

**UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA
LA MOLINA**

FACULTAD DE CIENCIAS FORESTALES



**DETERMINACION DEL COEFICIENTE DE
CONVERSION DEL ARBOL EN PIE A TROZA
EN PATIO DEL ASERRADERO, DE LA ESPECIE
SHIHUAHUACO (*DIPTERYX* spp.)**

Presentado por:

GABRIELA DENIS VALENCIA GUTIERREZ

**TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO DE
INGENIERO FORESTAL**

Lima - Perú
2017

ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS

Los Miembros del Jurado que suscriben, reunidos para calificar la sustentación del Trabajo de Tesis, presentado por la ex-alumna de la Facultad de Ciencias Forestales, Bach. GABRIELA DENIS VALENCIA GUTIERREZ, intitulado “DETERMINACION DEL COEFICIENTE DE CONVERSION DEL ARBOL EN PIE A TROZA EN PATIO DEL ASERRADERO, DE LA ESPECIE SHIHUAHUACO (*DIPTERYX SPP.*)”.

Oídas las respuestas a las observaciones formuladas, lo declaramos:

.....

con el calificativo de SOBRESALIENTE

En consecuencia queda en condición de ser considerada APTA y recibir el título de INGENIERO FORESTAL.

La Molina, 25 de julio de 2016

.....
Mg. Sc. Miguel Meléndez Cárdenas
Presidente

.....
Mg. Sc. Carlos Chuquicaja Segura
Miembro

.....
Ing. Neptalí Bustamante Guillén
Miembro

.....
Mg. Sc. René Campos Romero
Asesor

.....
Mg. Sc. Milo Bozovich Granados
Coasesor

DEDICATORIA

A Dios, por todo lo brindado, a mí y a los míos.

A toda mi familia, en especial a mis padres, Susana y Waldemar, a mis hermanos Lucila, Jorge y Daisy, y a mis sobrinos Favio y Chano, gracias a todos por su gran apoyo y porque son mi motor para seguir esforzándome.

A mi novio Juan Pablo, por su amor y gran apoyo moral e incondicional

AGRADECIMIENTOS

Quiero expresar mi más sincero agradecimiento a la Universidad Nacional Agraria La Molina, por la formación brindada por medio de sus excelentes docentes; al ingeniero forestal y docente de la UNALM, René Campos Romero, por su paciencia, tiempo y dedicación ofrecida para la elaboración y culminación de la presente investigación; a la empresa Maderacre SAC, por permitirme realizar dicho estudio en su concesión y a todos mis amigos que de alguna u otra manera colaboraron con la ejecución de este trabajo.

RESUMEN

El inventario forestal nos permite conocer el número y el volumen total aprovechable estimado de madera rolliza por especie; sin embargo, es necesario conocer un factor de conversión que permita estimar un volumen más confiable y contribuir a mejorar los POA (Plan Operativo Anual), la planificación de la producción en las industrias y los consecuentes costos de aprovechamiento de la especie shihuahuaco, por ello la presente investigación, realizado en la concesión “Consolidado Maderacre” permitirá contar con información del stock de madera neta aprovechable a entregar a la planta de primera transformación, así, se realizará una mejor proyección del volumen a obtener a inicios de la zafra; así como una mejor proyección de extracción y económica del recurso. El aprovechamiento presenta distintos rendimientos en cada eslabón, además de un costo de inversión por cada unidad de volumen, en cada una de ellas. Se tomó una muestra de 360 individuos del POA y se clasificó por categoría diamétrica con el fin de conocer el coeficiente de conversión por cada categoría y así junto a la identificación de los defectos más comunes, conocer el rendimiento en cada una de ellas. Dichos defectos son encontrados a lo largo como en secciones cortas ya sea del fuste o de la troza, siendo la categoría V y VI los que mayor defectos presentan; sin embargo, si tomamos la muestra total, resulta que los defectos son mínimos. El coeficiente de conversión hallado para la especie shihuahuaco del total de la muestra es de 0.981, presentando un rendimiento del volumen neto aprovechable en las operaciones de aprovechamiento forestal con respecto al volumen en pie en la concesión en estudio, del 95.4%. Se elaboró una tabla de rendimiento del volumen neto aprovechable con el coeficiente de conversión hallado por medio de la ecuación matemática, para diferentes dap y altura.

Palabras claves: *Dipteryx*, clase diamétrica, rendimiento, coeficiente, influencia, defectos.

Key Words: *Dipteryx*, diametric class, yield, coefficient, influence, defects.

ÍNDICE GENERAL

	Página
I. INTRODUCCIÓN	1
II. REVISIÓN DE LITERATURA.....	3
1. CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LA ZONA DEL ESTUDIO:.....	3
1.1. Localización	3
1.2. Clima.....	3
1.3. Precipitación.....	3
1.4. Fisiografía.....	4
1.5. Red hidrográfica.....	4
1.6. Tipo de bosque:	4
1.6.1. Bosque de Terraza baja	5
1.6.2. Bosque de Colina baja	5
1.6.3. Bosque de Colina alta	6
1.7. Flora.....	6
1.8. Zonas de vida	6
2. CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LA ESPECIE SHIHUAHUACO.....	7
2.1. Definición dendrológica:.....	7
2.2. Distribución y hábitat:.....	7
2.3. Descripción del árbol.....	7
2.4. Rasgos característicos para identificar el Shihuahuaco en el bosque:.....	8
3. CONCEPTOS GENERALES	8
3.1. Parámetros de medición y la estimación del volumen del árbol en pie.	8
3.2. Importancia de la planificación forestal.....	10
3.3. Actividades de la etapa de aprovechamiento, según (CATIE 2006).....	11
4. DETERMINACIÓN DEL FACTOR DE CONVERSIÓN DE ÁRBOL EN PIE A MADERA ROLLIZA PUESTA EN PLANTA O A MADERA ASERRADA.....	12
5. CALIDAD DE FUSTE, TROZAS Y DESCUENTO POR DEFECTOS.....	14
5.1. Clasificación según calidad de la madera en troza	16
6. CONSTRUCCIÓN DE TABLAS DE CUBICACIÓN	17
7. COEFICIENTE MÓRFICO Y AHUSAMIENTO	18
7.1. Forma del fuste del árbol.....	18
7.2. Ahusamiento	18
8. GENERALIDADES DE LOS COSTOS DEL APROVECHAMIENTO FORESTAL.....	19
III. MATERIALES Y MÉTODOS	21
1. LUGAR Y EMPRESA DONDE SE REALIZÓ EL ESTUDIO	21
1.1. Generalidades de la localidad	21
1.2. Generalidades de la empresa	22
1.2.1. Ubicación política de la concesión	23
1.2.2. Accesibilidad	23
2. MATERIALES Y EQUIPOS	24
3. METODOLOGÍA.....	24
3.1. Características de la muestra	25
3.2. Toma de información en las operaciones de aprovechamiento forestal	25
3.2.1. Etapa de tala	25
3.2.2. Etapa de preparado de carga para arrastre.....	26
3.2.3. Etapa de arrastre (patio de acopio de trozas)	26
3.2.4. Etapa de preparado de carga para carguío.....	27
3.3. Trabajo de gabinete.....	27

3.3.1.	Determinación del rendimiento volumétrico de la madera en las diferentes etapas del aprovechamiento forestal	28
3.3.2.	Determinación del coeficiente de conversión del volumen de la madera en pie a volumen neto extraíble	28
3.3.3.	Determinación del porcentaje de volumen de defectos por individuo y clase diamétrica.....	28
3.3.4.	Estimación del coeficiente mórfico y ahusamiento	29
3.3.5.	Parámetros Estadísticos Relacionados con: Coeficiente de Conversión, Diámetro y Longitud de troza.	31
3.3.6.	Cálculo del coeficiente de correlación	32
3.3.7.	Diagrama de dispersión de datos.....	33
3.3.8.	Análisis de regresión.....	33
3.3.9.	Tabla de rendimiento del volumen del árbol en pie a volumen comercial neto aprovechable, se usó el coeficiente de conversión en base a la ecuación matemática hallada.....	33
IV.	RESULTADOS Y DISCUSIÓN	35
1.	RENDIMIENTO VOLUMÉTRICO PARA LA ESPECIE SHIHUAHUACO EN CADA ETAPA DEL APROVECHAMIENTO FORESTAL	35
2.	DEFECTOS APARENTES ENCONTRADOS EN LAS OPERACIONES DE APROVECHAMIENTO Y SUS RESPECTIVAS FOTOGRAFÍAS DE LA MADERA DE SHIHUAHUACO	39
3.	PARÁMETROS ESTADÍSTICOS PARA EL DIÁMETRO A LA ALTURA DEL PECHO, ALTURA COMERCIAL Y COEFICIENTE DE CONVERSIÓN, DE CADA INDIVIDUO POR CLASE DIAMÉTRICA DE LA ESPECIE SHIHUAHUACO	48
3.1.	<i>Medidas de Tendencia Central</i>	48
3.2.	<i>Cálculo del Coeficiente de Correlación (r)</i>	51
3.3.	<i>Diagrama de dispersión</i>	53
4.	ANÁLISIS DE REGRESIÓN	55
4.1.	<i>Análisis de Variancia de la Regresión</i>	55
5.	BONDAD DE LA METODOLOGÍA PROPUESTA	65
6.	TABLA DE RENDIMIENTO DEL VOLUMEN DE MADERA DEL ÁRBOL EN PIE A VOLUMEN NETO APROVECHABLE PARA LA ESPECIE SHIHUAHUACO	65
7.	ESTIMACIÓN DEL COEFICIENTE MÓRFICO Y AHUSAMIENTO PARA LA ESPECIE SHIHUAHUACO	75
V.	CONCLUSIONES.....	79
VI.	RECOMENDACIONES.....	81
VII.	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	82
VIII.	ANEXOS.....	87

Índice de tablas

	Página
Tabla 1: Tipos de bosque en el Consolidado Maderacre.....	5
Tabla 2: Rendimiento volumétrico en cada etapa del aprovechamiento forestal	14
Tabla 3: Ubicación política de la concesión “Consolidado Maderacre”.....	23
Tabla 4: Rutas de acceso terrestre	23
Tabla 5: Rutas de acceso fluvial.....	23
Tabla 6: Rendimiento volumétrico para la especie Shihuahuaco en cada etapa del Aprovechamiento Forestal	37
Tabla 7: Variaciones encontradas en los diferentes parámetros dasométricos según POA y los calculados para el estudio	38
Tabla 8: Número de defectos totales y volumen por Clase Diamétrica que presenta las trozas de Shihuahuaco procesadas en bosque	47
Tabla 9: Parámetros estadísticos relacionados con el Coeficiente de Conversión, Diámetro a la Altura del Pecho y Altura Comercial	50
Tabla 10: Frecuencia diamétrica de los individuos de Shihuahuaco para la muestra evaluada.	51
Tabla 11: Coeficiente de Correlación entre las variables Coeficiente de Conversión, dap y HC.....	53
Tabla 12: Tabla de rendimiento del volumen neto aprovechable en trozas comerciales en m ³ (r) a partir del volumen del árbol en pie, en base al coeficiente de conversión obtenida por la ecuación matemática hallada.	67
Tabla 13: Factor mórfico y ahusamiento de la especie Shihuahuaco	76

