genéticos y producción forestal sostenible.

3.4 RECOMENDACIONES

- ✓ Se recomienda realizar una zonificación del área del centro de producción e investigación fundo Pabloyacu, para colocar carteles de prevención de esa manera evitar la extracción o depredación de especies, ya que sirve como refugio y alimento de la fauna silvestre, esta vegetación sirve como la captura del CO₂; en estudios o investigaciones posteriores realizar análisis de suelo, e indicar los nombres de las especies forestales evaluadas.
- ✓ Realizar convenios con universidades o instituciones dedicadas a la identificación de especies de flora, para determinar el potencial florístico del centro de Producción e Investigación fundo Pabloyacu.
- ✓ Incentivar a los estudiantes y egresados a realizar trabajos de investigación en el área, por ser un ambiente propicio para obtener información científica.

IV. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Arévalo, D y Reátegui, E. (2011). *“Evaluación de la Diversidad Forestal en el Centro de Producción e Investigación Pablo Yacu”*.
- Ariosa Roche et al. (2000). *“Diccionario de términos ambientales”*. Edición Ira.
- Barsev, R. (2002). *Guía metodológica de valoración económica de bienes y servicios ambientales. Un aporte para gestión de ecosistemas y recursos naturales en el CBM (corredor biológico mesoamericano)*.
- Carranza, L. (2005). *“Propuesta De Manejo Forestal De La Comunidad Nativa Alto Mayo Anexo Huasta”*.
- Danuci, J. (2011). *“Estimación del Potencial Captura de Carbono, del Bosque Natural Secundario en el Centro de Producción e Investigación Pabloyacu, 2011”*.
- Delgado, A. (2003). *“Crecimiento de especies forestales nativas en la zona norte de Costa Rica”*.
- Del Aguila, H. (2009). *“Caracterización Dendrológica de las Especies Forestales Maderables en la Microcuenca Alta de la Quebrada Pablo Yacu - 2009”*.
- FAO. (2001). Situación de los bosques del mundo (en línea). Consultado el 21 de agosto 2002.
- F, Ayala. (2003). *“Taxonomía vegetal gymnospermae y angiospermae de la amazonia peruana”*.
- G. Tyller Miller. JR. 1992. *“Ecología y medio ambiente*.
- INFORME TÉCNICO DEL INVENTARIO FORESTAL DEL LOTE 125. DAIMI S.A.C 2009.
- Jager et al. (2001). *Estimación del Valor de los Servicios que Prestan los Bosques, Valoración Económica*.

Malleux, J. (1982). *“Inventarios Forestales En Bosques Tropicales”*.
Universidad Agraria La Molina.

Mostacero et al. (2007). *Biogeografía del Perú. Lima – Perú.*

Ñique, M. (2008). *Glosario de terminología ambiental. Consejo Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación Tecnológica. Lima, Perú.*

Quintana. (2005). *“Diversidad florística y estructura de una parcela permanente en un bosque amazónico preandino del sector Río Hondo, Área Natural de Manejo Integrado Madidi”*. *La paz – Bolivia.*

Villacis, S. (2010). *“Caracterización Forestal existente en un Bosque Secundario del Centro de Producción e Investigación Pablo Yacu, para su Manejo Integral.*

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS VIRTUALES

- <http://www.corpoamazonia.gov.co/download/Resoluciones/2006/res-357-06.pdf>
- <http://www.fao.org/docrep/006/t0743s/T0743S00.HTM>
- <http://fm2.fieldmuseum.org/rbi/pdfs/ecuador03/cofanEntireEsp.pdf>
- <http://www.revista-mm.com/rev47/especies.pdf>
- <http://www.ensayistas.org/critica/ecologia/diccionario/cm.htm>
- http://www.mag.go.cr/bibliotecavirtual/f08-8080_067.pdf
- <http://www.inta.gov.ar/ramacaida/info/documentos/met/cortro mp1.htm>

ANEXOS

ANEXO N° 01

PANEL FOTOGRAFICO

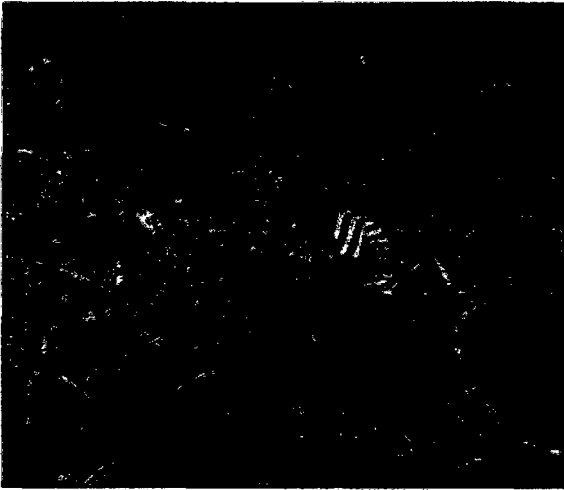
Reconocimiento del área de estudio



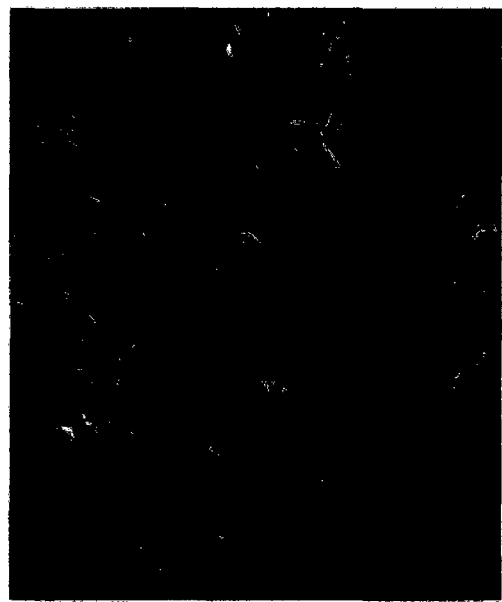
Delimitación de los lotes de estudio



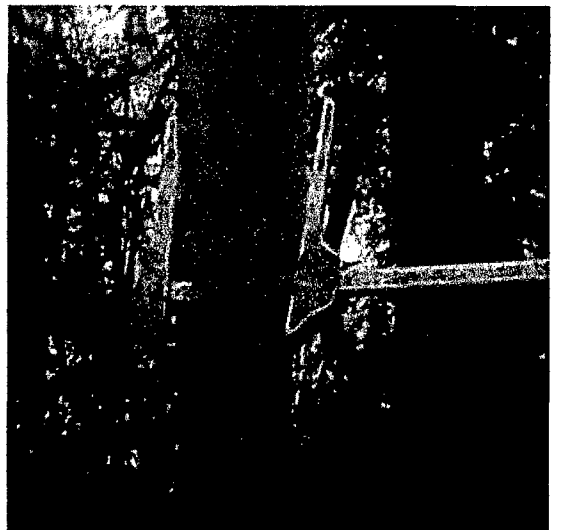
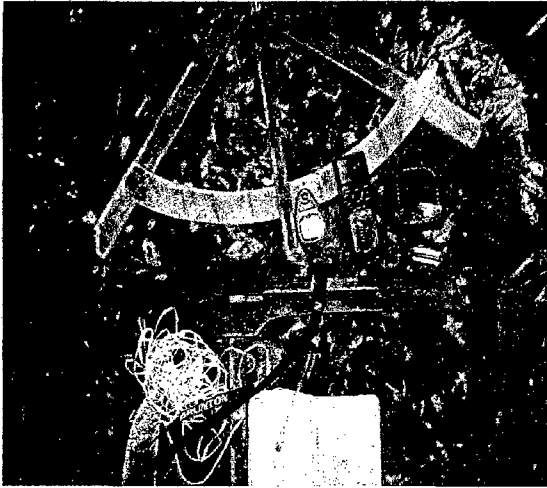
Georeferenciación del área de estudio



Toma de datos



Caracterización dendrológica de los individuos en estudio



ANEXO N° 02

**EJEMPLO DEL PROCEDIMIENTO DE
CÁLCULO DE: DENSIDAD, INDICE DE
RIQUEZA, ALTURA COMERCIAL, ALTURA
TOTAL, AREA BASAL, VOLUMEN
COMERCIAL Y VOLUMEN TOTAL.**

Fórmula para calcular la densidad de los individuos herbáceos y arbustivos

$$d=N/A$$

Densidad total de individuos herbáceos

Densidad total de individuos arbustivos

Densidad total = 47727/10000

Densidad total = 14903/10000

Densidad total = 4.7 herbáceas/Ha

Densidad total = 1.5 arbustivos/Ha

(Ver pag. 43 y 44)

(Ver pag. 45 y 46)

Fórmula para calcular el índice de riqueza de los individuos herbáceas, arbustivos, fustales y árboles dominantes

$$D = S - \frac{1}{\text{Log}.N}$$

- Cálculo del índice de riqueza del triángulo B de los individuos herbáceos.

$$D \text{ triángulo B} = 23863.5 - 1/\log (4359)$$

$$D \text{ triángulo B} = 23863.5 - 1/3.64$$

$$D \text{ triángulo B} = 23863.5 - 0.27$$

$$D \text{ triángulo B} = 23863.23$$

(Ver pag. 48)

- Cálculo del índice de riqueza del triángulo A de los individuos arbustivos.

$$D \text{ del triángulo A} = 7451.5 - 1/\log (671.5)$$

$$D \text{ del triángulo A} = 7451.5 - 1/ 2.83$$

$$D \text{ del triángulo A} = 7451.5 - 0.35$$

$$D \text{ del triángulo A} = 7451.14$$

(Ver pag. 50)

- Cálculo del índice de riqueza de individuos fustales del primer intervalo del DAP establecido en el cuadro N° 20

$$D \text{ del intervalo } 0.050 - 0.057 = 717 - 1/\log(96)$$

$$D \text{ del intervalo } 0.050 - 0.057 = 717 - 1/1.98$$

$$D \text{ del intervalo } 0.050 - 0.057 = 717 - 0.51$$

$$D \text{ del intervalo } 0.050 - 0.057 = 716.49$$

(Ver pag. 52)

- **Cálculo del índice de riqueza de los individuos dominantes del primer intervalos del DAP establecido en el cuadro N° 21**

$$D \text{ del intervalo } 0.1 - 0.157 = 470 - 1/\log(241)$$

$$D \text{ del intervalo } 0.1 - 0.157 = 470 - 1/2.38$$

$$D \text{ del intervalo } 0.1 - 0.157 = 470 - 0.42$$

$$D \text{ del intervalo } 0.1 - 0.157 = 469.58$$

(Ver pag. 54)

Fórmula para calcular la altura comercial de un individuo fustal (Ver Anexo N° 03 pag 75)

$$Hc = d \frac{(tg.angula1 + tg.angula2)}{2}$$

$$Hc = 3.6 (tg22+tg56)/2$$

$$Hc = 3.6 (0.0088 + 0.611)/2$$

$$Hc = 3.6 (0.6198)/2$$

$$Hc = 3.6 (0.3099)$$

$$Hc = 3.396 \text{ metros}$$

Altura Total:

$$Ht = d \frac{(tg.angulo.1 + tg.angulo.2)}{2}$$

$$Ht = 4 (tg22 + tg60)/2$$

$$Ht = 4 (0.0088 + 0.32)/2$$

$$Ht = 4 (0.3288)/2$$

$$Ht = 4 (0.16)$$

$$Ht = 4.272 \text{ metros}$$

Área Basal:

$$AB = (\pi / 4) D^2$$

$$AB = (\pi/4) 0.07^2$$

$$AB = (0.785) 0.0049$$

$$AB = 0.0038465 \text{ metros}^2$$

Volumen comercial:

$$Vc = AB \times Hc \times Fc$$

$$Vc = (0.0038465 \times 3.396 \times 0.7)$$

$$Vc = 0.002 \text{ m}^3$$

Volumen Total:

$$Vt = AB \times Ht \times Fc$$

$$Vt = (0.0038465 \times 4.272 \times 0.7)$$

$$Vt = 0.004 \text{ m}^3$$

ANEXO N° 03

DATOS OBTENIDOS EN CAMPO Y RESULTADO DE LOS PARAMETROS BIOMETRICOS DE LOS FUSTALES

DATOS OBTENIDOS EN CAMPO					RESULTADOS				
DAP	Angulo Base	Angulo comercial	Angulo total	Distancia		Hc	Ht	Vol.comerc.	Vol. Total
0.07	22	56	60	3.6	4	3.396	4.272	0.002	0.004
0.08	26	53	57	5	5.2	4.537	5.272	0.002	0.004
0.05	19	61	65	3.2	3.2	3.437	3.982	0.003	0.004
0.06	24	74	78	5.05	5.1	9.93	13.132	0.003	0.004
0.05	20	58	62	4.85	5	4.763	5.612	0.003	0.004
0.05	25	74	82	2.72	3	5.377	11.183	0.003	0.005
0.07	19	73	78	3	4.2	5.423	10.603	0.003	0.005
0.05	26	61	65	4.2	4.2	4.813	5.528	0.003	0.005
0.1	15	72	80	2.8	3.1	4.684	9.206	0.003	0.005
0.08	25	54	65	4.75	5.1	4.376	6.658	0.003	0.005
0.06	20	54	59	3.8	4.2	3.307	4.259	0.003	0.005
0.09	18	75	81	3	3	6.085	9.958	0.003	0.005
0.09	24	72	78	4.25	4.3	7.486	11.072	0.003	0.005
0.08	18	80	87	2.65	3	7.945	29.109	0.003	0.005
0.093	21	79	83	3.25	3.4	8.984	14.498	0.003	0.005
0.08	19	73	75	3.98	4	7.194	8.112	0.003	0.005
0.09	23	64	70	4.74	5	5.865	7.93	0.003	0.005
0.07	21	49	55	4.3	4.6	3.299	4.168	0.003	0.005
0.09	17	69	75	2.3	2.4	3.347	4.845	0.003	0.005
0.08	18	72	77	3.1	3.11	5.274	7.241	0.004	0.005
0.06	23	59	60	4.2	4.2	4.386	4.529	0.004	0.006