Índice de figuras

	Página
Figura 1: Rendimiento volumétrico en cada etapa del Aprovechamiento Forestal por Clase Diamétrica y Total de muestra.....	39
Figura 2: Hueco en la parte basal del fuste. Patio de trozas de la concesión	40
Figura 3: Ataque biológico en la troza. Patio de trozas de la concesión	41
Figura 4: Acebolladura en la parte basal del fuste. Patio de trozas de la concesión	41
Figura 5: Acebolladura vista a lo largo del fuste. Patio de trozas de la concesión	42
Figura 6: Troza con hueco, parte basal del fuste. Patio de trozas de la concesión.....	42
Figura 7: Troza con hueco, parte basal del fuste. Patio de trozas de la concesión.....	43
Figura 8: Hueco en la troza perteneciente a la zona terminal del fuste. Patio de trozas de la concesión	43
Figura 9: Rajadura a causa de una mala dirección de caída. Patio de trozas de la concesión	44
Figura 10: Hueco en la troza perteneciente a la parte media del fuste. Patio de trozas del aserradero.....	44
Figura 11: Hueco en la troza perteneciente a la parte media del fuste. Patio de trozas del aserradero.....	45
Figura 12: Diagrama de dispersión entre las variables Coeficiente de Conversión y dap, para el total de la muestra.....	54
Figura 13: Diagrama de dispersión entre las variables Coeficiente de Conversión y HC, para el total de la muestra.....	55
Figura 14: Línea de regresión ajustada para la Clase Diamétrica I, utilizando la variable dap.....	57
Figura 15: Línea de regresión ajustada para la Clase Diamétrica II, utilizando la variable dap.....	58
Figura 16: Línea de regresión ajustada para la Clase Diamétrica III, utilizando la variable dap.....	59
Figura 17: Línea de regresión ajustada para la Clase Diamétrica IV, utilizando la variable dap.....	60
Figura 18: Línea de regresión ajustada para la Clase Diamétrica V, utilizando la variable dap.....	61
Figura 19: Línea de regresión ajustada para la Clase Diamétrica VI, utilizando la variable dap.....	62
Figura 20: Línea ajustada para un modelo cuadrático. Muestra Total, utilizando la variable dap.....	63

Figura 21:	Gráficas de residuos para la muestra total, usando las variables CC y dap.....	64
Figura 22:	Volumen neto aprovechable hallado vs. Volumen neto aprovechable con el uso del coeficiente de conversión en base a la ecuación matemática.....	66
Figura 23:	Diferencia de los volúmenes hallados. Volumen inventariado, volumen neto aprovechable hallado con el coeficiente de conversión en base a la ecuación matemática y el volumen comercial calculado con el factor mórfo.	77

Índice de anexos

	Página
Anexo 1 Coordenadas UTM del consolidado maderacre.....	87
Anexo 2 Mapa de la provincia de Tahuamanu y distrito de Iñapari	89
Anexo 3 Mapa de división administrativa, consolidado maderacre	90
Anexo 4 Mapa de la PCA 13 del consolidado maderacre	91
Anexo 5 Mapa de la ampliación de la PCA 12 del consolidado maderacre	92
Anexo 6 Gráficas de residuos obtenidas por medio del análisis de regresión múltiple entre la variable dependiente coeficiente de conversión y las variables independientes DPA y HC.	93
Anexo 7 Datos dasométricos de la actividad de inventario – POA.	97
Anexo 8 Datos dasométricos de la actividad de tala.	107
Anexo 9 Datos dasométricos de la actividad de preparado de carga para transporte	117

I. INTRODUCCIÓN

Las empresas comprometidas con el desarrollo de la industria forestal del país, confrontan la falta de información disponible para lograr una adecuada gestión de sus actividades, situación que propicia una actitud de contribución a la generación de información básica. El aprovechamiento maderable de los bosques tropicales plantea serios problemas en el abastecimiento de materia prima a las industrias, los cuales afectan la planificación, programación y rentabilidad de las actividades. El conocimiento del volumen de la madera en pie que brindan los inventarios, frecuentemente difiere del volumen neto que llega a la planta de procesamiento o al mercado.

La madera rolliza de los bosques húmedos tropicales se caracteriza por su gran heterogeneidad ya sea por sus dimensiones, estado fitosanitario y calidad, entre otros, que repercuten en la productividad y los costos de aprovechamiento.

Las actividades de aprovechamiento se realizan de acuerdo a lo establecido por la Ley Forestal y de Fauna Silvestre 29763 y su reglamentación, ya que para poder extraer los productos maderables, es necesario obtener concesiones, cumplir con el Plan General de Manejo Forestal (PGMF) así como la ejecución del Plan Operativo Anual (POA). Para dicho aprovechamiento, es necesario que el POA, cuente con información lo más exacta posible sobre volúmenes netos aprovechables en la parcela de corta anual (PCA) correspondiente, a fin de establecer costos y determinar rentabilidades que permitan al extractor y/o a la industria, alcanzar una sana economía.

La falta de exactitud por especie, en el inventario forestal, afecta notablemente, la planificación y programación de las operaciones tanto en el bosque como en la industria, trayendo problemas de costos y abastecimiento de materia prima a las industrias.

El presente estudio pretende determinar el factor de conversión del volumen de la madera en pie a troza comercial puesta en patio de fábrica, de la especie Shihuahuaco (*Dipteryx* spp.) en las operaciones de aprovechamiento, además de evaluar los defectos que más influyen y la clase diamétrica más afectada.

La especie shihuahuaco tiene alto valor comercial tanto en el mercado interno como externo por sus propiedades físico mecánicas y veteado. Sin embargo en la provincia de Tahuamanu donde existen empresas certificadas aún se desconoce las pérdidas de volumen que sufre la madera de los árboles de dicha especie durante el proceso de aprovechamiento

El presente estudio, contribuirá a mejorar los POA, la planificación de la producción en las industrias y los consecuentes costos unitarios de aprovechamiento y transformación de la especie shihuahuaco

Los objetivos del presente estudio son:

- 1) Determinación del rendimiento en volumen de la conversión del árbol en pie a madera rolliza puesta en planta de la especie shihuahuaco, en el proceso de aprovechamiento.
- 2) Determinación de las principales causas que influyen en el rendimiento del shihuahuaco en bosque.
- 3) Determinación de la relación entre la clase diamétrica y el rendimiento del shihuahuaco.

II. REVISIÓN DE LITERATURA

1. CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LA ZONA DEL ESTUDIO:

1.1. LOCALIZACIÓN

La (MPT 2012), menciona que Iñapari es la capital de la provincia de Tahuamanu, y esta a la vez, es una de las 3 provincias que tiene el departamento de Madre de Dios. Iñapari se encuentra ubicada geográficamente entre los 10°57' latitud sur y 69°35'45'' longitud oeste, a 365 msnm, presenta una superficie de 1 485 366 ha, ocupando así el 70.07% de la superficie total de la provincia de Tahuamanu.

Iñapari se encuentra a orillas del río Acre que marca la frontera entre Perú y Brasil, limita al norte con Brasil, al este con Bolivia, al sur con la provincia de Tambopata y al oeste con el departamento de Ucayali. Se encuentra conectada con Puerto Maldonado, capital del departamento de Madre de Dios, vía carretera interoceánica y es por medio de esta vía que es posible el transporte de camiones con productos maderables y no maderables a los mercados de la zona y principales ciudades y puertos del país.

1.2. CLIMA

Según la (MPT 2012), presenta un clima tropical húmedo con una temperatura promedio de 24°C, mínimo 18°C y máximo 38°C. La temporada de lluvias va desde noviembre a marzo.

1.3. PRECIPITACIÓN

De acuerdo a la información de las estaciones meteorológicas de Iberia e Iñapari, las precipitaciones se presentan en un promedio total anual de 1641.3 mm y 1847.1 mm respectivamente, siendo el promedio total para el área de 1750 mm. En general, las variaciones del régimen mensual son similares en las estaciones, caracterizándose por presentar valores más altos en los meses comprendidos entre octubre y abril y los valores más bajos entre los meses de mayo a septiembre, estableciéndose así, dos épocas bien marcadas. (APRODETI 2012)

1.4. FISIOGRAFÍA

La (MPT 2012) dicen observar dos grandes clases fisiográficas, las planicies formadas por superficies llanas que aparecen en el llano amazónico, conformadas por terrazas aluviales recientes; y la superficie disectada formada por una topografía de pequeñas colinas y lomadas de antiguas terrazas aluviales que se presentan también en la depresión amazónica.

(Maderacre 2014) señala las principales unidades fisiográficas en el área de concesión, siendo estas: Terrazas bajas, Terrazas disectadas, Colinas bajas y Colinas altas.

1.5. RED HIDROGRÁFICA

El inventario vial georreferenciado de la provincia de Tahuamanu y el Instituto Nacional de Desarrollo, ambos citados por la (MPT 2012) precisan que dicha provincia presenta como eje hídrico principal al río Tahuamanu que nace en el sector occidental de esta misma y la recorre completa. Este río es afluente del río Madre de Dios y recorre la selva baja de la región con dirección hacia el este, atravesando la frontera con Bolivia en donde cambia su nombre a río Ortón antes de confluir con el río Beni.

El río Tahuamanu conforma a su vez una gran cuenca que incluye las sub cuencas del río Muymanu, del río Manuripe y del río Tahuamanu. Así mismo dentro de la provincia se ubican también las subcuencas hidrográficas del río Las Piedras y del río Acre, la primera perteneciente a la cuenca del río Madre de Dios y la segunda a la cuenca del río Acre.

Según (Maderacre 2014) además de los ríos ya mencionados, incluye también al río Yaverija y quebradas Luchador, Matirija, Cobija, Noaya y Josefina.

1.6. TIPO DE BOSQUE:

(Maderacre 2014) en su Plan General de Manejo Forestal, presenta los datos de los inventarios forestales exploratorios, las cuales fueron analizados con el software Pcord4 para determinar si había diferencias florísticas arbóreas entre los tipos de bosque, el resultado no fue significativo, de tal forma que las principales diferencias entre estos tipos de bosque son de carácter fisiográfico, salvo por la ocurrencia de especies como Castaña (*Bertholletia excelsa*) y Tornillo (*Cedrelinga catenaeformis*) en el zona sur del consolidado.

Según la Carta nacional peruana citado por el autor en mención, la concesión presenta los siguientes tipos de bosque:

Tabla 1: **Tipos de bosque en el Consolidado Maderacre**

<i>Tipo de bosque</i>	<i>Área (ha)</i>	<i>%</i>
Colina Alta Fuerte (Bca2)	1224	0.56
Colina Alta Suave (Bca1)	5808	2.64
Colina Baja Fuerte (Bcb2)	143685	65.21
Colina Baja Suave (Bcb1)	42298	19.2
Terraza Baja (Btb)	22727	10.31
Terraza Disectada Fuerte (Btd2)	4593	2.08
TOTAL	220335	100

FUENTE: Maderacre SAC, (2014)

A continuación se describe los tipos de bosque según (Maderacre 2014) desde el punto de vista florístico fisiográfico:

1.6.1. BOSQUE DE TERRAZA BAJA

Dentro de la concesión este bosque se desarrolla sobre terrenos localizados en forma adyacente a los ríos, con una altura relativa sobre el nivel del río menor a 10 metros, relativamente plano con algunas depresiones, drenaje de regular a malo. Es un bosque que está conformado por árboles poco vigorosos, constituido por un dosel poco desarrollado cuyo estrato superior puede llegar hasta los 20 metros de altura, las copas de los árboles dominantes presentan un diámetro entre 5 y 10 metros. Tiene un bajo contenido volumétrico promedio que generalmente no supera los 80 m³/ha (en trozas).

1.6.2. BOSQUE DE COLINA BAJA

Este bosque está establecido sobre áreas que tienen un origen tectónico pero que igualmente han sido modeladas por la erosión hídrica, habiendo acentuado lo accidentado de su topografía, presentando pendientes que pueden llegar hasta 70%, así mismo la altura relativa a la que puede llegar la elevación de estas colinas es hasta 80 m. Es un bosque conformado por árboles de mediana contextura, constituido por un dosel de desarrollo medio, cuyo estrato superior puede llegar hasta los 35 metros de altura, las copas de los árboles dominantes presentan un diámetro entre 15 y 20 metros. Tiene un contenido volumétrico promedio que puede variar entre 100 y 150 m³/ha (en trozas).

1.6.3. BOSQUE DE COLINA ALTA

Esta unidad está prácticamente en el límite entre el bosque productivo y el marginal. Su volumen promedio es de 80 m³/ha (en trozas), las pendientes son fuertes entre 40 y 75% y su altura relativa varía entre 60 a 150 m aproximadamente. Estas condiciones hacen difícil el acceso y el transporte. Este es uno de los bosques con menos presencia en la unidad de manejo.

1.7. FLORA

El llano amazónico se caracteriza por presentar un relieve suave y ondulado donde predomina la planicie aluvial (complejo de orillares y terrazas) y las colinas bajas. Un territorio en donde se desarrollan dos grandes paisajes: uno de origen natural en donde se pueden apreciar sub-paisajes como las terrazas aluviales, las colinas y la vegetación acuática y otro antrópico, caracterizado por vegetación herbácea arbustiva. Paisajes que se convierten en el hábitat de especies como la Castañas que crecen en bosques de suelos bien drenados, sobre terrazas altas ligeramente onduladas; de diferentes especies maderables que crecen en bosques de terrazas altas y colinas bajas; de los pacaes (bambúes) presentes a lo largo de todo el eje de la interoceánica, en bosques primarios como en aquellos intervenidos, aunque con mayor abundancia en los bosques de colinas bajas en el tramo Iberia-Iñapari. (MPT 2012)

1.8. ZONAS DE VIDA

La existencia de información meteorológica, utilizable en el área estudiada, ha permitido la aplicación del sistema de Clasificación Ecológica elaborada por Holdridge, el cual se basa en la interrelación de los datos meteorológicos (precipitación, temperatura y humedad relativa) para la determinación de la unidad ecológica del primer orden o zona de vida. Siendo la Zona de Vida: Bosque húmedo – Pre montano Tropical Transicional, caracterizada por la presencia de especies caducifolias en un número apreciable, cubriendo en su totalidad la ciudad de Iñapari. (APRODETI, 2012)

Según el (INRENA 1994), el bosque que más predomina en la zona de estudio es el de bosque húmedo Subtropical (transicional a bosque húmedo Tropical).

2. CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LA ESPECIE SHIHUAHUACO

2.1. DEFINICIÓN DENDROLÓGICA:

Según (Reynel *et al.* 2003) la especie en estudio presenta la siguiente definición dendrológica:

Familia : Leguminosae (Fabaceae)

Nombre científico : *Dipteryx micrantha* Harms

Nombre común : Shihuahuaco

Sinónimos botánicos : *Coumaruna micrantha* (Harms) Ducke

Para (Chavesta 2005) existe algunas diferencias con respecto a:

Nombre científico: *Dipteryx odorata* (Aublet) Willdenow

Nombres comunes: Perú: Shihuahuaco, charapilla. Bolivia: Almendro, Almendrillo. Brasil: Cumarú. Colombia: Charapilla

2.2. DISTRIBUCIÓN Y HÁBITAT:

(Reynel *et al.* 2003) menciona que la especie se encuentra en toda la región amazónica, mayormente debajo de los 700 msnm, en ámbitos con pluviosidad elevada y constante, aunque también en zonas con una estación seca marcada; es una especie con tendencia esciófita, presente en bosques primarios en suelos arcillosos a limosos, fértiles y bien drenados, con pedregosidad baja a media. Así mismo Castillo y Nalvarte (2007), indican que esta especie se encuentra distribuida en los departamentos de Loreto, San Martín, Ucayali, Huánuco y Madre de Dios, además los mismos autores junto a Chavesta (2005) afirman que esta especie crece en lugares cuya altura llega hasta los 500 msnm.

Este último aclara que la especie se encuentra asociada generalmente con *Eschweilera timbuchensis*, *Protium* spp, *Sterculia* spp, *Chorisia integrifolia* y *Guarea* spp.

2.3. DESCRIPCIÓN DEL ÁRBOL

(Castillo *et al.* 2007) describen a la especie en estudio como un árbol grande de diámetros mayores a 150 cm, alturas totales de 40 m, ocupan el estrato superior, fuste cilíndrico, ligeramente sinuoso, copa globosa y amplia, raíces tablares altas ramificadas, de lomo

grueso y verdoso. Por otro lado (Chavesta 2005), destaca que la altura comercial de la especie es de 13m y posee una altura total de 25m, además un dap de 90cm aproximadamente.

2.4. RASGOS CARACTERÍSTICOS PARA IDENTIFICAR EL SHIHUAHUACO EN EL BOSQUE:

Árboles grandes, de fuste recto a algo sinuoso en la parte superior, corteza externa ferruginosa en la base del fuste, con el lomo de las aletas de color verdoso a gris blanquecino y cremoso en la parte superior, aletas verdosas, altas y gruesas y en algunos casos extendidas. Restos de frutos al pie del árbol madre (Castillo *et al.* 2007).

Usos:

El INIA y la OIMT, citado por (Reynel *et al* 2003). La madera es de muy buena calidad, extraordinariamente dura y pesada, de color blanquecino en la albura y marrón amarillento o rojizo en el duramen cuando seca, con grano entrecruzado y textura media a gruesa, también con veteado de arcos superpuestos. Es apta para el torneado, tiene buena durabilidad y es resistente a la humedad. Con ella se elaboran parquet, elementos de la construcción que requieren mucha resistencia y perduración

3. CONCEPTOS GENERALES

3.1. PARÁMETROS DE MEDICIÓN Y LA ESTIMACIÓN DEL VOLUMEN DEL ÁRBOL EN PIE.

Los parámetros a medir en la etapa del inventario, son la altura y el diámetro a la altura del pecho. (Malleux 1982) señala que el parámetro altura es probablemente uno de los menos estudiados y conocidos, y al mismo tiempo, uno de los más difíciles de medir y evaluar en los inventarios forestales especialmente en bosques tropicales; a diferencia del diámetro que requiere de mediciones directas, la altura requiere de mediciones indirectas ya sea con instrumentos o estimaciones, lo cual determina generalmente una menor exactitud.

Siendo la altura uno de los parámetros más inexactos en los inventarios forestales (Llerena 1979), citando a Loetsch (s.f.), afirma que en los trópicos hay una mayor proporción de especies con raíces tablares o aletas, pues la altura comercial parte de su extremo superior. Indican además que la altura comercial requiere una definición precisa antes de empezar el inventario para reducir al mínimo la influencia subjetiva que está implícita en su estimación. (Malleux 1974), al referirse a la terminología técnica usada en los inventarios forestales y

proponiendo su normalización, define la altura comercial total como la altura del árbol desde el tocón hasta el límite superior utilizable del fuste.

Bruce y Schumacher, citado por (Llerena 1979), expresan que como la medición de alturas con cualquier hipsómetro preciso es muy lenta, y por consiguiente costosa, se acostumbra sustituirla con un sencillo cálculo ocular cuando no es indispensable la precisión. Con experiencia pueden obtenerse resultados sorprendentemente exactos por este método, sin embargo, el cálculo ocular es muy engañoso, y a menudo produce errores considerables a consecuencia de un cambio repentino en las características de la madera o aún del clima u hora del día, por consiguiente, los cálculos oculares deben comprobarse frecuentemente por medio de instrumentos.

Se debería esperar que la altura aumente con el diámetro, bajo el supuesto que el incremento diamétrico significa crecimiento del árbol. Según (Llerena 1979), existe una buena relación entre la altura comercial y diámetro a la altura del pecho de árboles de bosques tropicales, en la cual se manifiesta al mismo tiempo cierto número de efectos comunes del árbol mismo (causas genéticas), condicionadas por el medio que lo rodea (causas bióticas, climáticas y edáficas), y por consiguiente la existencia de una regularidad en los aumentos de altura relacionada con el aumento regular del diámetro y por lo tanto un aumento del volumen (cabe señalar que la amplitud de diámetros en estudio va desde los 25cm hasta diámetros mayores de 70cm); sin embargo, respecto al volumen neto aprovechable cita a Lojan, quien afirma que pocos son los árboles que tienen todo el fuste sano y sin defectos como para considerarse totalmente aprovechables. (Llerena 1979), considera que los bajos rendimientos se da más marcadamente en los individuos de diámetros mayores (árboles maduros o sobre maduros) en los que hay mayor posibilidad de descuentos en la parte alta por problemas de calidad de fuste (nudos, ramas, torceduras, problemas fitosanitarios, etc.)