0.07	23	68	70	4.3	4.35	6.234	6.899	0.004	0.006
0.08	19	62	67	2.3	2.31	2.559	3.119	0.004	0.006
0.063	18	68	73	3	3	4.2	5.394	0.004	0.006
0.05	24	72	76	4.25	4.3	7.486	9.58	0.004	0.006
0.09	26	64	70	4.75	4.9	6.028	7.926	0.004	0.006
0.1	28	70	76	4.9	5	8.034	11.356	0.004	0.006
0.08	17	69	79	3	3.2	4.366	8.72	0.004	0.006
0.06	22	77	80	4	4	9.471	12.151	0.004	0.006
0.07	26	58	66	4.45	4.45	4.646	6.083	0.004	0.006
0.07	18	52	69	2.5	2.6	2.006	3.809	0.004	0.006
0.06	16	64	70	2.3	2.7	2.688	4.096	0.004	0.006
0.05	19	61	68	3	3.25	3.223	4.582	0.004	0.006
0.07	18	65	70	2.4	2.95	2.963	4.532	0.004	0.006
0.09	16	57	60	2.9	2.9	2.649	2.927	0.004	0.006
0.09	20	71	78	3.8	4.2	6.21	10.644	0.004	0.006
0.08	18	66	73	2.9	3.5	3.728	6.293	0.004	0.006
0.053	24	58	65	4.75	4.8	4.858	6.215	0.004	0.006
0.07	22	52	55	3.2	3.2	2.694	2.931	0.005	0.006
0.07	16	68	70	2.9	3	4.005	4.551	0.005	0.006
0.09	16	71	73	3	3	4.786	5.336	0.005	0.006
0.07	18	59	64	2.8	3	2.785	3.563	0.005	0.006
0.05	18	55	60	3.4	3.4	2.98	3.497	0.005	0.006
0.08	20	70	77	3.9	4.25	6.067	9.978	0.005	0.006
0.09	15	64	70	2.45	2.5	2.84	3.769	0.005	0.006
0.09	20	69	73	3	3	4.454	5.452	0.005	0.006
0.1	19	58	63	3.45	3.45	3.355	3.979	0.005	0.006

0.09	25	73	79	4.3	4.3	8.035	12.063	0.005	0.007
0.1	26	71	75	4.15	4.2	7.038	8.862	0.005	0.007
0.06	22	64	69	4	4	4.909	6.018	0.005	0.007
0.08	25	61	67	4.8	4.8	5.449	6.773	0.005	0.007
0.062	18	67	70	3.2	3.3	4.289	5.069	0.005	0.007
0.053	25	69	73	4.8	4.8	7.371	8.969	0.005	0.007
0.07	22	68	75	4.6	4.6	6.622	9.513	0.005	0.007
0.06	20	48	50	3.55	3.6	2.617	2.8	0.005	0.007
0.09	16	72	80	2.3	2.8	3.869	8.341	0.005	0.007
0.093	25	67	75	4.3	4.6	6.068	9.656	0.005	0.007
0.093	18	68	74	2.8	2.95	3.92	5.623	0.005	0.007
0.053	20	59	64	3.45	3.45	3.499	4.165	0.005	0.007
0.07	20	69	73	3.1	3.2	4.602	5.816	0.005	0.008
0.093	22	67	74	3.84	3.9	5.299	7.588	0.005	0.008
0.09	20	74	78	3.12	3.25	6.008	8.236	0.005	0.008
0.09	15	77	80	2.7	3	6.209	8.909	0.005	0.008
0.08	25	66	70	4.1	4.4	5.56	7.07	0.005	0.008
0.073	26	60	65	4	4	4.44	5.264	0.005	0.008
0.09	20	72	75	3.7	3.9	6.367	7.987	0.006	0.008
0.06	28	41	45	4.8	5	3.362	3.829	0.006	0.008
0.06	22	58	60	3.85	3.9	3.858	4.165	0.006	0.008
0.07	22	48	50	3.64	3.7	2.757	2.952	0.006	0.008
0.07	26	61	65	4.45	4.5	5.099	5.923	0.006	0.008
0.05	21	67	70	3.2	3.2	4.384	5.01	0.006	0.008
0.063	20	57	60	2.5	2.5	2.38	2.62	0.006	0.008
0.053	19	59	67	2.7	3	2.712	4.05	0.006	0.008

0.053	21	65	71	3.1	3.1	3.919	5.097	0.006	0.008
0.06	18	67	70	3.8	3.9	5.093	5.991	0.006	0.008
0.06	25	49	55	4.3	4.3	3.476	4.073	0.006	0.008
0.07	20	59	65	3	3.2	3.042	4.014	0.006	0.008
0.08	19	61	65	3.1	3.3	3.33	4.107	0.006	0.008
0.09	25	68	70	4.1	4.2	6.03	6.749	0.006	0.008
0.08	27	64	70	5.3	5.3	6.784	8.631	0.006	0.008
0.09	24	69	73	4.4	4.6	6.711	8.547	0.006	0.008
0.063	21	46	50	3.78	4	2.683	3.151	0.006	0.008
0.05	23	57	60	4	4.1	3.929	4.421	0.006	0.009
0.06	20	71	75	3	3	4.902	6.144	0.006	0.009
0.07	18	60	66	2.79	3	2.869	3.856	0.006	0.009
0.05	22	70	73	3.8	4	5.988	7.35	0.006	0.009
0.093	22	67	70	2.9	3.1	4.002	4.885	0.006	0.009
0.07	23	68	72	3	3	4.349	5.253	0.006	0.009
0.06	19	64	72	2.8	2.8	3.352	4.791	0.006	0.009
0.05	18	64	70	2.3	2.5	2.732	3.84	0.006	0.009
0.08	26	65	70	4.1	4.3	5.396	6.956	0.006	0.009
0.07	24	68	73	3.7	4	5.403	7.432	0.006	0.009
0.06	25	61	64	4.8	4.85	5.449	6.103	0.006	0.009
0.055	19	60	69	3.7	3.7	3.841	5.456	0.006	0.009
0.06	18	53	58	3.5	3.5	2.891	3.369	0.006	0.009
0.065	17	63	67	2.94	3.05	3.334	4.059	0.006	0.009
0.08	26	68	72	4.8	5	7.111	8.914	0.006	0.01
0.05	18	65	73	2.3	2.3	2.84	4.135	0.006	0.01
0.1	25	75	80	4.5	4.5	9.446	13.81	0.006	0.01

0.07	20	64	72	3.4	3.4	4.104	5.851	0.006	0.01
0.1	26	67	72	4.8	5	6.825	8.914	0.007	0.01
0.055	18	65	70	3.12	3.15	3.852	4.839	0.007	0.01
0.065	24	64	68	4.7	4.7	5.865	6.863	0.007	0.01
0.07	22	50	54	3.6	3.6	2.872	3.205	0.007	0.01
0.075	20	62	69	3.1	3.22	3.479	4.78	0.007	0.01
0.08	24	66	77	4.15	4.31	5.584	10.294	0.007	0.01
0.05	18	65	74	2.16	2.3	2.667	4.384	0.007	0.01
0.08	19	67	75	2.5	3.48	3.375	7.093	0.007	0.01
0.07	21	61	66	3.1	3.1	3.391	4.076	0.007	0.01
0.06	23	60	68	3.3	3.35	3.558	4.857	0.007	0.01
0.05	26	70	76	4.2	4.26	6.794	9.582	0.007	0.01
0.1	27	51	58	4.8	5	4.187	5.275	0.007	0.01
0.05	20	62	67	3.1	3.3	3.479	4.488	0.007	0.01
0.053	18	67	73	2.8	3	3.753	5.394	0.007	0.01
0.09	20	57	69	3.69	3.74	3.513	5.552	0.007	0.01
0.06	23	52	60	4	4	3.409	4.313	0.007	0.011
0.1	25	48	53	4.3	4.33	3.39	3.883	0.007	0.011
0.09	20	51	58	3.15	3.24	2.518	3.182	0.007	0.011
0.05	18	60	67	3.3	3.36	3.394	4.504	0.007	0.011
0.07	21	78	83	3.4	3.5	8.65	14.924	0.007	0.011
0.08	18	72	80	3.12	3.14	5.308	9.414	0.007	0.011
0.07	19	66	71	3.28	3.31	4.248	5.376	0.007	0.011
0.05	15	68	75	2.95	3.05	4.046	6.1	0.007	0.011
0.09	18	62	67	3	3.05	3.308	4.088	0.007	0.011
0.07	24	70	77	3.7	4	5.907	9.553	0.007	0.011

0.1	24	64	70	4	4.13	4.991	6.593	0.007	0.011
0.09	18	69	75	2.6	2.75	3.809	5.578	0.007	0.011
0.08	20	76	80	3.45	3.48	7.546	10.501	0.007	0.011
0.1	26	71	78	4.15	4.23	7.038	10.982	0.007	0.011
0.09	22	76	83	3.7	3.78	8.167	16.156	0.007	0.011
0.1	25	49	58	4.68	4.72	3.783	4.877	0.007	0.011
0.06	27	58	60	4.96	5	5.232	5.604	0.007	0.011
0.06	23	54	63	4.31	4.31	3.881	5.144	0.007	0.011
0.055	19	78	80	2.65	2.84	6.69	8.542	0.007	0.011
0.08	24	47	59	4.17	4.2	3.164	4.43	0.007	0.011
0.06	29	64	67	5	5	6.512	7.275	0.007	0.011
0.1	21	74	80	3	3.12	5.807	9.446	0.007	0.011
0.09	22	49	57	3	3.21	2.332	3.12	0.007	0.011
0.1	25	68	79	4.8	4.83	7.059	13.55	0.007	0.011
0.05	23	67	73	3.05	3.14	4.24	5.802	0.007	0.011
0.05	24	54	61	3.67	3.75	3.343	4.217	0.007	0.011
0.1	26	62	73	4.32	4.32	5.116	8.119	0.007	0.011
0.08	25	67	79	4.18	4.18	5.898	11.727	0.007	0.011
0.06	27	69	73	4.8	4.85	7.475	9.167	0.007	0.012
0.09	19	74	81	3.42	3.61	6.552	12.018	0.007	0.012
0.06	25	69	76	4.3	4.45	6.604	9.962	0.008	0.012
0.08	24	71	77	4	4	6.699	9.553	0.008	0.012
0.07	21	69	72	3.4	3.5	5.081	6.058	0.008	0.012
0.09	20	65	73	3.62	3.62	4.54	6.579	0.008	0.012
0.06	24	59	61	4	4.05	4.219	4.555	0.008	0.012
0.06	20	52	69	3.9	3.93	3.206	5.834	0.008	0.012

0.055	19	54	60	3.48	3.59	2.994	3.727	0.008	0.012
0.085	23	70	79	3.7	3.8	5.868	10.581	0.008	0.012
0.07	19	73	77	3.2	3.3	5.784	7.715	0.008	0.012
0.09	20	74	81	3.3	3.35	6.355	11.185	0.008	0.012
0.1	25	75	78	5	5	10.496	12.927	0.008	0.012
0.06	23	50	58	4.51	4.54	3.645	4.596	0.008	0.012
0.05	20	52	63	3.35	3.42	2.754	3.978	0.008	0.012
0.07	18	61	69	3	3.1	3.193	4.542	0.008	0.012
0.06	15	68	71	3.1	3.2	4.252	5.075	0.008	0.012
0.053	19	71	77	4.1	4.15	6.66	9.702	0.008	0.012
0.06	21	47	50	4.8	4.8	3.495	3.781	0.008	0.012
0.09	24	64	70	3	3.12	3.743	4.981	0.008	0.012
0.09	19	63	75	2.8	3.1	3.23	6.318	0.008	0.012
0.07	18	40	55	3.5	3.5	2.037	3.068	0.008	0.012
0.09	17	69	75	3.45	3.67	5.021	7.409	0.008	0.012
0.09	15	75	80	2.69	2.9	5.38	8.612	0.008	0.012
0.1	23	69	75	4	4.1	6.059	8.521	0.008	0.012
0.07	16	69	77	3	3.5	4.338	8.082	0.008	0.012
0.06	26	57	63	4.93	5	4.998	6.126	0.008	0.013
0.07	18	50	60	3.12	3.12	2.366	3.209	0.008	0.013
0.07	18	68	70	2.95	3.11	4.13	4.778	0.008	0.013
0.053	19	70	76	3.69	3.72	5.704	8.101	0.008	0.013
0.06	24	52	60	4.67	4.71	4.028	5.127	0.008	0.013
0.07	18	61	70	3.1	3.15	3.3	4.839	0.008	0.013
0.07	20	55	63	3.28	3.42	2.939	3.978	0.008	0.013
0.1	26	60	73	4.8	5	5.327	9.396	0.008	0.013

0.095	20	62	72	3.42	3.7	3.838	6.367	0.008	0.013
0.07	21	53	67	3.6	3.6	3.08	4.931	0.008	0.013
0.08	26	73	80	4.8	5	9.021	15.398	0.008	0.013
0.09	22	55	67	3.62	3.62	3.316	4.995	0.008	0.013
0.06	24	43	50	4.3	4.32	2.962	3.536	0.008	0.013
0.08	23	60	75	4.15	4.2	4.475	8.729	0.008	0.013
0.07	20	52	65	2.98	3	2.449	3.763	0.008	0.013
0.09	22	63	70	3.03	3.12	3.585	4.916	0.008	0.013
0.08	25	54	68	4.21	4.32	3.879	6.353	0.008	0.013
0.06	20	53	61	2.7	3	2.283	3.252	0.008	0.013
0.08	19	59	64	2.53	2.56	2.541	3.065	0.008	0.013
0.08	24	58	63	4	4	4.091	4.816	0.008	0.013
0.1	19	74	79	2.2	2.35	4.215	6.449	0.008	0.013
0.08	21	71	77	3.26	3.26	5.36	7.686	0.008	0.014
0.08	23	77	79	3.09	3.09	7.348	8.604	0.008	0.014
0.06	24	63	65	3.26	3.26	3.925	4.221	0.008	0.014
0.08	26	60	69	4.63	4.63	5.139	7.16	0.008	0.014
0.06	27	52	67	4	4.35	3.579	6.232	0.008	0.014
0.06	24	67	70	4.29	4.29	6.008	6.848	0.008	0.014
0.09	22	70	72	3.87	4.12	6.098	7.172	0.008	0.014
0.07	23	67	72	3	3.15	4.17	5.516	0.008	0.014
0.1	24	74	79	4.15	4.22	8.16	11.794	0.008	0.014
0.09	26	74	76	3.8	3.8	7.553	8.547	0.008	0.014
0.1	24	60	69	4.63	4.63	5.04	7.061	0.008	0.014
0.06	26	64	67	2.3	2.3	2.919	3.27	0.008	0.014
0.06	18	74	75	2.71	2.71	5.166	5.497	0.008	0.014