(Cruz 2003), precisa que los datos de longitud de fuste aprovechado en comparación con los datos de altura comercial estimados durante el inventario, se diferencian en un promedio de cinco metros mayor para la altura real medida en el suelo. Así mismo (Cruz 2003), afirma que esos datos permitirán tener estadísticas más confiables al momento de realizar el inventario operativo. Lo anterior significa que durante el aprovechamiento, y si la calidad de la madera es óptima se tendrá un volumen aserrable mayor al volumen estimado registrado en el POA; sin embargo, es necesario reconocer que en la mayoría de los casos el volumen

excedente, correspondiente a las últimas trozas, será de menor calidad con respecto al de las primeras trozas.

De Acevedo, citado por (Tolmos 2001), con respecto a la cubicación del Volumen total (sin descuentos), afirma que el diámetro, la altura y la forma son las variables que condicionan el volumen de un tronco. El volumen y el diámetro son variables que están bien relacionadas, pero de aplicación solo en árboles con una relación constante diámetro altura. Además, puede admitirse que la forma de dos individuos de la misma especie varíe concomitantemente con la altura y el diámetro.

3.2. IMPORTANCIA DE LA PLANIFICACIÓN FORESTAL

Según (Louman *et al.* 2006), el no realizar una buena planificación antes del aprovechamiento trae consecuencias como la generación de un mayor desperdicio de madera cortada, claros de mayor tamaño (varios individuos por claro), y una red de vías de arrastre más densa de lo que hubiera sido necesario en una operación planificada. Así mismo, menciona que la recopilación de la información en forma confiable es un punto clave para la planificación de un aprovechamiento eficiente y efectivo que la definición de las metas y su cumplimiento depende en gran parte de la información que se tenga sobre el potencial del bosque, la disponibilidad de recursos y la demanda por productos y servicios del bosque.

El plan general de manejo, o cualquier otra herramienta de planificación de nivel superior, debe incluir una expectativa de producción de la cual se deriva la meta de aprovechamiento anual. En este tipo de planificación es importante tomar en cuenta el potencial de producción del bosque, tanto como el potencial productivo de la unidad económica responsable del aprovechamiento, las posibilidades de mercadear los productos y las necesidades de la planta procesadora propietaria de los derechos de uso de la madera. Una vez que se ha definido la producción idónea para la unidad de manejo (en cantidad, tipo y calidad) se debe asegurar que el equipo de extracción sea el apropiado para el nivel y tipo de producción.

(Frisk *et al.* 1980), con referencia a la relación del inventario forestal con la industria dice que el inventario forestal, que tradicionalmente se hace con un criterio demasiado orientado al bosque, no considera las necesidades adicionales de la industria y de la extracción forestal. Aun cuando esta información es de vital importancia, no es menos cierto que no

debe haber una mayor vinculación entre el inventario, la industria y la extracción forestal, no solo en la etapa de ejecución sino desde la etapa de planificación, para que este proporcione además de una buena estimación cualitativa y cuantitativa del recurso, la información requerida por la industria y por la extracción forestal.

3.3. ACTIVIDADES DE LA ETAPA DE APROVECHAMIENTO, SEGÚN (CATIE 2006)

Las actividades propias del aprovechamiento forestal son:

- a) Tumbado: El tumbado de árboles con aplicación de tala dirigida consiste en el apeo de árboles en una dirección deseada para que quede en una posición conveniente para el arrastre, dependiendo de varios factores; entre ellos, la dirección natural de la caída, la ubicación de la pista de extracción (desembosque) o la posición más conveniente para que sea procesado, las posibilidades de daños a otros árboles, el menor riesgo para los operarios.
- b) Arrastre o Desembosque: Se entiende por arrastre de la madera en troza, desde el sitio de tala hasta el patio de acopio, desde donde se llevará al sitio de procesamiento. Existen muchas modalidades de desembosque, ya sea por vía terrestre o acuática, siendo el más común por vía terrestre. El “skidder” o tractor forestal articulado es una maquinaria especialmente construida para arrastrar las trozas desde el bosque (sitio de tala) hasta el patio de acopio.
- c) Troceo: Al aprovechar árboles de bosques tropicales, se trata de obtener el mayor rendimiento de la maquinaria utilizada, por lo que generalmente los fustes completos se arrastran hasta los patios de carga o acopio, donde se realiza el trozado de los mismos para proceder a la siguiente operación.
- d) Carguío: la operación de carga puede realizarse de manera mecanizada o manual. Lo recomendable es utilizar un cargador frontal, el cual es una maquina utilizada para estos fines. La operación de carga independientemente de la tecnología que se utilice, debe procurar siempre brindar fluidez a la etapa de transporte. Una carga mal acomodada disminuye la capacidad del medio de transporte y aumenta el riesgo de accidentes.
- e) Transporte: es la última etapa del proceso de aprovechamiento forestal, este es el eslabón con el subsistema siguiente: la industrialización. Los medios de transporte

deben llevar la mayor cantidad de carga posible dentro de los límites que establezcan las regulaciones de cada país o región.

4. DETERMINACIÓN DEL FACTOR DE CONVERSIÓN DE ÁRBOL EN PIE A MADERA ROLLIZA PUESTA EN PLANTA O A MADERA ASERRADA.

Existe poca información sobre coeficiente de conversión de árbol en pie a madera rolliza puesta en patio para su posterior transporte a la planta de transformación; sin embargo, hay algunos estudios de hace décadas que pueden mencionarse.

(Kometter *et al.* 2007), definen la importancia del factor de conversión usado para el cálculo de los volúmenes en pie y el volumen final de madera para evitar en parte y con relativo éxito la legalización de los volúmenes de especies extraídas ilegalmente de las áreas protegidas y las áreas no autorizadas. El uso inadecuado de los factores de conversión hace que se genere una situación sumamente grave para la sostenibilidad de la especie, para el buen cumplimiento de la legislación nacional e internacional, la buena gobernabilidad del sector forestal en los países productores y para el desarrollo de la industria forestal. Así mismo (Cruz 2003) señala, que se requiere conocer con exactitud el volumen que existe en el bosque para asegurar que se cortara solo lo que el bosque permite y no más. En tal sentido es importante pasar de estimaciones aproximadas a estimaciones que nos proporcionen una información segura, completa y actual en materia de existencias en pie del bosque, todo ello con el propósito de disponer de información verídica y fiable que permita la orientación de las políticas de manejo del bosque.

(Collazos *et al.* 2010) y (Romero 1990) mencionan que para que las empresas realicen proyecciones más acertadas de cosecha, es necesario hallar el rendimiento por especie, los factores necesarios para estimar el volumen aserrado y los costos involucrados durante el aprovechamiento. (Cruz 2003) agrega que un alto rendimiento se sustenta en la calidad del árbol aprovechado, la destreza del personal, las condiciones óptimas del equipo y por supuesto la dureza de las especies. Así mismo el autor en mención, en su estudio concluye, con relación al promedio comparativo entre todas las especies estudiadas, que el volumen aserrado sobrepasa al volumen presentado en el POA en un 46 %.

(Tolmos 2001) en su estudio de rendimiento de la especie Shihuahuaco en aserrío, destaca que los estudios de rendimiento permiten mejorar actividades de planificación y control en el uso de los recursos forestales por parte del Estado, y contribuir a que las empresas dedicadas a la industria del aserrío puedan dimensionar y controlar su abastecimiento, planificar la producción y los flujos de caja. De igual manera (Louman *et al.* 2006), aclara la importancia de los estudios de rendimiento para el cálculo de costos y beneficios del aprovechamiento en relación con el producto final; además, son la mejor forma de demostrar la importancia de entregar un producto de alta calidad a las plantas de transformación. Para cada estudio de rendimiento, hay que definir bien el producto que se mide, la forma de medición y las unidades de medición a emplear, en especial, estas definiciones deben estar muy claras si el fin del estudio es contribuir a un análisis financiero de la cadena forestal (del árbol en pie hasta el consumidor final). Además enfatiza en que si uno quiere saber la eficiencia de la producción es decir, cuánta de la madera utilizable se convierte en producto, lo mejor es calcular el rendimiento con base en la troza sin corteza.

El estudio de Cruz, citado por (Louman *et al.* 2006), sobre el rendimiento del aserrío con motosierra con marco en un bosque latifoliado de Toncontín - Honduras, arrojó un total de 159 pt de madera en bloque por cada metro cúbico en troza (37,6% del volumen en troza), lo cual significaba 52,8% del volumen comercial calculado en el inventario, posiblemente por subestimación de este último volumen. Bámaca, citado por (Louman *et al.* 2006), muestra que el rendimiento depende de la fase en la cadena y de la definición de los productos.

(Frisk *et al.* 1979), en un estudio de rendimiento en el bosque nacional Alexander Von Humbolt, determinó en un inventario la existencia de 31 especies por hectárea con un volumen total de 114 m³/ha.

A continuación se muestra los rendimientos hallados por especie en cada etapa del proceso de aprovechamiento, donde se observa el cálculo de volumen de los árboles tumbados y trozados con 132 m³/ha, que es 16% mayor que el volumen medido en pie. Esta diferencia se debe a una sub-estimación de la altura comercial y del diámetro de los árboles en pie con aletas. Destaca el caso de la especie Tornillo, cuyo volumen en pie fue estimado en 38 m³/ha habiendo ascendido después del tumbado y trozado a 65 m³/ha.

Tabla 2: **Rendimiento volumétrico en cada etapa del aprovechamiento forestal**

<i>Especie</i>	<i>Inventario (en pie) m3/ha</i>	<i>Tumbado y trozado m3/ha</i>	<i>Trozadas puestas en planta m3/ha</i>
Tornillo	38	65	30
Machimango blanco	9	10	8
Moena negra	7	6	5
Chimicua	5	5	4
Ana caspi	4	4	4
Marupá	4	4	4
Sacha uvilla	4	3	3
Cedro masha	4	3	3
Resto	31	26	24
Total	114	132	88

FUENTE: Frisk y Córdova, (1979)

Los mismos autores mencionan que el último paso del estudio de rendimiento potencial consiste en calcular el volumen de las trozas, considerando el volumen neto aprovechable, para lo cual se toma muy en cuenta la sanidad de las trozas, haciendo los descuentos correspondientes por pudrición rajaduras y demás defectos. La disminución del volumen puesta en planta con respecto al volumen inventariado en pie, es del 23% y un 33% en relación al volumen medido en la etapa del tumbado y trozado. Concluye que la diferencia se debe a que en la estimación final del volumen, se consideraron descuentos por defectos de las trozas por razones biológicas y mecánicas.

5. CALIDAD DE FUSTE, TROZAS Y DESCUENTO POR DEFECTOS

(Cruz 2003), menciona que a pesar de la aplicación de los principios de tala dirigida durante el tumbado de los árboles y la experiencia de los taladores, en muchas ocasiones los árboles caen en un sentido distinto al deseado. Esto causa quebraduras en los fustes y pérdida de algunas trozas, disminuyendo el rendimiento de los mismos. Otra causa del bajo rendimiento en algunos árboles son los problemas fitosanitarios característicos de ciertas especies como huecos, nudos y podredumbre. Precisa también la importancia de la revisión del precio de tronconaje con la finalidad de definir el valor de este en función de la calidad del producto extraído. Por ejemplo, considerar la primera calidad hasta el fuste limpio y la otra desde el fuste limpio hasta el diámetro mínimo utilizable de las especies. Esto se recomienda como una estrategia para motivar a los productores a aprovechar al máximo el

árbol y a la vez reducir los altos volúmenes de madera que quedan como desperdicios en la mayoría de las áreas de corte.

Este autor afirma no haber evidenciado datos, como se esperaba, para los defectos internos como una relación definida entre el tamaño de los árboles y el porcentaje de defecto interno. Es decir, que se esperaba que los árboles jóvenes no presentaran defectos internos y que los árboles maduros y sobre maduros si los presentaran, principalmente pudrición. Sin embargo, en su estudio, los defectos internos se observaron en árboles de dap desde 51cm hasta 96cm, y que el porcentaje de defectos no era proporcional al tamaño de los árboles. (Tolmos 2001), obtuvo como resultado, trozas comerciales la mayoría con más de un defecto, es decir, presentaban defectos combinados y un bajo porcentaje con cero defectos.

(Bazán 1986), considera que la calidad de la madera rolliza es el factor que mayor incidencia tiene en el rendimiento de madera aserrada. Coinciden en esta apreciación (Campos *et al.*1988) y (Collins 1988), indicando este último la conveniencia de determinar grupos por calidad de troza y la necesidad de determinar y descontar defectos para estimar el rendimiento en madera aserrada de una troza o de un lote de trozas, para lo cual, con la finalidad de homogeneizar conceptos, su proyecto llevó adelante un curso de capacitación para cubicadores de trozas.

A continuación (Tolmos 2001) define algunos defectos aparentes más frecuentes en las trozas de la especie en estudio:

- a) Torceduras: Cuando la troza presenta desviaciones longitudinales sobre su eje en mayor o menor grado. Este defecto ocasiona pérdidas en el rendimiento de madera aserrada y genera madera tensionada y comprimida la cual manifiesta sus problemas cuando se seca.
- b) Ataque de insectos (termites, hormigas): Se presenta en un bajo porcentaje. Este defecto ocasiona también bajo rendimiento del fuste o troza. Es difícil prever su incidencia a partir del análisis visual antes de que el fuste sea trozado
- c) Protuberancias: Se presentan en bajo porcentaje. Las trozas con este defecto produce generalmente madera comprimida y tensionada.
- d) Acebolladuras: Son rajaduras a lo largo de todo o parte de un anillo de crecimiento. Puede presentarse más de una rajadura parcial o total dando lugar a lo que se conoce

como acebolladura múltiple. Este defecto es el más característico de la especie y el que más repercute en el rendimiento, más aún si es múltiple. Este defecto casi siempre está combinado con el defecto de médula ausente comúnmente llamado corazón. Por la frecuencia cómo se presenta y las pérdidas que produce es el defecto de mayor incidencia económica

- h) Corazón o Médula Ausente: Generalmente se presenta en todas las trozas y con mucha frecuencia viene asociado con las acebolladuras y en algunos casos con rajaduras a lo largo de los radios, en estrella. Este defecto cuando se presenta solo produce pérdidas moderadas, pero cuando está combinado con los otros antes descritos las pérdidas son mayores.
- i) Rajadura en Estrella: Son rajaduras radiales que parten generalmente del corazón vacío. Cuando el defecto es pronunciado y se observa por ambos extremos de la troza produce grandes pérdidas en el rendimiento.
- j) Hueco: Es la ampliación de la médula vacía por actividad biológica. Puede ser leve y en este caso no produce mucha pérdida, pero a veces se presenta combinado con otros defectos repercutiendo en un bajo rendimiento
- k) Chancado: Se dice cuando las trozas presentan en uno o dos extremos los siguientes defectos combinados: corazón, acebolladuras y rajaduras en estrella. Estas trozas generalmente producen solamente madera corta y algo de madera largo–angosta. Su incidencia en el rendimiento por tanto es grande.

5.1. CLASIFICACIÓN SEGÚN CALIDAD DE LA MADERA EN TROZA

(Ríos 1978), afirma que en Perú no existe una clasificación de las trozas por calidad al momento de la recepción, que el establecimiento de criterios de clasificación bajo la forma de reglas que establezcan compromisos entre la producción del bosque y la industria, podría manifestar sustanciales beneficios para ambas partes, si en base a estos criterios se establecen precios diferenciales que permitan pagar más por aquellas trozas que se presentan en óptimas condiciones, los rendimientos y la productividad por parte del fabricante, se verán aumentadas. Así mismo Lutz. J, citado por (Romero 1990), menciona que muchos aserraderos tienen sus propias reglas locales para aceptar trozas. En la forma más simple ellos especifican el diámetro mínimo y el largo mínimo de la troza, el porte y número permitido de defectos.

6. CONSTRUCCIÓN DE TABLAS DE CUBICACIÓN

(Malleux *et al.* 1971) señalan que siendo la tabla de volumen un documento de gran importancia en la cubicación de la madera en pie o aserrada y su uso es intenso, debe ser elaborada con especial cuidado tratando que sea lo suficientemente representativa para una cierta localidad, especie o grupo de especies, etc.; así mismo, indican que las condiciones o características de los árboles, incluso los de una misma especie, varían de zona en zona, además (Kometter *et al.* 2007), añaden que estas deben ser de uso sencillo y de alta precisión, ya que logra prevenir la exportación de volúmenes mayores de madera aserrada del que efectivamente pueden producir los árboles legalmente autorizados. Además estas tablas de conversión en base al dap y por clases diamétricas, son instrumentos útiles, prácticos y de alta confiabilidad.

Mavrex, citado por (Tolmos 2001), describe un método abreviado para la construcción de tablas de cubicación de árboles en pie, utilizando datos de una muestra representativa de la población a estudiar, y métodos estadísticos simples, obtiene una ecuación que relaciona los datos con exactitud considerable.

La fórmula usada para la estimación del volumen aprovechable, según (INRENA 2003), cuyo resultado será en m³ rollizos, es:

$$Vol(r) = \pi * dap^2/4 * HC * 0.65$$

Donde:

Vol (r) : Volumen rollizo en (m³)

HC : Altura Comercial en (m)

Dap : Diámetro a la altura del pecho en (m)

π : 3.1416

0.65 : Factor de forma

7. COEFICIENTE MÓRFICO Y AHUSAMIENTO

7.1. FORMA DEL FUSTE DEL ÁRBOL

(Barrena 2013), define forma como semejanza del perfil del fuste a un sólido geométrico, así mismo indica la importancia de conocer las reglas que determinan la forma, así como las causas anormales que producen variaciones de la forma entre especies y dentro de las mismas es decir todo mecanismo que controlan la morfología, con un solo fin, de obtener una mejor estimación del volumen comercial del árbol en pie.

(USAID 1997), dice que normalmente los fustes tienen cierta conicidad, difiriendo más o menos la forma del cilindro, por lo tanto es necesario considerar la forma del fuste como un tercer parámetro de estimación, definida normalmente como el factor de forma, o sea, el cociente del volumen real y el volumen del cilindro de referencia (producto del área basal y la altura comercial). El factor individual de forma varía con las dimensiones del fuste, con la especie y también difiere de árbol a árbol, coincidiendo con (Ovalle 2008), así mismo, este último define al coeficiente mórfico como un índice que expresa la forma del fuste, ajustando mejor el volumen maderable en pie de los árboles inventariados, y que puede variar en un rango de 0.3 a 1.

Para contrarrestar esta variabilidad, es necesario basarse en un número suficiente de árboles por especie de interés para poder calcular promedios del factor de forma estadísticamente confiables, con el fin de analizar una posible agrupación de especies para mejorar el número de factores a aplicarse en la práctica.

7.2. AHUSAMIENTO

Es definido por (Barrena 2013), como la tasa de disminución del diámetro en relación a un aumento en altura, así pues (Ovalle 2008), lo define al ahusamiento como la reducción promedio del fuste en centímetros por cada metro.

(Ovalle 2008), en su estudio de la especie Shihuahuaco para la misma zona de estudio del presente, concluye que esta especie posee un coeficiente mórfico de 0.79, con una reducción del fuste en un 21.4% y un ahusamiento promedio del fuste de 1.30 cm/m

8. GENERALIDADES DE LOS COSTOS DEL APROVECHAMIENTO FORESTAL

(Louman *et al.* 2006), menciona que la factibilidad económica del aprovechamiento depende de los costos de mano de obra e insumos de una operación o actividad, de su productividad y del valor de sus productos. El aprovechamiento es una actividad que se lleva a cabo a lo largo de un año, si bien es una actividad de corta duración relativa, es la que tiene mayores implicaciones dentro del proceso de manejo forestal, tanto en términos ambientales por los impactos que causa. Gran parte de los costos y casi todos los ingresos del manejo ocurren en la fase de aprovechamiento; Entonces, para el manejo sostenible del bosque es imprescindible asegurar que el aprovechamiento sea una actividad financieramente rentable. No hay dudas en cuanto a la necesidad de conocer, antes de su ejecución, los costos y beneficios de una operación tan puntual del manejo forestal como lo es el aprovechamiento. Este ejercicio es esencial para determinar si vale la pena o no invertir tiempo y dinero en ella. Igualmente importante, pero a menudo menos reconocido, es el monitoreo de los costos y rendimientos de las operaciones una vez que las actividades estén en marcha. El registro y análisis frecuente de los costos y rendimientos ayuda a identificar problemas en la producción y a resolverlos antes de que sea demasiado tarde para poder recuperar las pérdidas sufridas por una mala operación.