0.1	19	58	59	4.31	4.31	4.191	4.329	0.008	0.014
0.05	24	46	50	4.1	4.13	3.036	3.38	0.009	0.014
0.07	23	45	53	5	5	3.561	4.379	0.009	0.014
0.08	26	56	60	4.2	4.2	4.138	4.662	0.009	0.014
0.08	23	60	63	4.59	4.59	4.949	5.478	0.009	0.014
0.07	25	68	76	5	5	7.353	11.193	0.009	0.014
0.08	26	60	69	4.63	4.63	5.139	7.16	0.009	0.014
0.08	23	76	78	2.45	2.45	5.433	6.283	0.009	0.014
0.09	22	67	70	3.67	3.7	5.064	5.83	0.009	0.014
0.07	22	57	60	3.6	3.6	3.499	3.845	0.009	0.014
0.06	24	48	55	3.79	3.85	2.948	3.606	0.009	0.014
0.1	26	69	75	4.8	5	7.423	10.549	0.009	0.014
0.08	24	64	70	4	4	4.991	6.385	0.009	0.014
0.05	21	59	65	3.34	3.4	3.42	4.298	0.009	0.015
0.05	18	59	63	3.05	3.1	3.034	3.546	0.009	0.015
0.09	22	53	68	3.13	3.15	2.709	4.535	0.009	0.015
0.08	26	51	63	4.7	4.7	4.048	5.758	0.009	0.015
0.09	20	64	77	3.5	3.55	4.225	8.334	0.009	0.015
0.07	20	52	60	2.84	2.9	2.334	3.039	0.009	0.015
0.09	22	65	70	3	3.11	3.823	4.901	0.009	0.015
0.1	26	75	79	4.1	4.12	8.651	11.603	0.009	0.015
0.06	23	65	71	4.3	4.4	5.523	7.323	0.009	0.015
0.08	20	63	69	3.9	3.95	4.537	5.864	0.009	0.015
0.1	26	66	72	4.72	5	6.452	8.914	0.009	0.015
0.05	18	67	74	2.75	3.06	3.686	5.833	0.009	0.015
0.05	20	60	66	3.2	3.2	3.354	4.176	0.009	0.015

0.07	19	75	79	2.9	3	5.911	8.233	0.009	0.015
0.09	21	76	80	3.47	3.47	7.625	10.506	0.009	0.015
0.08	24	54	60	4.13	4.13	3.762	4.496	0.009	0.015
0.06	25	69	75	4.8	5	7.371	10.496	0.009	0.015
0.1	25	67	74	4.8	4.8	6.773	9.489	0.009	0.015
0.09	21	77	82	2.45	2.5	5.776	9.374	0.009	0.015
0.06	25	69	77	4.05	4.05	6.22	9.716	0.009	0.015
0.06	20	67	78	3.79	4.63	5.154	11.734	0.009	0.015
0.07	19	59	63	2.78	2.78	2.792	3.207	0.009	0.015
0.1	23	68	78	3.45	3.56	5.002	9.13	0.009	0.015
0.07	20	54	62	3	3.15	2.611	3.535	0.009	0.015
0.08	23	54	61	3.9	3.9	3.512	4.346	0.009	0.015
0.1	21	67	77	4.6	4.6	6.301	10.845	0.009	0.015
0.1	22	76	81	3.7	3.76	8.167	12.629	0.009	0.015
0.08	21	57	60	4.6	4.6	4.425	4.867	0.009	0.015
0.09	23	77	79	4.2	4.2	9.987	11.695	0.009	0.015
0.1	25	72	79	4.4	4.41	7.797	12.372	0.009	0.015
0.06	23	65	71	4.25	4.6	5.459	7.656	0.009	0.015
0.07	21	48	59	3.6	4	2.69	4.096	0.009	0.015
0.05	20	61	65	3.7	3.71	4.011	4.653	0.009	0.015
0.08	26	56	57	5	5.3	4.926	5.373	0.009	0.015
0.1	23	65	78	4.9	5.2	6.294	13.336	0.009	0.015
0.06	22	56	69	4	4.2	3.773	6.319	0.009	0.015
0.07	20	58	61	3	3.3	2.946	3.577	0.009	0.015
0.07	19	60	65	3.4	3.5	3.53	4.355	0.01	0.016
0.1	25	68	75	4.7	4.73	6.912	9.929	0.01	0.016

0.07	21	56	63	3	3.15	2.8	3.696	0.01	0.016
0.06	23	69	73	3.6	3.8	5.453	7.021	0.01	0.016
0.07	20	54	60	2.9	3.3	2.524	3.458	0.01	0.016
0.06	25	73	76	5	5.3	9.343	11.864	0.01	0.016
0.05	21	62	66	3	3.15	3.397	4.142	0.01	0.016
0.06	24	70	77	4.15	4.3	6.625	10.27	0.01	0.016
0.09	21	77	82	2.34	2.4	5.517	8.999	0.01	0.016
0.085	25	58	60	4.8	5	4.96	5.496	0.01	0.016
0.07	23	57	68	3.6	4.1	3.536	5.944	0.01	0.016
0.06	25	64	71	4.8	5.1	6.04	8.595	0.01	0.016
0.09	24	83	85	4	4	17.179	23.751	0.01	0.016
0.1	21	74	79	4.3	4.35	8.323	12.024	0.01	0.016
0.1	25	72	78	4.8	5	8.506	12.927	0.01	0.016
0.1	20	70	76	3.7	3.75	5.756	8.203	0.01	0.016
0.1	21	79	80	4.1	4.1	11.333	12.413	0.01	0.016
0.09	19	69	76	3	3.05	4.424	6.642	0.01	0.016
0.08	22	59	63	3.45	3.45	3.568	4.082	0.01	0.016
0.07	24	52	67	4	4.35	3.45	6.092	0.01	0.016
0.06	19	64	70	3.67	3.67	4.394	5.673	0.01	0.016
0.1	26	72	75	4.45	4.45	7.933	9.389	0.01	0.016
0.09	20	68	77	3.54	3.54	5.025	8.311	0.01	0.016
0.09	18	75	82	3.1	3.21	6.288	11.942	0.01	0.016
0.075	25	63	71	4.69	4.73	5.696	7.971	0.01	0.016
0.06	23	65	68	4.39	4.39	5.639	6.365	0.01	0.016
0.05	17	62	67	2.3	2.4	2.514	3.194	0.01	0.016
0.06	26	64	76	4.77	4.8	6.053	10.796	0.01	0.016

0.1	27	69	76	4.8	5	7.475	11.301	0.01	0.016
0.09	21	73	80	3.42	3.62	6.25	10.96	0.01	0.016
0.1	24	67	73	4	4.17	5.602	7.748	0.01	0.016
0.06	20	66	73	3.6	3.8	4.698	6.906	0.01	0.016
0.05	18	54	64	2.97	3.11	2.526	3.693	0.01	0.016
0.07	28	42	66	5	5	3.58	6.944	0.01	0.016
0.09	24	74	81	4	4	7.865	13.518	0.01	0.016
0.06	20	65	71	3.2	3.27	4.014	5.343	0.01	0.016
0.07	25	57	63	4.8	5	4.815	6.072	0.01	0.016
0.085	26	56	60	4.95	5	4.876	5.549	0.01	0.016
0.1	24	67	70	4.48	4.48	6.274	7.152	0.01	0.016
0.1	25	68	79	4.5	4.62	6.618	12.961	0.01	0.017
0.05	21	54	59	3.2	3.5	2.816	3.584	0.01	0.017
0.06	23	63	71	3.8	4.2	4.535	6.99	0.01	0.017
0.05	20	59	62	3	3.2	3.042	3.592	0.01	0.017
0.07	19	57	61	3.14	3.14	2.958	3.373	0.01	0.017
0.05	22	54	60	3.8	4	3.383	4.272	0.01	0.017
0.1	26	75	80	4.3	4.4	9.073	13.55	0.01	0.017
0.09	19	79	83	3	3.07	8.233	13.03	0.01	0.017
0.1	25	65	76	4.8	5	6.266	11.193	0.01	0.017
0.08	18	63	65	3.26	3.26	3.729	4.025	0.01	0.017
0.095	17	75	82	2.41	2.41	4.866	8.942	0.01	0.017
0.09	19	77	84	2	2.04	4.676	10.056	0.011	0.017
0.1	24	64	79	4.1	4.1	5.116	11.459	0.011	0.017
0.07	19	54	66	3.6	3.7	3.097	4.792	0.011	0.017
0.05	26	57	62	3.7	4	3.751	4.737	0.011	0.018

0.1	23	64	75	5	5	6.187	10.391	0.011	0.018
0.09	20	78	81	4	4.08	10.137	13.623	0.011	0.018
0.05	23	54	61	3.1	3.5	2.791	3.9	0.011	0.018
0.06	21	70	76	3.8	4.2	5.95	9.229	0.011	0.018
0.073	24	58	62	3.6	3.8	3.682	4.419	0.011	0.018
0.08	24	55	59	4.21	4.21	3.943	4.441	0.011	0.018
0.05	21	57	63	3.2	3.25	3.078	3.813	0.011	0.018
0.06	20	70	72	3.87	4.12	6.021	7.09	0.011	0.018
0.1	19	66	76	3	3.21	3.886	6.99	0.011	0.018
0.1	23	70	73	3.64	3.64	5.773	6.725	0.011	0.018
0.1	25	57	76	4.87	4.87	4.885	10.902	0.011	0.018
0.06	22	68	77	4.13	4.13	5.945	9.779	0.011	0.018
0.07	23	56	63	3.6	3.6	3.433	4.297	0.011	0.018
0.08	25	53	58	4.87	4.87	4.367	5.032	0.011	0.018
0.07	20	57	62	3.74	3.74	3.56	4.198	0.011	0.019
0.08	26	51	57	4.92	4.92	4.238	4.988	0.011	0.019
0.07	21	57	60	2.8	2.86	2.693	3.026	0.011	0.019
0.05	20	57	62	3	3.2	2.856	3.592	0.011	0.019
0.06	23	70	76	4.73	4.73	7.502	10.489	0.011	0.019
0.083	25	53	58	4.8	4.8	4.304	4.96	0.011	0.019
0.07	21	59	64	3.6	3.6	3.687	4.382	0.011	0.019
0.06	19	70	76	3.26	3.26	5.04	7.099	0.011	0.019
0.08	23	58	59	4.2	4.2	4.252	4.386	0.011	0.019
0.09	20	73	80	3.64	3.71	6.615	11.195	0.011	0.019
0.08	24	52	55	5	5	4.313	4.683	0.011	0.019
0.06	22	71	77	4.3	4.51	7.113	10.679	0.011	0.019

0.07	19	54	58	3.2	3.2	2.753	3.111	0.011	0.019
0.05	20	58	63	3.4	3.45	3.339	4.013	0.011	0.019
0.07	19	65	69	3.1	3.1	3.858	4.572	0.011	0.019
0.06	25	64	72	4.6	4.7	5.788	8.328	0.011	0.019
0.07	21	61	65	3	3	3.282	3.793	0.011	0.019
0.09	24	77	84	4	4.05	9.553	20.168	0.011	0.019
0.1	26	72	78	4.8	4.8	8.557	12.462	0.011	0.019
0.08	24	52	58	4.2	4.25	3.623	4.347	0.011	0.019
0.07	21	54	60	3.45	3.6	3.036	3.809	0.011	0.019
0.06	24	65	72	4.3	4.5	5.568	7.927	0.012	0.019
0.05	20	52	58	3.1	3.1	2.548	3.045	0.012	0.019
0.09	20	76	82	3	3.1	6.562	11.593	0.012	0.019
0.07	23	54	59	3.7	3.75	3.332	3.916	0.012	0.019
0.06	25	69	77	4	4	6.143	9.596	0.012	0.019
0.08	21	58	67	3.2	3.2	3.175	4.384	0.012	0.019
0.094	22	77	81	3.4	3.45	8.05	11.588	0.012	0.019
0.09	22	75	80	3.7	3.8	7.652	11.543	0.012	0.02
0.08	25	49	57	4.3	4.9	3.476	4.915	0.012	0.02
0.1	23	67	75	4.6	5	6.395	10.391	0.012	0.02
0.05	20	61	62	3.4	3.4	3.686	3.816	0.012	0.02
0.06	22	71	76	3.8	4.9	6.286	10.816	0.012	0.02
0.07	21	56	62	3.2	3.6	2.986	4.076	0.012	0.02
0.05	19	65	69	3.1	3.25	3.858	4.793	0.012	0.02
0.08	23	57	59	4.9	4.9	4.813	5.117	0.012	0.02
0.09	20	78	82	3.2	3.26	8.11	12.191	0.012	0.02
0.07	19	58	64	3.4	3.6	3.306	4.31	0.012	0.02

0.09	25	72	83	3.1	3.14	5.493	13.519	0.012	0.02
0.1	23	69	75	4.8	5	7.271	10.391	0.012	0.02
0.05	26	60	65	3.3	3.4	3.663	4.475	0.012	0.021
0.08	24	51	57	4	4.3	3.36	4.268	0.012	0.021
0.078	23	68	72	3.6	4.2	5.219	7.355	0.012	0.021
0.09	21	77	82	3.05	3.08	7.191	11.549	0.012	0.021
0.054	20	45	50	2.8	2.8	1.91	2.178	0.012	0.021
0.064	13	50	60	4	4	2.845	3.926	0.012	0.021
0.07	8	38	51	6.9	6.9	3.18	4.745	0.012	0.021
0.07	10	24	43	7.4	7.4	2.3	4.103	0.012	0.021
0.073	8	20	34	9.8	9.8	2.472	3.994	0.012	0.021
0.07	8	19	33	10.7	10.7	2.594	4.226	0.012	0.021
0.083	8	32	50	5.5	5.5	2.105	3.664	0.012	0.021
0.067	6	15	31	9.2	9.2	1.716	3.247	0.012	0.021
0.067	6	8	43	6.6	6.6	0.811	3.424	0.013	0.021
0.073	7	28	42	7.3	7.3	2.389	3.735	0.013	0.021
0.051	5	21	42	8.6	8.6	2.027	4.248	0.013	0.022
0.089	6	14	37	8.2	8.2	1.453	3.52	0.013	0.022
0.076	8	40	55	6.1	6.1	2.988	4.785	0.013	0.022
0.067	7	39	53	7.2	7.2	3.357	5.219	0.013	0.022
0.051	9	32	56	5.5	5.5	2.154	4.513	0.013	0.022
0.099	7	36	56	7.9	7.9	3.355	6.341	0.013	0.022
0.07	8	34	58	8.7	8.7	3.545	7.573	0.013	0.022
0.057	12	26	51	4.8	4.8	1.681	3.474	0.013	0.022
0.099	8	25	44	5.2	5.2	1.578	2.876	0.013	0.022
0.057	11	55	70	4.33	4.33	3.513	6.369	0.013	0.022