Así mismo (Collazos *et al.* 2010), definen que el aprovechamiento es una actividad que tienen mayores implicaciones dentro del proceso de manejo forestal, tanto en términos ambientales (por los impactos que causa) como financieros, una gran parte de los costos y casi todos los ingresos del manejo ocurren en la fase del aprovechamiento, por lo tanto para el manejo sostenible del bosque es imprescindible asegurar que el aprovechamiento sea una actividad financieramente rentable.

III. MATERIALES Y MÉTODOS

1. LUGAR Y EMPRESA DONDE SE REALIZÓ EL ESTUDIO

1.1. GENERALIDADES DE LA LOCALIDAD

Según (DGFFS 2015), en esta provincia se concentra 16 concesiones activas ocupando un área total de 645 861.90 ha, de las cuales 4 presentan certificación forestal voluntaria ocupando un área total de 500 031.33 ha, siendo el 77% del total de ha en dicha provincia que se han mantenido cumpliendo los principios y estándares de la FSC (Consejo de Administración Forestal); zona de inicio, al igual que los demás distritos pertenecientes a la provincia de Tahuamanu, como proveedores de materia prima certificada a los aserraderos de la zona.

La actividad forestal es la principal actividad económica de la provincia y presenta un alto potencial de crecimiento, con empresas certificadas viables hasta la fecha, siendo una de las principales causas del crecimiento económico de la zona y de la buena conservación de los bosques tropicales.

La (MPT 2012), menciona que las zonas con alto potencial para la extracción maderable se encuentra en la provincia de Tahuamanu, con un 66% de la superficie total, específicamente entre los ríos Acre, Tahuamanu y Manuripe y en pequeñas áreas dispersas por el sector este y sureste de la provincia. Actualmente en los bosques manejados se extrae de 2 - 4 m³/ha de 6 especies maderables y se podría obtener hasta 15 m³/ha si se aprovechara íntegramente alrededor de 30 especies maderables.

Las principales especies que extraen son: Shihuahuaco, Azúcar Huayo, Ishpingo, Ana Caspi, Tahuari, Estoraque, Copaiba, entre otras. Siendo el Shihuahuaco, una de las especies de mayor extracción a causa del incremento de producción en los últimos años debido a la gran demanda en la industria de pisos, tanto en el mercado interno como externo, estas trozas son recibidas en la planta de primera transformación que posee la empresa, así como también la realización de ventas a las diferentes plantas de transformación de la zona.

Los meses de extracción forestal que comprende la zafra son entre el mes de abril a Octubre/Noviembre época de verano en la zona tropical de Perú. La madera rolliza se transporta vía carretera entre los meses de Julio a Noviembre.

La mayor parte de materia prima que llega a los diferentes aserraderos de la zona proviene de bosques certificados, los cuales cubren lo necesario para la producción anual de la empresa de aserrío.

1.2. GENERALIDADES DE LA EMPRESA

El presente estudio se realizó en la concesión “Consolidado Maderacre” perteneciente a la empresa Maderera Río Acre SAC, exactamente en la parcela de corta anual (PCA) 13 y la ampliación de la PCA 12, cuyo campamento base se encuentra ubicada a 40km aproximadamente de la ciudad de Iñapari, lugar donde se encuentra la planta de primera y segunda transformación.

La concesión presenta un área según (DGFFS 2015), de 220 335 ha, siendo el área de producción forestal total de 209 412 ha divididos en 20 PCA de aproximadamente 10 000 ha cada uno a excepción de la ampliación de la PCA 12 que presenta un área de 3000 ha aproximadamente (esta última trabajada por una empresa prestadora de servicios de tala y arrastre).

Se eligió esta empresa por su representatividad en la zona y por su buen manejo forestal sostenible bajo los rigurosos principios y criterios de la FSC a nivel nacional, por mantenerse siempre a la vanguardia en temas de certificación, a su abastecimiento permanente de materia prima para todo un año tanto a su aserradero como a otros de la zona, por su personal capacitado en lo que confiere el aprovechamiento de impacto reducido y en general, y por brindar las condiciones necesarias para la realización del presente estudio.

Consolidado Maderacre, abastece materia prima de especies como Shihuahuaco, Ana Caspi, Azúcar Huayo, Ishpingo, Estoraque, Tahuarí y Copaiba, al principal aserradero de la zona, Maderera Río Acre (Maderacre SAC), y a otros aserraderos más, en menor proporción. La producción de madera rolliza anual es de aproximadamente 40 000 m³ puesto en planta, meta trazada al inicio de zafra desde los últimos 2 años. Gracias a la eficiencia del equipo que conforma dicha empresa, a la responsabilidad con el medio ambiente y respeto al trabajador, Consolidado Maderacre es catalogada como una de las mejores empresas certificadas que cumplen los rigurosos principios y criterios de la FSC.

1.2.1. UBICACIÓN POLÍTICA DE LA CONCESIÓN

Tabla 3: **Ubicación política de la concesión “Consolidado Maderacre”**

<i>Departamento</i>	<i>Provincia</i>	<i>Distrito</i>	<i>Cuenca / Sub cuenca</i>
Madre de Dios	Tahuamanu	Iñapari / Iberia	Acre
			Noaya
			Tahuamanu
			Muymanu
			Manuripe

FUENTE: Maderacre SAC, (2014)

1.2.2. ACCESIBILIDAD

A continuación, las rutas o vías de acceso terrestre y fluvial a la concesión “Consolidado Maderacre”

Tabla 4: **Rutas de acceso terrestre**

<i>Punto de referencia (carretera, etc.)</i>	<i>Distancia (Km)</i>	<i>Tiempo (horas)</i>	<i>Tipo de vehículo</i>
Iñapari (control INRENA Iñapari) a través de concesión Pumaquiro SAC	28	1	Camioneta 4x4
Iñapari (control INRENA Iñapari) a través de CCNN Bélgica	75	3	Camioneta 4x4
Del Km 23 de la Carretera Iberia-Iñapari (Interoceánica Sur)	11	0.5	Camioneta 4x4
Del Km 20 de la Carretera Iberia-Puerto Maldonado	85	3	Camioneta 4x4

FUENTE: Maderacre SAC, (2014)

Tabla 5: **Rutas de acceso fluvial**

<i>Punto de referencia (Río o quebrada)</i>	<i>Tiempo (horas)</i>	<i>Tipo de embarcación</i>
Iñapari vía Río Acre	7	Bote con motor de 16 Hp
Iberia vía Río Tahuamanu	10	Bote con motor de 16 Hp

FUENTE: Maderacre SAC, (2014)

2. MATERIALES Y EQUIPOS

- 360 árboles de la especie Shihuahuaco
- 06 GPS Garmin
- 10 Motosierras marca Stihl 070
- Cinta diamétrica
- Wincha
- Tablero de apuntes
- Formatos (Modelo según manual de cadena de custodia 2015)
- Lápices
- Calculadora
- Cámara fotográfica
- Computadora personal
- Manual de cadena de custodia en las operaciones de aprovechamiento forestal 2015
- Programas (Microsoft Office, Minitab 17)

3. METODOLOGÍA

- l) La metodología utilizada para la determinación del coeficiente de conversión del volumen del árbol en pie a madera en trozas puesta en patio del aserradero, de la especie elegida, se basa en:
- m) Ubicación de los individuos inventariados según el Plan Operativo Anual 2015 (POA), de la concesión “Consolidado Maderacre”, donde se verificará especie, código y los datos dasométricos (diámetro a la altura del pecho, altura comercial), registrados en el POA.
- n) Identificación de calidad aparente según lo expuesto en el POA (parámetros establecidos por la empresa en mención).

- o) Cubicación del árbol apeado (tumbado) e identificación de defectos aparentes que presente el individuo.
- p) Cubicación de trozas comerciales y de trozas con defectos identificados, una vez arrastradas al patio de acopio por medio de las vías de arrastre.
- q) Re-cubicación en la etapa previa al carguío y la identificación y cubicación de posibles defectos que perjudiquen el rendimiento.

3.1. CARACTERÍSTICAS DE LA MUESTRA

Considerando que la especie Shihuahuaco, presenta alta variabilidad en lo que se refiere a dimensiones y en calidades en cierta proporción, el diseño que se aplicó para el presente estudio es el del Muestreo Aleatorio Simple, clasificando los individuos de dicha muestra en categorías diamétricas con la finalidad de minimizar el error estadístico en los resultados. Se eligió al azar 360 árboles, asegurando la representatividad de la especie para dicho estudio.

La fórmula para hallar el tamaño de la muestra total fue la siguiente. (Bolaños 2012)

$$n = N * Z^2 * p * (1 - p) / (N - 1) * e^2 + Z^2 * p * (1 - p)$$

Donde:

N : Total de la población

Z : 1.96 al cuadrado (con 95% de seguridad)

p : 0.5 (proporción esperada)

e : Margen de error máximo permitido (0.05)

n : Tamaño de la muestra

3.2. TOMA DE INFORMACIÓN EN LAS OPERACIONES DE APROVECHAMIENTO FORESTAL

En cada etapa se identificó a cada individuo, con la siguiente información:

3.2.1. ETAPA DE TALA

- Especie
- Código

- Diámetro en cruz a ambos lados del fuste apeado (base y extremo superior)
- Longitud total del fuste
- Longitud aprovechable del fuste y porcentaje aparente
- Identificación de defectos aparentes (De presentar un defecto en la totalidad del fuste, se procederá a cubicar)
- Cubicación

3.2.2. ETAPA DE PREPARADO DE CARGA PARA ARRASTRE

- Especie
- Código de fuste
- Trozado del fuste (según dimensión del fuste, fisiografía de la zona y capacidad de la maquinaria)
- Diámetro en cruz a ambos lados del fuste apeado o de la troza
- Longitud del fuste o de la troza
- Consignación de un nuevo código de troza (de haberse trozado el fuste)
- Identificación de defectos

3.2.3. ETAPA DE ARRASTRE (PATIO DE ACOPIO DE TROZAS)

- Especie
- Consignación del código de troza
- Diámetro en cruz a ambos lados de la troza
- Longitud de la troza
- Cubicación, de la misma forma a aquellas trozas con defectos (separados de la troza principal) que afectan el rendimiento de la misma, sean estas ubicadas a pie de tocón o patio de acopio

3.2.4. ETAPA DE PREPARADO DE CARGA PARA CARGUÍO

- Especie
- Código de troza preparada (Se asignará un nuevo código de troza, según el preparado, ya sea por presentar sinuosidad en la forma, largo de la troza, etc. con el fin de su acomodo según el tipo de camión)
- Diámetro en cruz a ambos lados de la troza
- Longitud de la troza
- Cubicación, de la misma forma a aquellas trozas con defectos que afecten el rendimiento de la misma, y por tanto, no amerita su transporte a la planta de aserrío.