0.057	12	44	68	6.3	6.3	3.711	8.466	0.013	0.022
0.096	10	50	62	6.8	6.8	4.651	6.994	0.013	0.022
0.083	8	45	69	7	7	3.992	9.61	0.013	0.022
0.061	7	31	65	6.6	6.6	2.388	7.482	0.013	0.022
0.064	9	39	62	7.8	7.8	3.776	7.953	0.013	0.022
0.073	10	44	69	6	6	3.426	8.344	0.013	0.022
0.08	9	24	61	8	8	2.414	7.85	0.013	0.022
0.08	9	36	57	7.5	7.5	3.318	6.368	0.013	0.022
0.08	10	35	69	5	5	2.191	6.954	0.013	0.022
0.096	9	39	61	6.4	6.4	3.098	6.28	0.013	0.022
0.057	6	27	71	7.6	7.6	2.336	11.435	0.013	0.022
0.07	7	56	67	8.4	8.4	6.742	10.41	0.013	0.022
0.061	5	54	62	8.5	8.5	6.221	8.365	0.013	0.022
0.083	7	38	69	6	6	2.712	8.184	0.013	0.022
0.086	8	46	70	7.4	7.4	4.351	10.686	0.014	0.022
0.07	5	35	58	10	10	3.938	8.439	0.014	0.022
0.067	6	24	55	8.6	8.6	2.366	6.593	0.014	0.022
0.08	5	39	64	8.9	8.9	3.993	9.513	0.014	0.023
0.092	10	32	68	5.8	5.8	2.323	7.689	0.014	0.023
0.061	10	19	59	6	6	1.562	5.522	0.014	0.023
0.092	11	42	68	7.3	7.3	3.996	9.744	0.014	0.023
0.07	11	48	62	8.7	8.7	5.677	9.027	0.014	0.023
0.061	7	39	56	8	8	3.73	6.421	0.014	0.023
0.08	6	54	67	7.4	7.4	5.481	9.106	0.014	0.023
0.051	4	62	65	7.4	7.4	7.217	8.193	0.014	0.023
0.086	6	51	62	8.2	8.2	5.494	8.142	0.014	0.023

0.096	6	21	55	7.8	7.8	1.907	5.98	0.014	0.023
0.057	6	24	50	5.9	5.9	1.623	3.826	0.014	0.023
0.076	7	53	68	9.1	9.1	6.597	11.82	0.014	0.023
0.076	9	35	53	6.9	6.9	2.962	5.125	0.014	0.024
0.061	8	34	65	8.4	8.4	3.423	9.597	0.014	0.024
0.086	7	52	64	10.5	10.5	7.364	11.409	0.014	0.024
0.067	6	29	51	10.2	10.2	3.363	6.834	0.014	0.024
0.083	7	34	50	11	11	4.385	7.23	0.014	0.024
0.083	6	56	67	9.3	9.3	7.383	11.443	0.014	0.024
0.061	5	25	46	10.5	10.5	2.907	5.896	0.014	0.024
0.083	7	46	66	9.5	9.5	5.502	11.252	0.014	0.024
0.092	3	38	47	16.1	16.1	6.711	9.054	0.014	0.024
0.073	6	26	34	11.7	11.7	3.468	4.561	0.015	0.024
0.076	4	26	56	13.2	13.2	3.681	10.246	0.015	0.024
0.08	3	22	31	13.5	13.5	3.081	4.41	0.015	0.024
0.073	11	55	67	9	9	7.301	11.476	0.015	0.024
0.07	10	59	70	7	7	6.442	10.233	0.015	0.024
0.076	9	38	54	11	11	5.168	8.441	0.015	0.024
0.092	7	54	67	10	10	7.496	12.393	0.015	0.024
0.07	8	19	41	11	11	2.667	5.554	0.015	0.025
0.073	7	28	42	80	80	26.18	40.928	0.015	0.025
0.051	9	32	56	6	6	23.498	49.228	0.015	0.025
0.057	11	55	70	4	4	32.451	58.837	0.015	0.025
0.057	12	42	78	6	6	33.389	147.516	0.015	0.025
0.083	7	38	62	7	7	3.164	7.012	0.015	0.025
0.092	10	43	71	7	7	38.809	107.819	0.015	0.025

0.064	9	39	62	8	8	3.873	8.156	0.015	0.025
0.096	10	57	69	7	7	6.007	9.735	0.015	0.025
0.086	8	42	57	7	7	3.643	5.881	0.015	0.025
0.064	12	52	72	6	6	4.477	9.871	0.015	0.025
0.073	8	42	62	10	10	5.205	10.106	0.015	0.025
0.076	9	42	49	9	9	4.765	5.889	0.015	0.025
0.061	11	43	66	8	8	4.508	9.762	0.015	0.025
0.08	5	45	71	7	7	3.806	10.471	0.015	0.025
0.099	12	42	65	8	8	4.452	9.428	0.015	0.025
0.067	8	46	66	11	11	6.468	13.126	0.015	0.026
0.089	13	50	69	8	8	5.69	11.344	0.015	0.026
0.073	8	42	62	9	9	4.684	9.096	0.015	0.026
0.067	7	36	69	7.4	7.4	31.425	100.931	0.015	0.026
0.092	6	36	57	8.6	8.6	35.761	70.734	0.015	0.026
0.062	14	48	65	6.8	6.8	46.238	81.39	0.015	0.026
0.07	11	62	74	6.1	6.1	6.329	11.229	0.015	0.026
0.07	10	42	71	8.8	8.8	4.738	13.554	0.016	0.027
0.096	16	58	69	4.9	4.9	4.623	7.085	0.016	0.027
0.061	12	57	74	6.2	6.2	5.433	11.47	0.016	0.027
0.064	8	37	57	10.5	10.5	4.694	8.822	0.016	0.027
0.089	10	51	68	9.1	9.1	6.421	12.064	0.016	0.027
0.07	10	31	43	9.8	9.8	3.808	5.433	0.016	0.027
0.073	9	44	62	9.6	9.6	5.396	9.788	0.016	0.027
0.067	7	37	52	11.7	11.7	5.127	8.206	0.016	0.027
0.076	9	38	54	10.6	10.6	4.98	8.134	0.016	0.027
0.07	7	40	61	10.6	10.6	5.098	10.212	0.016	0.027

0.051	11	43	64	10	10	5.634	11.223	0.016	0.027
0.064	12	44	59	6.1	6.1	3.594	5.724	0.016	0.027
0.092	7	53	70	7	7	5.074	10.046	0.016	0.027
0.07	7	35	68	7	7	2.88	9.093	0.016	0.027
0.076	7	40	66	11	11	5.29	13.029	0.016	0.028
0.061	12	36	59	6	6	2.817	5.631	0.016	0.028
0.073	6	30	64	9	9	3.071	9.699	0.016	0.028
0.061	12	59	71	7	7	6.569	10.909	0.016	0.028
0.064	13	42	66	8	8	4.525	9.908	0.016	0.028
0.073	11	55	75	6	6	4.868	11.779	0.016	0.028
0.07	7	40	61	12	12	5.771	11.561	0.016	0.028
0.092	6	33	55	10	10	3.773	7.666	0.016	0.028
0.096	15	46	68	6	6	3.91	8.229	0.016	0.028
0.07	10	50	65	10	10	6.84	11.604	0.016	0.028
0.067	7	36	69	8	8	3.397	10.911	0.016	0.028
0.051	11	45	64	10	10	5.972	11.223	0.016	0.029
0.054	11	40	63	12	12	6.201	12.942	0.017	0.029
0.089	6	32	52	9	9	3.285	6.233	0.017	0.029
0.061	7	39	55	10	10	4.663	7.755	0.017	0.029
0.086	7	50	60	8	8	5.258	7.419	0.017	0.029
0.083	6	36	58	12	12	4.99	10.233	0.017	0.029
0.096	8	22	56	9	9	2.451	7.304	0.017	0.029
0.064	11	43	57	7	7	3.944	6.07	0.017	0.029
0.07	10	32	42	10	10	4.006	5.384	0.017	0.029
0.073	9	42	70	7	7	3.706	10.171	0.017	0.029
0.08	8	54	62	10	10	7.585	10.106	0.017	0.029

0.061	10	29	57	8	8	2.923	6.865	0.017	0.03
0.086	9	41	65	8	8	4.111	9.212	0.017	0.03
0.096	8	50	68	9	9	5.995	11.77	0.017	0.03
0.057	11	52	65	5	5	3.686	5.847	0.017	0.03
0.057	10	40	62	8	8	4.062	8.228	0.017	0.03
0.07	7	36	56	10	10	4.247	8.027	0.017	0.03
0.073	7	21	36	11	11	2.787	4.671	0.017	0.03
0.083	8	31	50	7	7	2.595	4.663	0.017	0.03
0.086	8	54	68	9	9	6.826	11.77	0.017	0.03
0.083	6	42	64	8	8	4.022	8.622	0.017	0.03
0.076	5	25	55	13	13	3.6	9.852	0.017	0.03
0.061	5	26	48	11	11	3.164	6.59	0.017	0.03
0.064	13	42	72	5.6	5.6	3.168	9.264	0.017	0.03
0.051	10	52	74	7.1	7.1	5.17	13.006	0.017	0.03
0.073	8	43	62	9.6	9.6	5.151	9.702	0.017	0.03
0.076	7	37	66	11.2	11.2	4.907	13.265	0.018	0.03
0.099	9	48	73	7.6	7.6	4.822	13.031	0.018	0.031
0.073	11	56	79	5	5	4.192	13.347	0.018	0.031
0.073	8	39	66	8.2	8.2	3.896	9.785	0.018	0.031
0.067	8	46	66	10.1	10.1	5.939	12.052	0.018	0.031
0.073	8	69	74	7	7	9.61	12.698	0.018	0.031
0.061	12	46	63	10	10	6.24	10.876	0.018	0.031
0.08	9	39	64	12	12	5.809	13.252	0.018	0.031
0.07	10	46	64	9	9	5.453	10.02	0.018	0.031
0.076	8	34	55	10	10	4.075	7.843	0.018	0.031
0.076	9	42	50	8	8	4.235	5.401	0.018	0.031

0.073	5	39	64	12	12	5.384	12.827	0.018	0.032
0.08	4	45	70	7.1	7.1	3.798	10.002	0.018	0.032
0.073	5	30	65	8.9	8.9	2.959	9.932	0.018	0.032
0.099	12	42	65	7.4	7.4	4.118	8.721	0.018	0.032
0.054	10	55	68	6.7	6.7	5.375	8.882	0.018	0.032
0.089	13	50	70	8.3	8.3	5.904	12.36	0.019	0.032
0.061	13	43	67	7.3	7.3	4.246	9.442	0.019	0.032
0.089	9	43	63	8.3	8.3	4.527	8.802	0.019	0.032
0.064	8	57	68	7.5	7.5	6.302	9.809	0.019	0.032
0.057	9	59	70	9	9	8.202	13.076	0.019	0.033
0.076	6	48	64	10	10	6.079	10.777	0.019	0.033
0.064	7	42	55	9.7	9.7	4.962	7.522	0.019	0.033
0.064	9	43	50	6.7	6.7	3.655	4.523	0.019	0.033
0.07	8	25	59	8	8	2.427	7.219	0.019	0.033
0.086	9	39	59	10	10	4.841	9.113	0.019	0.033
0.083	8	37	50	10	10	4.47	6.661	0.019	0.033
0.064	10	25	48	8.2	8.2	2.635	5.276	0.019	0.033
0.07	11	44	60	9.2	9.2	5.336	8.862	0.019	0.033
0.061	9	35	53	9.2	9.2	3.95	6.833	0.019	0.033
0.089	7	33	65	9.3	9.3	3.591	10.543	0.019	0.033
0.067	9	54	65	9.2	9.2	7.06	10.593	0.019	0.034
0.083	12	56	76	7.3	7.3	6.187	15.415	0.019	0.034
0.057	11	52	64	6	6	4.423	6.734	0.019	0.034
0.061	7	37	53	11	11	4.82	7.974	0.019	0.034
0.073	6	50	63	10	10	6.484	10.339	0.02	0.035
0.076	8	41	65	11	11	5.554	12.568	0.02	0.035

0.096	9	21	55	10	10	2.711	7.933	0.02	0.035
0.088	6	15	36	9	9	1.679	3.742	0.02	0.035
0.097	7	24	44	8	8	2.272	4.354	0.02	0.035
0.054	21	44	51	3	3	2.024	2.428	0.02	0.035
0.071	10	25	44	9	9	2.892	5.139	0.02	0.035
0.053	9	53	68	8	8	5.942	10.534	0.02	0.035
0.068	7	44	65	11	11	5.987	12.47	0.02	0.035
0.051	11	42	64	10	10	5.474	11.223	0.02	0.035
0.073	9	43	63	10.1	10.1	5.509	10.711	0.02	0.035
0.058	6	23	51	6.3	6.3	1.668	4.221	0.02	0.035
0.091	9	33	69	6	6	2.423	8.29	0.02	0.035
0.055	19	46	51	3.8	3.8	2.622	3.001	0.02	0.035
0.05	8	32	55	8	8	3.062	6.275	0.02	0.036
0.06	6	53	60	10	10	7.161	9.186	0.02	0.036
0.08	9	55	62	9.1	9.1	7.219	9.278	0.02	0.036
0.07	7	54	59	10	10	7.496	8.935	0.02	0.036
0.055	9	53	70	8	8	5.942	11.623	0.02	0.036
0.073	8	30	43	10	10	3.589	5.365	0.021	0.036
0.052	10	51	68	9	9	6.351	11.931	0.021	0.036
0.053	8	52	70	8.2	8.2	5.824	11.841	0.021	0.036
0.07	9	22	45	12	12	3.374	6.95	0.021	0.036
0.065	12	41	70	8	8	4.327	11.84	0.021	0.036
0.063	11	32	59	7	7	2.867	6.505	0.021	0.036
0.084	9	35	52	8	8	3.434	5.753	0.021	0.037
0.095	12	48	67	9	9	5.954	11.558	0.021	0.037
0.06	6	55	65	11	11	8.433	12.373	0.021	0.037

0.068	7	60	63	10	10	9.274	10.427	0.021	0.037
0.05	10	45	65	12	12	7.058	13.925	0.021	0.037
0.08	6	36	56	10.1	10.1	4.2	8.018	0.021	0.037
0.075	11	45	59	10	10	5.972	9.293	0.021	0.037
0.08	10	40	65	12	12	6.093	13.925	0.021	0.037
0.07	10	28	62	11	11	3.894	11.314	0.021	0.037
0.07	9	22	44	12.3	12.3	3.459	6.913	0.022	0.037
0.06	11	32	58	8	8	3.277	7.179	0.022	0.037
0.07	9	39	51	12	12	5.809	8.36	0.022	0.037
0.08	6	44	65	10	10	5.354	11.248	0.022	0.038
0.07	12	42	59	11	11	6.121	10.323	0.022	0.038
0.07	13	46	61	12	12	7.598	12.209	0.022	0.038
0.07	8	43	62	12	12	6.438	12.128	0.022	0.038
0.05	11	40	60	12	12	6.201	11.559	0.022	0.038
0.07	12	26	46	9.2	9.2	3.221	5.741	0.023	0.038
0.06	7	52	60	8	8	5.611	7.419	0.023	0.038
0.06	12	45	68	8	8	4.85	10.751	0.023	0.038
0.08	9	40	53	12	12	5.985	8.913	0.023	0.038
0.06	9	38	55	10.2	10.2	4.792	8.091	0.023	0.038
0.05	12	45	59	12.1	12.1	7.336	11.355	0.023	0.038
0.07	7	49	61	12	12	7.639	11.561	0.023	0.039
0.057	8	32	59	8	8	3.062	7.219	0.023	0.039
0.07	9	36	60	10	10	4.425	9.452	0.023	0.039
0.05	7	23	45	9	9	2.463	5.053	0.024	0.039
0.05	6	41	65	7	7	3.41	7.874	0.024	0.039
0.083	8	36	56	12	12	5.203	9.739	0.024	0.04

0.058	7	26	52	8	8	2.442	5.611	0.024	0.04
0.083	9	35	54	12	12	5.152	9.209	0.024	0.04
0.052	6	52	63	10	10	6.925	10.339	0.024	0.04
0.055	7	20	45	7	7	1.704	3.93	0.024	0.04
0.06	11	40	70	8	8	4.134	11.767	0.024	0.04
0.055	7	45	69	7	7	3.93	9.548	0.024	0.041
0.06	8	28	52	12	12	4.034	8.523	0.024	0.041
0.051	9	43	62	11	11	6	11.215	0.025	0.042
0.05	11	48	55	10	10	6.525	8.113	0.025	0.042
0.061	13	43	68	7	7	4.072	9.471	0.025	0.042
0.05	11	43	52	10	10	5.634	7.372	0.025	0.042
0.07	10	30	60	9	9	3.392	8.588	0.025	0.042
0.05	4	24	46	7	7	1.803	3.869	0.025	0.042
0.08	9	37	56	8	8	3.648	6.564	0.025	0.042
0.065	9	49	60	7	7	4.581	6.617	0.026	0.043
0.08	5	33	55	9	9	3.316	6.82	0.026	0.043
0.05	4	55	65	7	7	5.243	7.751	0.026	0.043
0.075	5	24	59	13	13	3.463	11.386	0.026	0.043
0.068	7	35	50	11	11	4.526	7.23	0.026	0.044
0.05	11	42	63	11	11	6.021	11.863	0.026	0.044
0.056	11	50	62	6	6	4.158	6.225	0.026	0.044
0.066	9	54	62	13	13	9.976	13.254	0.026	0.044
0.065	8	47	55	8	8	4.852	6.275	0.026	0.044
0.07	7	23	57	10	10	2.736	8.313	0.027	0.045
0.069	5	48	69	12	12	7.189	16.155	0.027	0.045
0.052	5	21	41	9	9	2.121	4.305	0.027	0.045

0.063	12	47	65	6	6	3.855	7.071	0.027	0.046
0.064	9	39	60	7	7	3.389	6.617	0.027	0.046
0.072	11	46	70	9	9	5.535	13.238	0.027	0.046
0.071	6	35	58	12	12	4.832	10.233	0.027	0.046
0.055	12	56	70	7	7	5.933	10.36	0.027	0.046
0.065	13	50	72	5	5	3.557	8.271	0.027	0.046
0.07	8	26	59	8	8	2.513	7.219	0.028	0.047
0.069	11	46	63	10	10	6.15	10.785	0.028	0.047
0.052	10	40	59	12	12	6.093	11.044	0.028	0.047
0.063	12	44	61	7	7	4.124	7.058	0.028	0.047
0.064	8	35	55	12	12	5.044	9.412	0.028	0.047
0.072	9	42	65	11	11	5.823	12.666	0.028	0.047
0.071	9	30	41	9	9	3.311	4.625	0.028	0.048
0.055	10	50	67	7	7	4.788	8.863	0.028	0.049
0.065	10	26	49	8	8	2.656	5.307	0.028	0.049
0.07	8	38	51	10	10	4.609	6.877	0.028	0.049
0.099	11	46	70	9	9	5.535	13.238	0.028	0.049
0.062	4	52	60	7	7	4.725	6.307	0.028	0.049
0.063	17	40	63	9	9	5.152	10.208	0.028	0.049
0.073	7	28	42	7.3	7.3	2.389	3.735	0.028	0.049
0.051	5	21	42	8.6	8.6	2.027	4.248	0.028	0.05
0.089	6	14	37	8.2	8.2	1.453	3.52	0.028	0.05
0.076	9	40	62	6.1	6.1	3.042	6.219	0.029	0.05
0.067	7	39	57	7.2	7.2	3.357	5.986	0.029	0.05
0.051	9	32	56	5.5	5.5	2.154	4.513	0.029	0.05
0.096	8	42	66	6.4	6.4	3.331	7.637	0.029	0.05

0.057	6	56	67	7.6	7.6	6.033	9.352	0.029	0.051
0.07	7	56	67	8.4	8.4	6.742	10.41	0.03	0.051
0.061	5	54	62	8.5	8.5	6.221	8.365	0.03	0.051
0.083	7	38	68	6	6	2.712	7.794	0.03	0.052
0.086	8	42	65	7.4	7.4	3.851	8.455	0.03	0.052
0.086	6	51	62	8.2	8.2	5.494	8.142	0.03	0.052
0.096	6	21	55	7.8	7.8	1.907	5.98	0.03	0.052
0.057	6	24	50	5.9	5.9	1.623	3.826	0.03	0.052
0.076	7	53	68	9.1	9.1	6.597	11.82	0.03	0.052
0.076	9	35	53	6.9	6.9	2.962	5.125	0.031	0.053
0.061	8	34	65	8.4	8.4	3.423	9.597	0.031	0.053
0.08	3	22	31	13.5	13.5	3.081	4.41	0.032	0.053
0.073	11	41	59	9	9	4.787	8.364	0.032	0.053
0.07	10	42	62	7	7	3.769	7.2	0.032	0.054
0.076	9	38	54	11	11	5.168	8.441	0.032	0.054
0.092	7	32	68	10	10	3.738	12.989	0.032	0.054
0.07	8	19	41	11	11	2.667	5.554	0.033	0.054
0.051	11	43	64	10	10	5.634	11.223	0.033	0.054
0.064	12	44	59	6.1	6.1	3.594	5.724	0.033	0.054
0.092	7	49	62	7	7	4.456	7.012	0.034	0.055
0.07	7	35	68	7	7	2.88	9.093	0.034	0.055
0.076	7	40	66	11	11	5.29	13.029	0.034	0.056
0.061	12	50	70	6	6	4.213	8.88	0.034	0.057
0.051	11	45	64	10	10	5.972	11.223	0.034	0.057
0.054	11	45	65	12	12	7.166	14.033	0.034	0.057
0.089	6	32	52	9	9	3.285	6.233	0.035	0.057

0.061	7	39	55	10	10	4.663	7.755	0.035	0.058
0.086	7	50	60	8	8	5.258	7.419	0.035	0.058
0.083	6	41	63	12	12	5.846	12.406	0.035	0.058
0.061	12	46	63	10	10	6.24	10.876	0.035	0.058
0.057	11	55	70	4.3	4.3	3.488	6.325	0.035	0.059
0.057	12	44	68	6.3	6.3	3.711	8.466	0.035	0.059
0.096	10	62	72	6.8	6.8	6.994	11.064	0.036	0.06
0.083	8	42	63	7	7	3.643	7.361	0.036	0.06
0.061	7	38	65	6.6	6.6	2.983	7.482	0.036	0.06
0.064	9	39	62	7.8	7.8	3.776	7.953	0.036	0.06
0.07	5	47	68	10	10	5.799	12.813	0.037	0.06
0.067	6	24	55	8.6	8.6	2.366	6.593	0.037	0.061
0.08	5	39	64	8.9	8.9	3.993	9.513	0.038	0.061
0.092	10	32	68	5.8	5.8	2.323	7.689	0.038	0.062
0.061	10	43	71	6	6	3.327	9.242	0.039	0.062
0.086	7	52	64	10.5	10.5	7.364	11.409	0.039	0.062
0.067	6	29	51	10.2	10.2	3.363	6.834	0.039	0.063
0.083	7	34	50	11	11	4.385	7.23	0.039	0.064
0.083	8	56	67	9.3	9.3	7.547	11.608	0.04	0.065
0.061	5	25	46	10.5	10.5	2.907	5.896	0.041	0.066
0.064	12	52	72	6	6	4.477	9.871	0.041	0.068
0.073	8	42	62	10	10	5.205	10.106	0.043	0.068
0.076	9	42	49	9	9	4.765	5.889	0.043	0.069
0.061	11	43	66	8	8	4.508	9.762	0.043	0.069
0.08	5	45	74	7	7	3.806	12.512	0.044	0.069
0.099	12	42	65	8	8	4.452	9.428	0.044	0.07

0.07	10	50	68	8.8	8.8	6.02	11.666	0.044	0.07
0.096	16	57	73	4.9	4.9	4.475	8.716	0.045	0.071
0.061	12	47	67	6.2	6.2	3.983	7.962	0.045	0.071
0.064	8	37	57	10.5	10.5	4.694	8.822	0.045	0.071
0.089	10	51	68	9.1	9.1	6.421	12.064	0.046	0.071
0.07	10	31	43	9.8	9.8	3.808	5.433	0.047	0.072
0.08	8	54	62	10	10	7.585	10.106	0.047	0.073
0.061	10	40	68	8	8	4.062	10.606	0.048	0.074
0.086	9	54	72	8	8	6.139	12.944	0.05	0.074
0.096	8	50	68	9	9	5.995	11.77	0.052	0.076
0.057	11	52	65	5	5	3.686	5.847	0.058	0.09
0.057	10	40	68	8	8	4.062	10.606	0.059	0.102
0.089	13	50	70	8.3	8.3	5.904	12.36	0.06	0.106
0.061	13	43	67	7.3	7.3	4.246	9.442	0.062	0.106
0.089	9	43	63	8.3	8.3	4.527	8.802	0.077	0.121
0.064	8	57	68	7.5	7.5	6.302	9.809	0.077	0.173
0.057	9	59	70	9	9	8.202	13.076	0.077	0.248
0.076	6	48	64	10	10	6.079	10.777	0.098	0.266
0.083	8	37	50	10	10	4.47	6.661	0.167	0.331
0.064	10	25	48	8.2	8.2	2.635	5.276	0.182	0.505

ANEXO 04

DATOS OBTENIDOS EN CAMPO Y RESULTADOS DE LOS PARAMETROS BIOMETRICOS DE LOS INDIVIDUOS DOMINANTES

DATOS OBTENIDOS EN CAMPO						RESULTADOS			
DAP	Angulo Base	Angulo comercial	Angulo total	Distancia		Hc	Ht	Vol.comerc.	Vol. Total
0.265	21	52	71	3.35	5.85	2.787	9.618	0.008	0.022
0.149	25	60	73	4.65	4.71	5.111	8.801	0.008	0.026
0.106	20	74	76	4.11	4.13	7.915	9.034	0.012	0.029
0.223	12	67	68	4.65	4.72	5.972	6.343	0.016	0.03
0.11	17	71	74	3.84	3.85	6.163	7.302	0.017	0.032
0.14	20	58	67	7.85	7.85	7.71	10.675	0.017	0.032
0.141	17	56	69	5.4	5.43	4.828	7.903	0.018	0.032
0.23	12	66	74	5.18	5.2	6.368	9.62	0.018	0.034
0.24	15	65	72	3.2	3.23	3.86	5.403	0.018	0.034
0.11	18	74	75	3.2	3.22	6.1	6.532	0.019	0.034
0.154	22	67	69	4.85	4.87	6.693	7.329	0.02	0.035
0.134	29	69	74	4.5	4.5	7.109	9.094	0.022	0.035
0.12	25	57	67	5.1	5.12	5.116	7.225	0.022	0.036
0.21	18	67	74	3.54	3.58	4.745	6.824	0.022	0.038
0.164	26	83	85	3.25	4.3	14.027	25.623	0.022	0.038
0.11	22	65	77	4.15	4.2	5.288	9.945	0.023	0.039
0.104	24	63	73	4.2	4.4	5.056	8.175	0.023	0.039
0.12	18	55	65	3.9	4	3.418	4.939	0.025	0.04
0.14	21	64	76	3.94	3.1	4.795	6.812	0.025	0.04
0.4	22	57	73	7.15	7.18	6.949	13.193	0.026	0.04

0.21	23	59	70	4	4.1	4.178	6.503	0.026	0.041
0.155	15	74	78	2.4	2.44	4.506	6.067	0.027	0.042
0.33	26	64	80	4.63	4.7	5.876	14.474	0.027	0.042
0.22	24	60	76	4.4	4.5	4.79	10.026	0.027	0.042
0.12	34	44	66	4.66	4.72	3.822	6.892	0.027	0.043
0.1	15	50	70	4	4.1	2.919	6.182	0.028	0.044
0.11	12	20	67	4.1	4.1	1.182	5.265	0.028	0.044
0.125	14	25	51	5.8	5.9	2.075	4.378	0.028	0.045
0.17	22	54	74	6.45	6.5	5.742	12.647	0.028	0.045
0.145	11	35	59	2.3	2.4	1.029	2.23	0.028	0.047
0.29	19	60	64	4.55	4.55	4.724	5.448	0.029	0.048
0.185	18	20	55	6.5	6.55	2.239	5.741	0.03	0.048
0.43	26	74	82	4.2	4.22	8.348	16.043	0.03	0.048
0.146	15	42	62	2.5	2.54	1.46	2.729	0.03	0.048
0.17	23	67	76	4.4	4.4	6.117	9.758	0.03	0.049
0.262	24	52	67	5.65	5.7	4.874	7.983	0.031	0.049
0.114	23	49	59	6.3	6.4	4.961	6.684	0.031	0.049
0.144	18	64	75	4.4	4.5	5.225	9.128	0.031	0.049
0.133	17	71	78	2.8	2.9	4.494	7.265	0.032	0.049
0.14	12	52	67	4.35	4.4	3.246	5.65	0.032	0.05
0.197	14	45	55	5.55	5.6	3.467	4.697	0.032	0.05
0.166	13	36	50	3.85	3.85	1.843	2.739	0.032	0.05
0.113	24	32	51	5.3	5.4	2.836	4.536	0.032	0.05
0.191	26	57	66	5.95	5.99	6.032	8.188	0.032	0.051
0.12	23	44	62	5.5	5.5	3.823	6.339	0.033	0.051
0.144	21	77	78	2.7	2.75	6.366	6.997	0.033	0.051
0.148	20	61	72	2.48	2.5	2.688	4.302	0.033	0.052
0.143	32	21	59	3.25	3.25	1.639	3.72	0.033	0.052
0.127	21	38	55	5	5	2.913	4.53	0.034	0.053
0.22	15	42	52	5.58	5.6	3.26	4.334	0.034	0.053
0.152	14	68	78	3.5	3.54	4.768	8.769	0.034	0.053