3.3. TRABAJO DE GABINETE

Colectada la información, se precede a su procesamiento y a los siguientes cálculos básicos

- a) Cubicación del árbol en pie, en metros cúbicos, utilizando la siguiente fórmula:

$$(\pi * HC * dap^2 * 0.65) / 4$$

Donde:

π : 3.1416

Dap : Diámetro a la altura del pecho

HC : Altura comercial

0.65 : Factor de forma

- b) Cubicación del fuste apeado, trozas comerciales y trozas con defectos en metros cúbicos utilizando una variante de la fórmula de Smalian.

$$Vol (r) = (\pi / 4) * (D1 + D2 + D3 + D4) / 4)^2 * L$$

Donde:

Vol (r) : Volumen rollizo en m³

D_1 y D_2 : Diámetro menor de la troza en m (sin corteza)

D_3 y D_4 : Diámetro mayor de la troza en m (sin corteza)

L : Longitud en m

π : 3.1416

$\pi /4$: 0.7854

3.3.1. DETERMINACIÓN DEL RENDIMIENTO VOLUMÉTRICO DE LA MADERA EN LAS DIFERENTES ETAPAS DEL APROVECHAMIENTO FORESTAL

Se determinó la pérdida del volumen en porcentaje durante las diferentes etapas del aprovechamiento (Tala, Arrastre y Transporte) con respecto al volumen obtenido en la etapa de inventario, según los datos del POA.

Se utilizó la siguiente fórmula:

$$(\%) = \frac{\text{Vol (Tala, Arrastre o Transporte) (m}^3\text{)}}{\text{Vol inventariado según POA (m}^3\text{)}}$$

3.3.2. DETERMINACIÓN DEL COEFICIENTE DE CONVERSIÓN DEL VOLUMEN DE LA MADERA EN PIE A VOLUMEN NETO EXTRAÍBLE

Se utilizó la siguiente fórmula:

$$CC = V(1) / V(2)$$

Donde:

CC : Coeficiente de conversión

$V(1)$: Volumen de trozas comerciales neto aprovechable sin corteza (m³)

$V(2)$: Volumen del árbol en pie con corteza – POA (m³)

3.3.3. DETERMINACIÓN DEL PORCENTAJE DE VOLUMEN DE DEFECTOS POR INDIVIDUO Y CLASE DIAMÉTRICA

Se utilizó la siguiente fórmula:

$$V (\%) = V (3) / V (2)$$

Donde:

V (%) = Porcentaje de volumen de defectos con respecto al árbol en pie

V (3) = Volumen de trozas o zonas con defectos sin corteza en (m3)

V (2) = Volumen del árbol en pie con corteza en (m3)

3.3.4. ESTIMACIÓN DEL COEFICIENTE MÓRFICO Y AHUSAMIENTO

Con el fin de conocer la forma del fuste de la especie Shihuahuaco, se ajustó mejor el volumen maderable en pie de los árboles inventariados y teniendo las medidas dasométricas de cada troza comercial y de los defectos obtenidos del fuste comercial total de cada individuo, se aprovechará estas mediciones para dicha estimación.

a. Cálculo del Coeficiente Mórfico

Para la determinación del coeficiente mórfico (F), según Malleux y Montenegro (1971), la fórmula, es la siguiente:

$$F = VRC / VC$$

Siendo la sumatoria de la media de razones:

$$F = (\Sigma (VRC / VC)) / n$$

Donde:

F : Coeficiente Mórfico

VRC : Volumen Real del árbol con corteza en (m³)

VC : Volumen del Cilindro en (m³)

n : Tamaño de la muestra

a.1. Determinación del Volumen Real

Se utilizó la fórmula modificada de Smalian para el cálculo del volumen tomando en cuenta la longitud de las secciones del fuste o trozas comerciales y trozas con defectos, y los diámetros menor y mayor con corteza

$$Vol (r) = \pi/4 * ((D1 + D2 + D3 + D4)/4)^2 * L$$

Donde:

Vol (r) : Volumen rollizo en m³

D₁ y D₂ : Diámetros menor de la troza con corteza en (m)

D₃ y D₄ : Diámetro mayor de la troza con corteza en (m)

L : Longitud en m

π : 3.1416

π/4 : 0.7854

a.2. Determinación del Volumen del Cilindro

Para determinar (F) es necesario calcular el volumen del cilindro, mediante las siguientes expresiones matemáticas:

Fórmula del cilindro

$$VC = AB * L$$

Donde:

VC : Volumen del cilindro (m³)

AB : Área basal (m²)

L : Longitud de fuste (m)

Siendo la fórmula del Área Basal:

$$AB (m^2) = \pi/4 * (dap)^2$$

Donde:

AB : Área Basal en m²

Dap : Diámetro a la altura del pecho (*)

π : 3.1416

$\pi/4$: 0.7854

*Se consideró el diámetro a la altura del tocón.

b. Cálculo del Ahusamiento

Para determinar el ahusamiento de los árboles de Shihuahuaco, se utilizó la siguiente fórmula:

$$Ahus = DI - DF / HC - HA$$

Donde:

Ahus : Ahusamiento (cm/m)

DI : Diámetro al inicio de la primera sección evaluada (cm)

DF : Diámetro final de la sección evaluada (cm)

HC : Altura Comercial (m)

HA : Adición de altura de tocón (m)

3.3.5. PARÁMETROS ESTADÍSTICOS RELACIONADOS CON: COEFICIENTE DE CONVERSIÓN, DIÁMETRO Y LONGITUD DE TROZA.

a. Medidas de tendencia central y dispersión

Se consideró como variables de estudio para las medidas de tendencia central y dispersión:

a.1. Variables independientes:

- Diámetro a la altura del pecho del individuo

- Altura comercial del individuo

a.2. Variable dependiente:

- Coeficiente de conversión

Se determinaron la media aritmética o promedio general como medidas de tendencia central y la variancia, desviación estándar y el coeficiente de variación, como medida de dispersión.

3.3.6. CÁLCULO DEL COEFICIENTE DE CORRELACIÓN

Con el fin de medir la asociación existente entre las variables cuantitativas, se calculó el coeficiente de correlación (r) para las siguientes posibles asociaciones:

- a. Coeficiente de conversión Vs. Diámetro a la altura del pecho del individuo en pie**
- b. Coeficiente de conversión Vs. Altura comercial del individuo en pie**

Mediante la siguiente relación:

$$r = S(XY) / S(X) * S(Y)$$

Donde:

$S(XY)$ = Covarianza maestra de las dos variables

$S(X)$ = Desviación estándar muestral de X

$S(Y)$ = Desviación estándar muestral de Y

Se calculó también el coeficiente de correlación múltiple (r) para la siguiente posible asociación, bajo un proceso interno del software Minitab vs 17

- c. Coeficiente de conversión vs. Diámetro a la altura del pecho y altura comercial del individuo en pie**

Dichos resultados se compararon con valores de la tabla de significación del coeficiente de correlación a un nivel de significancia de 5%

3.3.7. DIAGRAMA DE DISPERSIÓN DE DATOS

Previa realización del análisis de regresión, se realizó un diagrama de dispersión de las variables en estudio con el fin de conocer la relación entre ellas y determinar el tipo de curva o línea a aplicar en el presente estudio

3.3.8. ANÁLISIS DE REGRESIÓN

Con el fin de ajustar la curva de aproximación, hallada en el diagrama de dispersión de valores del coeficiente de conversión se empleó el método de los mínimos cuadrados y se determinó:

- La línea de regresión
- El análisis de variancia de la línea de regresión
- El intervalo de confianza del coeficiente de conversión

3.3.9. TABLA DE RENDIMIENTO DEL VOLUMEN DEL ÁRBOL EN PIE A VOLUMEN COMERCIAL NETO APROVECHABLE, SE USÓ EL COEFICIENTE DE CONVERSIÓN EN BASE A LA ECUACIÓN MATEMÁTICA HALLADA

Se procedió a construir una tabla de rendimientos netos, de volumen de madera rolliza comercial, por medio de los diversos valores de dap. En tal sentido se consideraron para la zona de estudio, dimensiones de dap de 0.80 a 1.77 m distribuidas en las categorías diamétricas establecidas y como dimensiones de altura comercial de 11 a 25 m, seguidamente se calculó el volumen de madera comercial en m³ del árbol en pie, para luego utilizar el coeficiente de conversión hallado por medio de la ecuación matemática mejor ajustada y así obtener el volumen comercial neto aprovechable.

IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

1. RENDIMIENTO VOLUMÉTRICO PARA LA ESPECIE SHIHUAHUACO EN CADA ETAPA DEL APROVECHAMIENTO FORESTAL

A continuación se muestra en la tabla 6, los rendimientos hallados en cada etapa del aprovechamiento en bosque, en donde se observa el volumen de los árboles inventariados, talados, arrastrados y transportados hasta el patio del aserradero. Se observó que el volumen inventariado es menor en 20.6 % con respecto al volumen calculado en tala, esta diferencia se debe básicamente a que los cálculos dasométricos tomados en la etapa de Tala fueron sobre estimados, a causa de la mala precisión a la hora de medir sobre todo los diámetros, ya que una vez talado el árbol, muchas veces no se realizaba el retiro de la copa por diversos factores como:

Presencia de nido de abejas o avispas (Tenían que esperar unos días para el despunte, es decir, retiro de la copa del fuste)

El fuste terminó puenteado, lo que conlleva un peligro el despunte si el talador no presenta experiencia, por lo tanto se debía esperar la ayuda de una maquinaria

Además de ello la presencia de aletas en la especie, lleva a la sobre estimación del diámetro inicial, dificultando así, el cálculo y cubicación del fuste.

Se puede decir, que los parámetros dasométricos obtenidos en la etapa del inventario, también presentan sobre estimación, una clase diamétrica más que la otra, tal es el caso de los que presentan diámetros mayores y son en estas clases, donde más se debería optimizar el criterio a la hora de estimarlos. Esta sobre estimación se puede deber a que fueron obtenidos, en el caso del dap, por medio de la cinta diamétrica y para el caso de la HC, bajo la estimación ocular, ambos casos traen inexactitud en la medición. Se puede ver en la tabla 7, la sobre estimación para ambos parámetros, aumentando a medida que aumenta la clase

diamétrica, obteniendo un incremento promedio para el total de la muestra de 14.21 cm y 2.5 m respectivamente, esto difiere lo dicho por (Cruz 2003) quien encontró una sub estimación en las alturas comerciales hallados en la etapa del inventario.