0.13	16	66	72	2.7	2.7	3.419	4.542	0.034	0.053
0.18	32	62	68	4.4	4.4	5.512	6.82	0.034	0.053
0.42	25	69	76	5.5	5.52	8.446	12.357	0.035	0.053
0.132	24	62	70	4.7	4.75	5.466	7.583	0.035	0.053
0.11	21	59	73	4.96	4.96	5.079	9.064	0.035	0.053
0.109	21	49	67	5.35	5.4	4.104	7.397	0.035	0.054
0.14	20	54	67	5.7	5.74	4.96	7.806	0.035	0.054
0.178	19	75	82	5.2	5.25	10.599	19.582	0.036	0.055
0.137	14	48	64	4.4	4.44	2.992	5.105	0.036	0.055
0.145	23	46	76	3.75	3.75	2.738	8.316	0.036	0.056
0.24	15	75	80	3.95	4	7.9	11.878	0.036	0.057
0.11	12	80	85	3.1	3.12	9.12	18.162	0.037	0.057
0.124	18	64	70	3.8	3.84	4.513	5.899	0.037	0.057
0.15	17	64	70	6.4	6.44	7.539	9.831	0.038	0.058
0.3	19	60	67	5.93	5.95	6.156	8.033	0.038	0.059
0.13	10	65	69	4.94	4.99	5.732	6.94	0.038	0.059
0.105	12	66	72	3	3.4	3.688	5.593	0.038	0.06
0.2	14	60	78	3.1	3.12	3.071	7.728	0.039	0.06
0.23	11	64	72	5	5.4	5.612	8.835	0.039	0.06
0.47	14	55	62	5.3	5.4	4.445	5.751	0.039	0.061
0.18	12	62	68	4.2	4.25	4.396	5.711	0.039	0.061

0.11	16	59	67	5	5.1	4.878	6.739	0.04	0.061
0.18	20	53	61	6.5	6.5	5.496	7.046	0.04	0.064
0.127	12	34	57	4.51	4.55	2	3.987	0.04	0.065
0.11	13	66	69	5.05	5.1	6.254	7.232	0.04	0.065
0.115	14	51	58	7.21	7.29	5.351	6.742	0.041	0.065
0.13	15	45	56	9.35	9.37	5.928	8.201	0.041	0.066
0.14	18	60	64	5.65	5.68	5.811	6.746	0.041	0.066
0.174	21	63	68	4.2	4.25	4.928	6.075	0.042	0.067
0.18	14	71	76	4.35	4.39	6.859	9.351	0.042	0.068
0.115	16	60	65	3.88	3.88	3.916	4.717	0.042	0.068
0.119	12	74	77	4.2	4.25	7.77	9.656	0.042	0.068
0.21	12	59	63	6.18	6.22	5.799	6.765	0.043	0.068
0.33	18	52	68	7.2	7.23	5.778	10.122	0.043	0.069
0.117	25	65	69	4.58	4.6	5.979	7.064	0.043	0.069
0.105	15	22	58	3.8	3.83	1.277	3.578	0.043	0.07
0.11	20	39	62	7.15	7.19	4.196	8.07	0.043	0.07
0.11	21	46	60	4	4.05	2.839	4.285	0.043	0.07
0.2	17	64	70	5	5.1	5.89	7.786	0.043	0.071
0.12	19	61	65	3.7	3.7	3.974	4.604	0.044	0.071
0.12	17	45	60	5.2	5.22	3.395	5.319	0.044	0.071
0.32	12	58	65	4.5	4.54	4.079	5.351	0.044	0.071
0.115	20	70	75	3.55	3.59	5.523	7.352	0.044	0.072
0.33	13	60	70	5.26	5.29	5.162	7.878	0.044	0.072
0.13	23	51	66	5.2	5.22	4.314	6.97	0.044	0.072
0.54	26	65	70	7	7.05	9.213	11.404	0.045	0.072
0.18	19	55	59	7.35	7.37	6.514	7.402	0.045	0.073
0.32	19	55	73	6.9	6.93	6.115	12.527	0.046	0.073
0.325	18	55	64	7.75	7.8	6.793	9.263	0.046	0.073

0.24	16	54	65	8.7	8.73	7.235	10.612	0.047	0.073
0.26	20	63	70	4.18	4.18	4.863	6.503	0.048	0.073
0.17	12	65	72	4.4	4.42	5.186	7.271	0.049	0.073
0.15	13	61	65	5	5	5.087	5.938	0.049	0.073
0.14	20	60	74	5.45	5.48	5.712	10.553	0.049	0.074
0.27	17	75	80	2.5	2.52	5.047	7.531	0.049	0.074
0.105	12	75	85	4.2	4.21	8.284	24.508	0.049	0.075
0.135	23	60	70	4	4.1	4.313	6.503	0.049	0.075
0.17	19	75	84	2.2	2.24	4.484	11.042	0.049	0.076
0.11	18	75	80	2.4	2.42	4.868	7.255	0.05	0.077
0.19	12	83	84	1.5	1.5	6.268	7.295	0.05	0.078
0.13	13	80	83	1.8	1.82	5.312	7.621	0.051	0.078
0.16	15	77	81	2.6	2.62	5.979	8.622	0.051	0.078
0.19	13	82	85	3.45	3.47	12.672	20.232	0.051	0.078
0.15	16	55	77	5.6	5.62	4.802	12.977	0.051	0.079
0.44	18	75	85	4.65	4.67	9.432	27.448	0.051	0.079
0.175	19	55	70	4.15	4.17	3.678	6.446	0.052	0.08
0.135	21	65	74	4.6	4.62	5.815	8.943	0.052	0.08
0.13	22	70	82	4.5	4.55	7.091	17.107	0.052	0.08
0.134	18	57	68	4.7	4.72	4.382	6.608	0.052	0.08
0.16	14	64	67	4.8	4	5.519	5.21	0.052	0.083
0.37	21	66	76	4.3	4.8	5.654	10.547	0.053	0.083
0.17	19	40	55	5.2	5.23	3.077	4.635	0.053	0.084
0.11	12	30	50	6.4	6.4	2.528	4.494	0.053	0.084

0.162	15	20	35	6.2	6.23	1.959	3.016	0.053	0.085
0.15	10	68	71	3.55	3.56	4.706	5.483	0.053	0.085
0.242	12	57	73	6.3	6.35	5.52	11.06	0.054	0.086
0.176	23	52	63	7.35	7.4	6.264	8.832	0.054	0.086
0.23	15	53	70	5.88	5.9	4.689	8.896	0.054	0.087
0.14	12	72	76	5.22	5.24	8.588	11.065	0.054	0.087
0.16	14	65	72	7.1	7.12	8.498	11.844	0.054	0.088
0.12	10	42	60	7.9	7.3	4.253	6.966	0.054	0.089
0.122	12	59	70	6.4	6.41	6.006	9.487	0.055	0.089
0.13	18	55	70	4.8	4.83	4.207	7.42	0.055	0.089
0.25	14	75	82	3.4	3.45	6.768	12.704	0.055	0.089
0.212	12	59	78	6.7	6.75	6.287	16.596	0.056	0.09
0.115	10	65	80	5.85	5.9	6.788	17.25	0.056	0.09
0.345	16	73	84	3.8	3.85	6.759	18.867	0.057	0.091
0.131	10	74	77	4	4	7.327	9.016	0.057	0.091
0.223	11	57	68	6.98	7	6.053	9.343	0.058	0.092
0.134	11	59	75	5.1	5.12	4.74	10.052	0.058	0.092
0.15	12	73	80	3.2	3.25	5.573	9.561	0.058	0.092
0.18	15	69	75	5.65	5.69	8.116	11.38	0.058	0.092
0.185	12	55	81	7.2	7.25	5.907	23.658	0.059	0.093
0.13	16	60	74	6.6	6.7	6.662	12.643	0.059	0.093
0.136	18	72	78	4.65	4.68	7.911	11.769	0.06	0.093
0.11	20	40	61	5.5	5.52	3.308	5.984	0.06	0.094
0.119	19	47	75	4.25	4.27	3.01	8.703	0.06	0.095
0.247	25	72	80	5.35	5.35	9.48	16.418	0.06	0.095
0.142	26	66	72	5.27	5.3	7.203	9.448	0.061	0.096
0.272	21	64	70	7.1	7.15	8.641	11.195	0.061	0.096
0.124	20	84	86	3.6	3.64	17.781	26.69	0.061	0.096
0.17	18	68	85	5.2	5.25	7.28	30.857	0.061	0.096
0.107	17	73	82	6.4	6.4	11.445	23.748	0.062	0.098
0.254	13	78	84	3.8	6.29	9.377	30.649	0.062	0.098

0.103	11	62	82	4.56	4.6	4.731	16.812	0.062	0.099
0.111	25	59	71	5.17	5.2	5.508	8.763	0.062	0.099
0.116	23	69	80	5.55	6	8.407	18.287	0.062	0.099
0.122	24	72	80	5.5	5.6	9.688	17.126	0.062	0.099
0.18	31	64	71	7.64	8.2	10.127	14.371	0.063	0.099
0.14	36	72	76	4.25	4.3	8.084	10.185	0.063	0.1
0.153	31	61	80	2.87	2.89	3.451	9.063	0.063	0.1
0.13	26	68	74	4.1	4.22	6.074	8.388	0.063	0.1
0.184	12	50	60	5.2	5.3	3.651	5.153	0.063	0.101
0.2	13	64	78	2.76	2.86	3.148	7.058	0.063	0.102
0.195	18	40	59	4.76	4.76	2.77	4.734	0.063	0.102
0.14	14	53	72	5.1	5.3	4.02	8.817	0.064	0.102
0.203	15	62	70	5.9	6	6.339	9.046	0.065	0.103
0.18	21	38	52	7	7.12	4.078	5.923	0.065	0.103
0.16	21	76	78	2.1	2.24	4.614	5.699	0.066	0.103
0.156	24	69	80	2.5	2.66	3.813	8.135	0.066	0.104
0.104	25	59	77	4.1	4.22	4.368	10.123	0.066	0.104
0.26	23	74	85	3.65	3.75	7.139	22.227	0.067	0.104
0.2	19	40	58	5.53	5.63	3.272	5.474	0.067	0.104
0.15	17	23	54	5.48	5.58	2.001	4.693	0.068	0.105
0.198	18	63	79	4.35	4.45	4.975	12.17	0.068	0.105

0.132	23	74	82	5.4	3.12	10.562	11.762	0.068	0.106
0.197	20	64	71	7.48	7.6	9.029	12.419	0.068	0.106
0.16	21	58	67	7.2	7.35	7.143	10.068	0.068	0.106
0.282	22	46	57	10.64	10.8	7.658	10.497	0.069	0.106
0.18	20	29	62	9.4	9.55	4.316	10.718	0.069	0.107
0.12	18	60	83	6.6	6.69	6.788	28.33	0.069	0.107
0.23	13	49	77	8.15	8.25	5.629	18.82	0.069	0.107
0.198	15	65	76	5.7	5.82	6.875	12.451	0.07	0.108
0.176	14	43	55	7.4	7.55	4.373	6.332	0.07	0.108
0.152	16	55	64	5.95	6	5.102	7.011	0.07	0.108
0.235	14	62	76	3	3.15	3.195	6.71	0.07	0.109
0.138	15	70	82	2.7	2.9	4.071	10.706	0.071	0.109
0.12	10	63	67	4.8	4.9	5.133	6.204	0.071	0.109
0.264	13	78	83	4.2	4.32	10.365	18.09	0.072	0.109
0.123	14	75	79	4.5	4.65	8.958	12.541	0.072	0.109
0.137	15	60	66	7.1	7.1	7.1	8.925	0.072	0.109
0.38	12	53	62	7.15	7.4	5.504	7.745	0.072	0.11
0.565	14	74	85	5	5	9.342	29.198	0.072	0.11
0.207	15	60	81	8.45	8.6	8.45	28.301	0.073	0.11
0.126	14	43	57	10.5	10.72	6.205	9.59	0.073	0.111
0.23	16	56	69	7.52	7.52	6.653	10.873	0.073	0.111
0.184	13	52	68	9.7	9.83	7.327	13.3	0.073	0.112
0.173	19	42	65	13.4	10.6	8.34	13.191	0.074	0.112
0.11	12	46	51	10.75	10.61	6.708	7.679	0.074	0.113
0.19	11	59	70	9.1	9.25	8.457	13.606	0.074	0.113
0.14	10	50	59	12.2	10.42	8.345	9.59	0.075	0.114
0.2	16	35	52	13.8	13.9	6.81	10.888	0.075	0.115
0.15	11	49	63	9	9.2	6.051	9.922	0.075	0.115
0.134	10	50	64	8.2	8.4	5.609	9.352	0.076	0.115
0.237	16	50	80	9.6	9.8	7.097	29.194	0.076	0.116
0.169	15	58	63	7.2	7.4	6.726	8.253	0.077	0.116

0.185	13	53	72	7.45	7.53	5.803	12.457	0.077	0.116
0.154	18	56	72	6	6.18	5.422	10.514	0.078	0.117
0.2	17	65	72	6.53	6.2	8	10.489	0.078	0.117
0.11	14	60	75	3.8	3.7	3.765	7.366	0.078	0.117
0.203	20	62	68	6.8	7	7.632	9.937	0.078	0.117
0.17	23	37	63	9.25	10.5	5.448	12.532	0.079	0.118
0.17	20	54	59	10.7	11	9.311	11.155	0.079	0.119
0.133	25	68	76	3.9	4	5.736	8.954	0.08	0.12
0.15	21	58	70	6.7	6.7	6.647	10.49	0.08	0.12
0.14	15	68	80	2.7	2.9	3.703	8.612	0.081	0.12
0.17	16	63	82	5.8	6	6.523	22.206	0.081	0.12
0.131	12	50	60	5.2	5.55	3.651	5.396	0.082	0.121
0.12	14	60	69	4.3	4.5	4.26	6.422	0.082	0.121
0.206	17	63	67	4	4.2	4.537	5.589	0.082	0.121
0.14	13	60	69	5.1	5.1	5.005	7.232	0.082	0.121
0.17	18	55	65	6.15	6.35	5.391	7.84	0.082	0.122
0.11	16	65	70	7.6	7.85	9.239	11.909	0.082	0.122
0.48	17	60	75	9	9.15	9.17	18.473	0.083	0.123
0.11	15	65	80	4.4	4.6	5.307	13.66	0.084	0.123
0.2	13	75	80	3.4	3.58	6.737	10.565	0.085	0.125
0.187	12	65	73	5.7	5.9	6.718	10.276	0.085	0.125

0.152	14	60	72	8.1	8.22	8.025	13.674	0.086	0.126
0.174	11	65	72	5.5	5.72	6.432	9.358	0.086	0.127
0.13	25	46	55	6	9.4	4.506	8.904	0.087	0.129
0.225	21	44	62	10.5	10.5	7.085	11.889	0.087	0.13
0.216	21	48	56	10.6	11	7.921	10.265	0.087	0.13
0.156	19	49	59	10	10	7.473	10.043	0.087	0.13
0.149	25	60	65	12.5	13	13.74	16.97	0.087	0.131
0.505	16	56	60	7	8.2	6.193	8.277	0.088	0.131
0.132	25	30	45	14	14.9	7.306	10.924	0.089	0.132
0.121	15	35	40	8.75	12	4.236	6.642	0.089	0.134
0.184	19	44	50	15.45	15.45	10.12	11.866	0.089	0.134
0.193	19	45	51	9.45	12.4	6.352	9.791	0.089	0.135
0.151	12	45	50	11.75	11.75	7.124	8.25	0.09	0.135
0.251	14	45	52	18.25	18.25	11.4	13.955	0.09	0.136
0.113	14	26	46	8.5	8.9	3.133	5.718	0.09	0.136
0.154	17	64	68	13	13	15.314	18.075	0.091	0.137
0.166	13	67	72	8.8	8.8	11.382	14.558	0.091	0.14
0.24	16	54	60	16.3	16.3	13.554	16.453	0.092	0.142
0.154	11	35	44	9.14	9.5	4.088	5.51	0.092	0.144
0.188	9	41	53	9.8	10.45	5.036	7.761	0.093	0.145
0.245	20	51	61	12.3	12.3	9.833	13.333	0.093	0.148
0.203	16	61	65	9.7	10	10.14	12.156	0.094	0.149
0.153	11	61	70	8.4	8.4	8.393	12.356	0.097	0.149
0.107	11	54	62	9	9.3	7.068	9.649	0.097	0.15
0.155	15	46	55	10.5	12	6.843	10.177	0.098	0.151
0.218	18	35	41	8.7	12.5	4.459	7.464	0.098	0.154
0.213	20	52	60	13.2	14	10.85	14.672	0.098	0.154
0.13	11	55	60	8.3	9.5	6.733	9.151	0.1	0.155

0.122	18	38	43	9.7	13.2	5.365	8.299	0.1	0.155
0.185	16	58	65	9.6	10.2	9.058	12.399	0.101	0.156
0.262	17	24	32	12.65	13.5	4.75	6.282	0.101	0.157
0.144	15	45	51	11.4	12.5	7.227	9.393	0.101	0.158
0.2	12	36	41	10.6	12.45	4.977	6.734	0.102	0.159
0.125	13	40	52	15.2	16.8	8.132	12.691	0.102	0.159
0.122	10	64	67	9.7	11.3	10.799	14.307	0.103	0.161
0.111	9	46	51	9	11.2	5.373	7.802	0.104	0.162
0.14	10	38	41	8.35	13.7	3.998	7.162	0.105	0.164
0.202	12	57	63	10.5	12.4	9.2	13.486	0.105	0.164
0.519	15	36	41	7.9	13.2	3.928	7.506	0.106	0.165
0.107	12	43	50	8.9	10	5.096	7.022	0.106	0.166
0.133	17	33	40	7.2	12.6	3.438	7.212	0.107	0.167
0.127	17	36	42	9.7	12.6	5.007	7.599	0.107	0.167
0.175	11	45	56	12.3	12.3	7.345	10.313	0.107	0.17
0.103	10	47	51	7.5	9.3	4.683	6.562	0.107	0.171
0.13	11	45	54	9	9.7	5.375	7.618	0.107	0.171
0.186	18	59	66	10.3	10.3	10.244	13.24	0.108	0.171
0.145	12	46	52	13	13	8.113	9.701	0.108	0.173
0.345	20	43	54	11	12	7.131	10.442	0.108	0.174
0.196	17	56	61	10	10.3	8.941	10.865	0.108	0.174
0.147	18	36	40	10.6	15	5.573	8.73	0.108	0.175
0.156	11	43	52	11.8	12.3	6.649	9.067	0.109	0.175
0.158	20	42	51	9	10.6	5.69	8.474	0.109	0.176

0.144	11	34	46	7.3	8.2	3.171	5.043	0.109	0.176
0.282	16	32	46	12.6	15	5.743	9.917	0.109	0.177
0.133	15	37	42	9.7	12.6	4.954	7.361	0.11	0.177
0.135	20	37	41	12.2	12.9	6.817	7.955	0.111	0.178
0.255	16	31	46	6.8	7.5	3.018	4.959	0.114	0.179
0.129	14	33	42	8.5	10.1	3.82	5.806	0.115	0.181
0.218	15	30	40	9.5	12.5	4.015	6.919	0.116	0.181
0.154	11	41	52	10.4	13.2	5.531	9.731	0.116	0.183
0.16	14	40	48	6	6.4	3.265	4.352	0.117	0.186
0.155	12	40	45	12.4	12.4	6.52	7.518	0.12	0.186
0.317	11	38	43	12.5	13	6.098	7.325	0.121	0.186
0.2	13	35	46	7.3	7.8	3.398	4.939	0.121	0.186
0.341	15	47	52	7.9	8	5.294	6.192	0.122	0.187
0.199	18	45	50	16.35	16.8	10.831	12.74	0.122	0.187
0.323	13	35	43	11.11	13	5.172	7.562	0.122	0.188
0.18	20	36	45	5.9	6.4	3.217	4.365	0.122	0.19
0.327	19	32	41	10.5	15	5.088	9.102	0.124	0.191
0.235	18	31	43	10.3	10.3	4.768	6.476	0.124	0.195
0.21	19	27	42	10.5	11	4.483	6.846	0.127	0.195
0.152	17	41	54	8.4	10.1	4.935	8.495	0.127	0.197
0.15	24	53	67	7.8	7.8	6.912	10.924	0.127	0.198
0.302	17	38	47	8.9	10.2	4.837	7.028	0.127	0.199
0.145	20	28	38	8.4	10.8	3.762	6.184	0.128	0.201
0.67	9	43	52	7.5	8.3	4.091	5.969	0.129	0.201
0.325	12	36	45	7.1	8.9	3.334	5.396	0.129	0.201
0.136	12	46	52	10.9	12.1	6.802	9.03	0.13	0.203
0.209	9	43	51	8.4	11.1	4.582	7.733	0.13	0.204
0.414	10	48	53	12	12.2	7.722	9.171	0.13	0.204
0.257	8	44	54	11.3	13.2	6.25	10.012	0.134	0.205

0.127	14	32	46	9.2	11.6	4.021	7.452	0.136	0.206
0.188	20	38	52	9.7	12.2	5.554	10.028	0.136	0.207
0.168	19	54	59	19.9	19.9	17.121	19.986	0.137	0.217
0.223	16	52	67	10.1	12	7.912	15.856	0.141	0.218
0.285	9	36	42	11	12.5	4.867	6.617	0.142	0.221
0.138	8	40	52	11.3	14.3	5.535	10.156	0.144	0.221
0.244	10	38	45	12	14	5.746	8.234	0.145	0.221
0.121	8	36	48	12.2	13.9	5.289	8.696	0.145	0.224
0.123	12	39	55	12	13.5	6.134	11.075	0.146	0.225
0.25	14	45	54	9.3	11	5.809	8.941	0.147	0.225
0.53	15	63	70	11.2	12	12.491	18.093	0.148	0.226
0.14	11	42	46	10.9	14	5.967	8.609	0.148	0.229
0.137	8	41	52	12.1	14	6.109	9.943	0.148	0.23
0.114	18	45	54	9.8	13.7	6.492	11.654	0.149	0.231
0.154	16	38	45	11	11.9	5.874	7.656	0.149	0.232
0.124	21	57	58	8.4	10.3	8.08	10.219	0.15	0.233
0.425	20	26	49	8.6	6	3.662	4.543	0.15	0.234
0.575	20	29	41	9.3	14.4	4.27	8.879	0.15	0.236
0.123	15	36	47	9.1	13	4.525	8.712	0.15	0.237
0.122	11	38	42	9.8	11.2	4.781	6.131	0.15	0.237
0.11	10	43	54	8.9	10.2	4.934	7.919	0.151	0.237
0.14	10	55	65	12.4	13.7	9.948	15.898	0.152	0.239
0.201	12	58	64	10.5	12	9.518	13.577	0.155	0.239

0.365	14	52	61	14.2	14.4	10.858	14.784	0.155	0.242
0.107	13	43	53	9.9	11	5.759	8.569	0.158	0.247
0.132	18	33	46	15	15	7.307	10.203	0.161	0.248
0.126	17	48	60	8.6	12.4	6.09	12.634	0.161	0.25
0.18	11	38	42	11.8	12.3	5.756	6.733	0.163	0.252
0.103	9	64	74	7.9	9.4	8.724	17.135	0.163	0.252
0.125	12	34	46	8.1	9.7	3.593	6.053	0.164	0.255
0.17	19	58	67	9.65	10.3	9.383	13.906	0.165	0.256
0.146	13	47	54	12.1	13	7.885	10.447	0.167	0.256
0.346	24	46	53	16.3	18.9	12.068	16.748	0.168	0.257
0.201	10	49	54	10	11	6.633	8.54	0.168	0.259
0.146	19	50	62	9.45	9.45	7.258	10.513	0.17	0.262
0.156	12	46	60	8.6	9	5.367	8.751	0.172	0.263
0.159	21	49	65	10	10	7.671	12.642	0.173	0.265
0.139	17	41	52	16.4	13.8	9.635	10.941	0.175	0.267
0.281	15	46	54	11.6	14.9	7.56	12.25	0.176	0.267
0.114	14	38	56	10	11.8	5.153	10.218	0.178	0.268
0.264	9	41	53	12.7	13.6	6.526	10.101	0.178	0.27
0.129	15	45	60	8.9	10.5	5.642	10.5	0.178	0.27
0.186	19	51	61	10	11.6	7.896	12.461	0.179	0.275
0.165	18	38	42	18	20	9.956	12.253	0.18	0.275
0.222	17	63	70	11	12	12.476	18.319	0.181	0.277
0.285	10	42	52	12.3	13	6.622	9.466	0.184	0.277
0.14	9	43	52	11.3	14.3	6.164	10.284	0.185	0.28
0.59	10	40	53	11	13.5	5.585	10.148	0.185	0.293
0.12	8	45	58	12	13.6	6.843	11.838	0.188	0.295
0.127	11	46	61	13.5	13.5	8.302	13.489	0.188	0.301
0.25	13	37	51	9.5	11	4.676	8.062	0.189	0.301
0.421	14	42	51	12	12.5	6.898	9.276	0.191	0.302
0.139	11	39	46	12.6	13.6	6.326	8.363	0.193	0.302
0.137	7	43	50	13.2	14.6	6.965	9.596	0.193	0.303
0.11	16	41	54	13.4	13.4	7.745	11.143	0.193	0.305
0.154	15	58	65	10	11.8	9.341	14.233	0.194	0.307

0.124	18	42	51	15.3	16.1	9.374	12.557	0.195	0.308
0.359	19	48	55	4.2	6	3.055	5.317	0.197	0.309
0.254	18	30	42	9.4	9.4	4.241	5.759	0.199	0.31
0.196	15	34	47	9.2	13.18	4.335	8.833	0.2	0.313
0.216	21	29	46	10.6	12	4.972	8.516	0.2	0.315
0.197	10	30	51	10.2	11.8	3.844	8.326	0.202	0.316
0.154	14	37	45	10.4	12.5	5.215	7.808	0.203	0.317
0.218	17	46	60	10.9	11.9	7.31	12.125	0.206	0.319
0.213	20	42	50	14.8	15.7	9.356	12.212	0.207	0.331
0.129	11	46	53	9.7	10	5.965	7.607	0.211	0.336
0.121	18	62	67	14.3	14.3	15.77	19.168	0.216	0.34
0.183	17	58	65	9.5	10.5	9.054	12.864	0.216	0.341
0.261	17	46	53	11.9	14.1	7.981	11.511	0.217	0.344
0.145	15	59	65	11.4	12.6	11.014	15.198	0.217	0.351
0.194	14	54	65	10.4	12.45	8.454	14.902	0.218	0.352
0.124	12	36	46	13.6	16.8	6.386	10.484	0.219	0.353
0.101	10	54	61	10	10.6	7.764	10.496	0.227	0.356
0.111	8	55	61	10.1	11	7.922	10.695	0.229	0.364
0.14	10	54	58	12.9	13.7	10.015	12.17	0.23	0.366
0.202	11	57	63	12.4	13.2	10.752	14.236	0.23	0.371
0.319	14	38	46	8.9	12.3	4.586	7.902	0.231	0.376
0.107	13	63	71	8.9	10	9.761	15.675	0.233	0.377
0.133	15	33	53	12.8	14.2	5.871	11.324	0.233	0.379
0.127	17	47	54	12.5	12.5	8.613	10.513	0.236	0.387
0.176	11	44	57	11	11	6.38	9.538	0.241	0.396
0.102	10	38	46	8.3	9.3	3.974	5.635	0.242	0.397
0.13	10	55	63	8.4	9	6.739	9.625	0.243	0.397
0.186	16	56	62	9.4	10	8.316	10.837	0.25	0.402
0.144	14	45	54	10.7	11.8	6.684	9.592	0.25	0.405
0.246	19	20	45	10.8	13.1	3.825	8.805	0.251	0.41
0.197	18	39	52	10	10.2	5.674	8.185	0.251	0.423
0.147	15	47	56	9.8	12.4	6.568	10.853	0.251	0.431

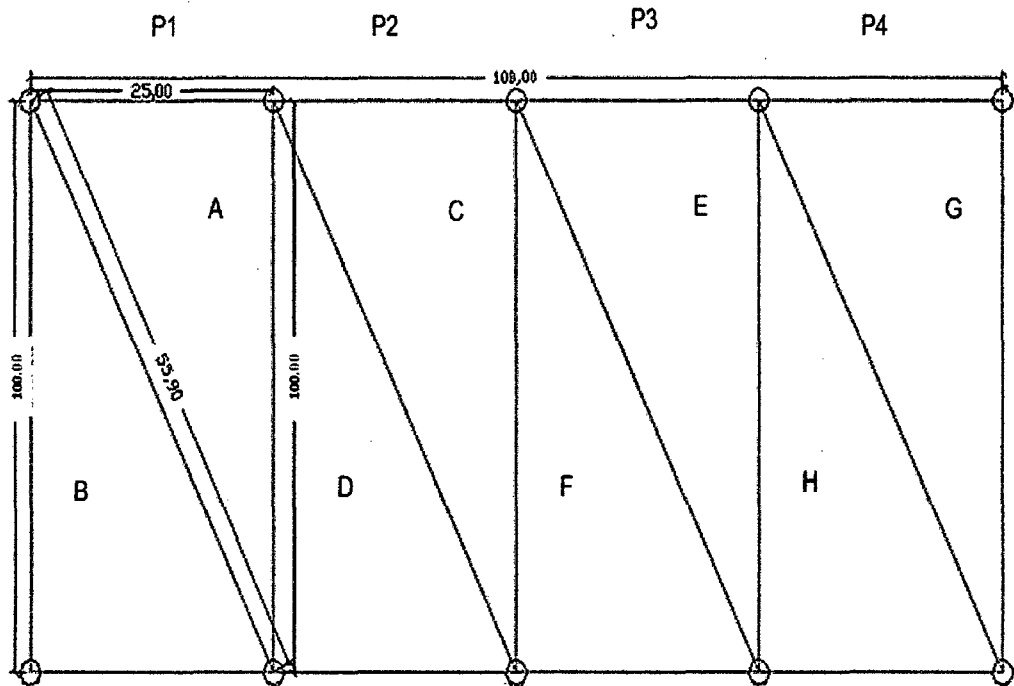
0.129	24	46	55	5.6	9.2	4.146	8.618	0.257	0.433
0.224	20	43	51	7.2	11.6	4.667	9.273	0.265	0.434
0.214	22	28	42	11	11	5.147	7.174	0.266	0.434
0.154	20	47	51	5.6	10.2	4.022	8.154	0.271	0.437
0.146	25	45	53	7.8	12.9	5.719	11.567	0.296	0.44
0.325	16	54	61	13.5	13.5	11.226	14.113	0.296	0.442
0.126	17	30	45	12.8	12.8	5.652	8.357	0.297	0.445
0.121	14	40	51	8.64	10.1	4.702	7.495	0.299	0.451
0.184	19	42	54	15.4	15.4	9.584	13.249	0.299	0.455
0.19	20	49	56	10	12.3	7.572	11.356	0.305	0.459
0.145	11	58	61	11.75	12.5	10.544	12.49	0.309	0.472
0.241	13	46	55	18.25	19.5	11.556	16.175	0.318	0.483
0.113	15	24	44	8.9	8.9	3.174	5.49	0.324	0.49

0.154	16	60	65	13.5	14.5	13.627	17.627	0.328	0.496
0.166	12	54	64	8.7	9	6.912	10.183	0.333	0.516
0.221	10	42	54	16	16.3	8.614	12.655	0.335	0.521
0.153	12	31	51	8	9.5	3.254	6.875	0.337	0.532
0.187	10	40	59	10.2	10.5	5.179	9.663	0.338	0.535
0.201	19	52	60	16.4	17.2	13.319	17.857	0.338	0.538
0.203	17	45	61	9.6	10	6.268	10.549	0.344	0.547
0.153	10	46	55	8	9.2	4.847	7.381	0.346	0.548
0.106	12	39	53	10.6	9.5	5.418	7.313	0.351	0.551
0.193	19	45	61	11.7	12.5	7.864	13.427	0.352	0.606
0.154	14	60	65	10.4	12	10.303	14.363	0.364	0.615
0.201	16	51	62	14.3	14.3	10.88	15.497	0.369	0.667
0.127	12	55	67	8.7	9.6	7.137	12.328	0.383	0.683
0.126	17	46	53	13.9	14.3	9.322	11.674	0.394	0.693
0.174	15	59	70	9.4	14	9.081	21.108	0.395	0.698
0.254	17	58	65	11.32	12.6	10.788	15.436	0.397	0.705
0.14	15	61	68	13.6	13.6	14.09	18.653	0.426	0.794
0.192	10	43	51	13	13	7.207	9.173	0.429	0.82
0.124	12	40	55	13.5	15	7.099	12.305	0.437	0.826
0.12	9	64	67	10	11.4	11.043	14.331	0.442	0.864
0.106	11	45	57	10.6	10.6	6.33	9.191	0.467	0.867
0.132	10	53	56	12.4	13.5	9.321	11.197	0.54	0.902
0.197	12	58	61	10	12.4	9.064	12.503	0.582	0.904
0.315	14	59	65	13	14.5	12.438	17.355	0.611	0.947
0.1	11	46	61	8.5	8.5	5.227	8.493	0.652	1.083
0.125	16	33	45	12.8	13.6	5.991	8.75	0.672	1.087
0.127	15	47	54	8.6	12.5	5.763	10.277	0.679	1.102

0.175	13	40	56	10	12.4	5.35	10.623	0.728	1.111
0.103	10	46	57	8.4	10	5.09	8.581	0.776	1.16
0.102	11	50	60	8.4	9.6	5.822	9.247	0.794	1.16
0.145	11	39	45	12.6	12.6	6.326	7.525	0.795	1.198
0.186	17	54	66	9.7	10.3	8.158	13.142	0.819	1.235
0.105	19	36	40	18.3	19.2	9.798	11.361	0.849	1.473
0.196	16	60	68	10.2	10.6	10.296	14.638	0.868	1.614
0.147	17	52	61	12.1	15	9.593	15.823	1.004	1.631
0.154	11	40	57	12	12	6.201	10.405	1.01	1.828
0.157	20	40	55	10	10.8	6.015	9.677	1.069	1.942
0.143	10	45	52	13.5	14	7.94	10.194	1.162	2.34
0.196	15	53	60	14.9	14.9	11.883	14.9	1.477	2.794
0.113	14	46	54	10.8	11.9	6.938	9.673	1.639	2.921
0.135	16	51	65	11.9	12.9	9.054	15.682	1.929	5.124

ANEXO N° 05

PLANTA GENERAL Y DISTRIBUCIÓN DE LAS PARCELAS



Fuente: Malleux, J. (1982)

ANEXO N° 06

COORDENADAS DEL PERIMETRO DEL ÁREA DE ESTUDIO

Coordenadas	
X	Y
285070	9329087
285043	9329113
285038	9329115
285030	9329101
285009	9329086

Coordenadas	
X	Y
284972	9328993
285075	9328982
285084	9329068
284995	9328976
285030	9329101

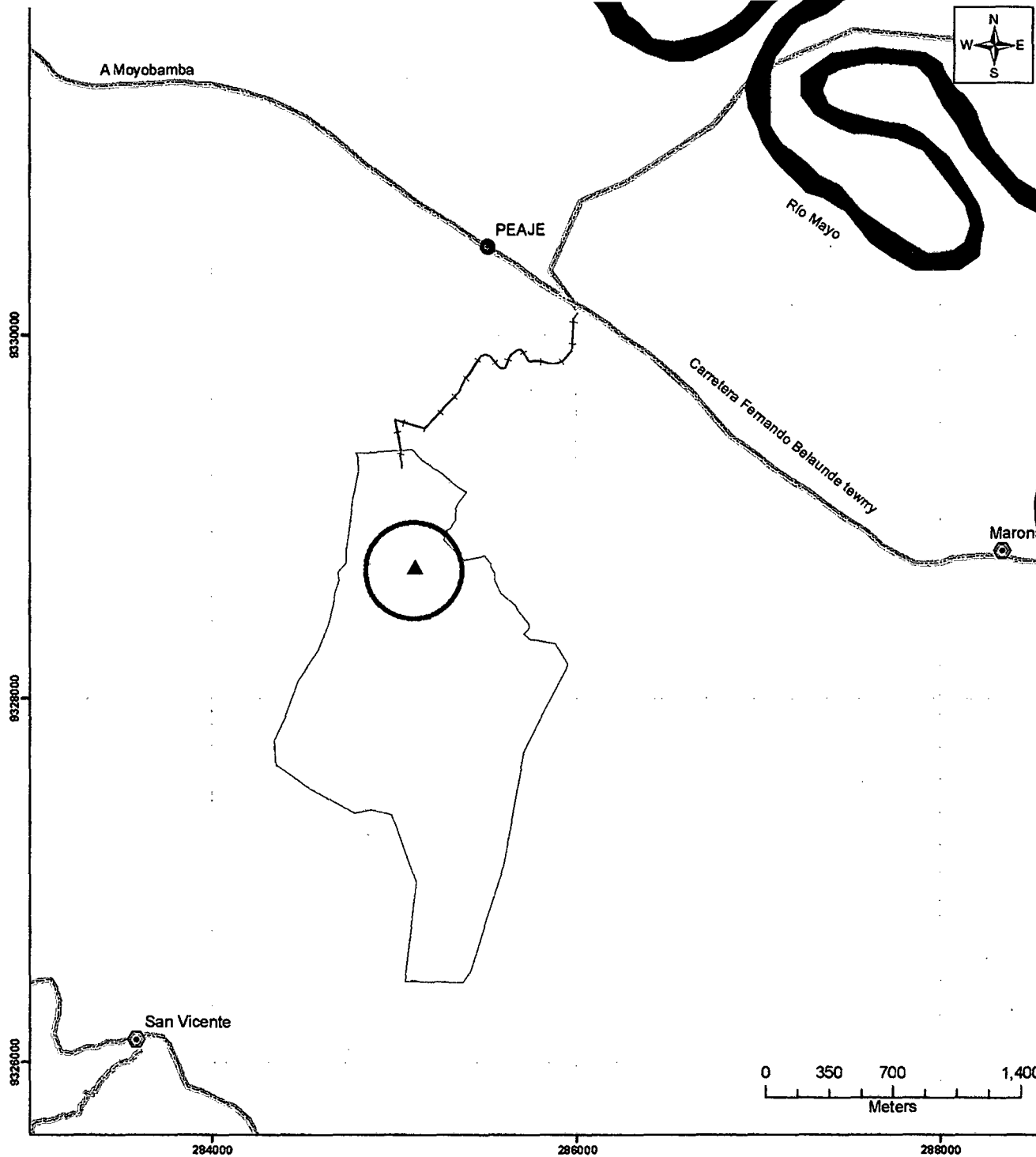
Coordenadas	
X	Y
285064	9329078
285109	9329040
285061	9328949
284972	9328993
285039	9329112

Coordenadas	
X	Y
285073	9329091
285013	9328964
285008	9329085
285035	9328958
284983	9329045

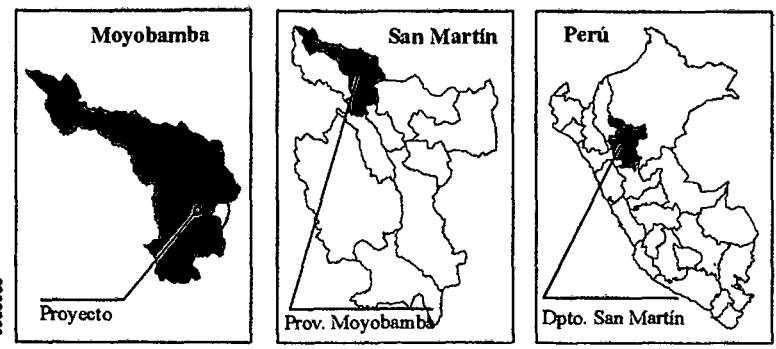
Fuente: Elaboración propia, 2013

ANEXO N° 07

**MAPA DE UBICACIÓN DEL AREA DE
ESTUDIO**



MAPA: UBICACIÓN DEL PROYECTO



LEYENDA

- Carretera Fernando Belaunde Terry
- Camino afirmado de acceso a Pabloyacu
- Garita de peaje IRSA NORTE
- Centros Poblados
- Ubicacion del Proyecto
- Pabloyacu
- Rio Mayo

TESIS

**EVALUACIÓN BIOMÉTRICO DEL BOSQUE PRIMARIO,
EN EL CENTRO DE PRODUCCION E INVESTIGACION
"PABLO YACU" MOYOBAMBA - 2012**

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTÍN
FACULTAD DE ECOLOGÍA
ESCUELA ACADÉMICA PROFESIONAL DE INGENIERÍA AMBIENTAL



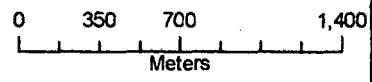
DIBUJANTE: *Mariela Celiz Portilla*

MAPA

FECHA: Setiembre 2014

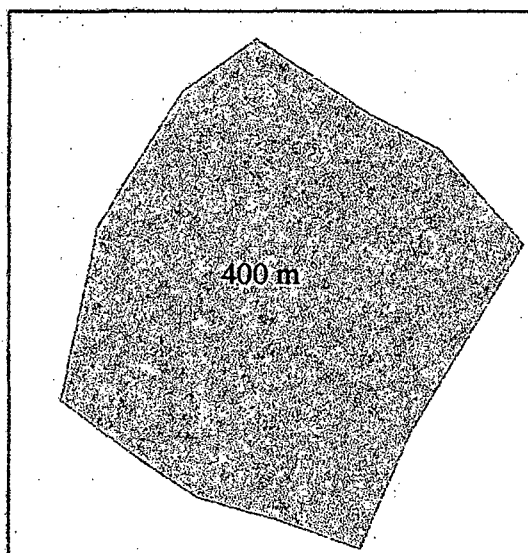
DATUM: Carta Nacional IGN
UTM - WGS 1984 Zona 18s

01



ANEXO N° 08

MAPA DEL PERÍMETRO DEL ÁREA DE ESTUDIO



Fuente: Elaboración propia, 2013