Es necesario recalcar que el factor de forma utilizado para la obtención del volumen del árbol en pie, es un factor que conlleva a la sub estimación de la misma, haciendo que en conjunto (considerando el porcentaje de defectos) dicho volumen se compense, de alguna u otra manera, con el netamente extraído.

Observamos en la tabla 6, que en la etapa de arrastre se muestra mejor que ya hay un volumen más confiable con respecto al del inventario y que la diferencia entre el volumen final comercial transportado y el volumen en pie, difiere sólo en un 4.6%, pues ya en la última etapa no sólo mejora la cubicación de las trozas comerciales si no también, la identificación de defectos propios de la especie, coincidiendo así con (Frisk *et al.* 1979), pues se va tomando muy en cuenta la sanidad de estas, realizando los descuentos correspondientes por defectos, ya sean por razones fitosanitarias y/o mecánicas que afecten notablemente el rendimiento de la madera y los costos de aprovechamiento.

Son las clases diamétricas V y VI las que mayor diferencia de volumen presenta con respecto al calculado en el inventario, siendo 14.2% y 10.1% más que el del volumen neto aprovechado y sólo la clase diamétrica I, sobrepasa en un 8.9% al volumen estimado en la etapa de inventario. Esto explica los efectos que causan los defectos en clases diamétricas superiores,

En la Figura 1 se puede apreciar de manera general, como varía los volúmenes en cada etapa del aprovechamiento forestal para cada Clase diamétrica y el total de la muestra.

Tabla 6: **Rendimiento volumétrico para la especie Shihuahuaco en cada etapa del Aprovechamiento Forestal**

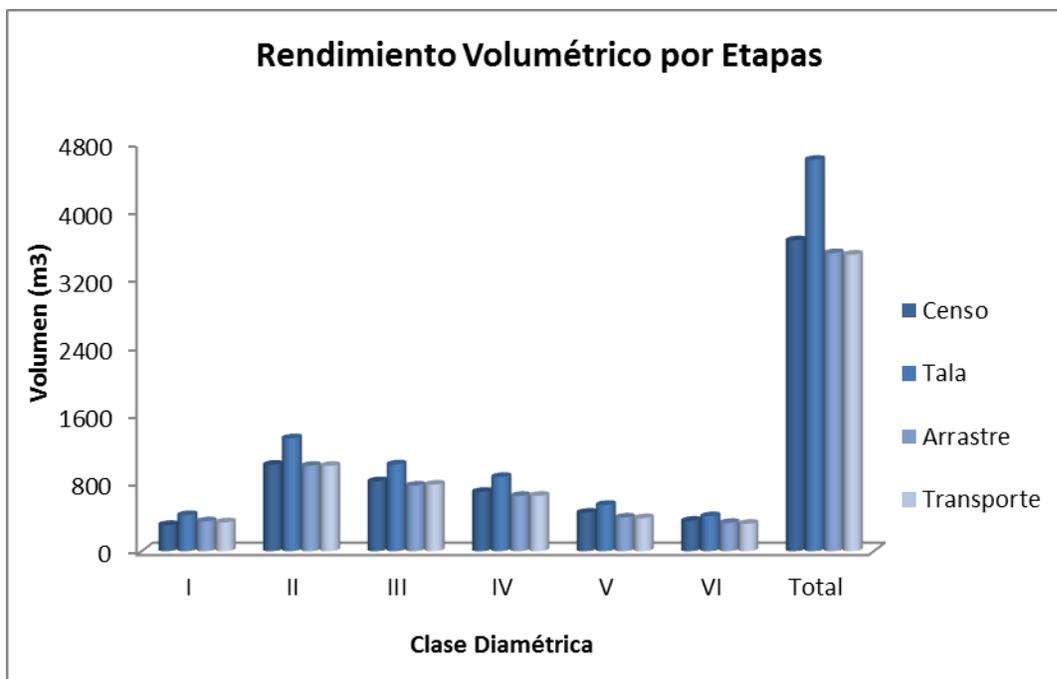
<i>Clase diamétrica (CD)</i>		<i>Inventario m3 (r)</i>	<i>Tala</i>		<i>Arrastre</i>		<i>Transporte</i>	
<i>Categoría</i>	<i>Rango</i>		<i>%</i>	<i>m3 (r)</i>	<i>%</i>	<i>m3 (r)</i>	<i>%</i>	<i>m3 (r)</i>
I	[0.80m a 0.89m]	309.257	-27.2	425.038	-12.1	351.717	-8.9	339.392
II	[0.90 m a 0.99m]	1017.207	-23.5	1328.87	1.2	1004.579	1.3	1004.219
III	[1m a 1.09m]	822.427	-19.5	1021.214	6.1	771.919	4.7	783.717
IV	[1.10m a 1.19m]	698.417	-20.1	873.867	6.8	651.059	6.6	652.012
V	[1.20m a 1.29m]	452.598	-16.9	544.88	12.5	396.041	14.2	388.508
VI	[1.30m a más >	358.581	-13	412.277	7.4	332.153	10.1	322.425
PROMEDIO		3658.487	-20.6	4606.146	4.1	3507.468	4.6	3490.273

FUENTE: *Elaboración propia*

Tabla 7: **Variaciones encontradas en los diferentes parámetros dasométricos según POA y los calculados para el estudio**

<i>Parámetros dasométricos</i>							
<i>Clase diamétrica (CD)</i>		<i>Diámetro (cm)</i>			<i>Altura Comercial (m)</i>		
<i>Categoría</i>	<i>Rango</i>	<i>Inventario – POA</i>	<i>Prom x individuo</i>	<i>Variación</i>	<i>Según POA</i>	<i>Útil</i>	<i>Variación</i>
I	[0.80m a 0.89m]	87.6	78.83	8.77	17.13	15.41	1.72
II	[0.90 m a 0.99m]	94.3	81.48	12.82	17.75	15.66	2.09
III	[1m a 1.09m]	108.3	89.73	18.57	17.89	15.33	2.56
IV	[1.10m a 1.19m]	114.4	97.95	16.45	18.33	15.04	3.29
V	[1.20m a 1.29m]	124.3	105.71	18.59	18.42	14.93	3.49
VI	[1.30m a más >	145	122.3	22.7	18.58	15.1	3.48
Promedio General		103.97	89.76	14.21	17.9	15.4	2.5

FUENTE: Elaboración propia



FUENTE: Elaboración propia

Figura 1: Rendimiento volumétrico en cada etapa del Aprovechamiento Forestal por Clase Diamétrica y Total de muestra

2. DEFECTOS APARENTES ENCONTRADOS EN LAS OPERACIONES DE APROVECHAMIENTO Y SUS RESPECTIVAS FOTOGRAFÍAS DE LA MADERA DE SHIHUAHUACO

Según el grado de impacto negativo en el rendimiento, los tipos de defectos más frecuentes que presentaron el fuste y las trozas identificadas en cada una de las etapas mencionadas, fueron los siguientes:

- a) Hueco
- b) Acebolladura
- c) Ataque biológico: Siendo difícil prever su incidencia a partir del análisis visual antes de que el fuste sea trozado.

Los defectos mencionados, fueron identificados con la ayuda del personal capacitado del área de cadena de custodia de dicha empresa donde se realizó el estudio.

A continuación se muestra los defectos más comunes en el presente estudio para la especie Shihuahuaco



FUENTE: Elaboración propia

Figura 2: Hueco en la parte basal del fuste. Patio de trozas de la concesión



FUENTE: Elaboración propia

Figura 3: Ataque biológico en la troza. Patio de trozas de la concesión



FUENTE: Elaboración propia

Figura 4: Acebolladura en la parte basal del fuste. Patio de trozas de la concesión



FUENTE: E laboración propia

Figura 5: Acebolladura vista a lo largo del fuste. Patio de trozas de la concesión



FUENTE: Elaboración propia

Figura 6: Troza con hueco, parte basal del fuste. Patio de trozas de la concesión



FUENTE: Elaboración propia

Figura 7: Troza con hueco, parte basal del fuste. Patio de trozas de la concesión



FUENTE: Elaboración propia

Figura 8: Hueco en la troza perteneciente a la zona terminal del fuste. Patio de trozas de la concesión



FUENTE: E laboración propia

Figura 9: Rajadura a causa de una mala dirección de caída. Patio de trozas de la concesión



FUENTE: Elaboración propia

Figura 10: Huevo en la troza perteneciente a la parte media del fuste. Patio de trozas del aserradero



FUENTE: Elaboración propia

Figura 11: Hueco en la troza perteneciente a la parte media del fuste. Patio de trozas del aserradero

En la tabla 8, se presenta el número de defectos totales clasificados por Clase Diamétrica, así como el volumen de madera descartada, evidenciados en las diferentes etapas del aprovechamiento forestal. Se observa que la mayoría no presenta defectos que afecten el rendimiento en bosque, puesto que sólo el 8% del total muestreado presenta algún tipo de defecto ya sea parcial o total, lo cual amerita su retiro definitivo (saneo), siendo la categoría VI la más representativa con un 22% de individuos con presencia de defectos con respecto al total para dicha clase diamétrica, y las demás categorías, las que menos pérdidas presenta. Cabe mencionar que algunas de ellas presentan defectos que no ameritan ser retiradas de la troza comercial puesto que son insignificantes, y no incumplen con las reglas de clasificación de trozas comerciales al momento de su recepción en la planta de aserrío, pues como lo afirma Lutz, J, citado por (Romero 1990), que muchos aserraderos tienen sus propias reglas locales para aceptar trozas comerciales.

Los defectos más frecuentes son el hueco, pudrición, torceduras y rajaduras, esta última a causa de una mala dirección de caída, coincidiendo con (Cruz 2003) también, si bien es cierto, que el porcentaje y número de defectos aumenta a medida que aumenta la clase diamétrica, por el mismo hecho de que los individuos de diámetros superiores, tienden a presentar mayor cantidad de defectos tal como lo menciona (Llerena 1979); por tanto todas las clases diamétricas presentan al menos 1 individuo con presencia de defectos.

Es necesario mencionar que los defectos citados, se ubican en su mayoría, en la parte basal del fuste más que en la parte terminal del mismo.

Si observamos la fila de volumen de madera con defectos, vemos que el panorama cambia, ya que el mayor volumen descartado se encuentra en la categoría V, seguido de la categoría IV y III, esto se debe a que varios individuos pertenecientes a estas clases presentaron defectos a lo largo de la troza o fuste total, haciendo para la categoría V, que el 7% del volumen real, represente al volumen desperdiciado y un 3% para el total de la muestra.

El poco volumen o número de trozas desperdiciadas a causa en mayor proporción de defectos naturales propia de la especie, se debe en primera instancia a las características propias de la especie en esta zona y a que en dicha concesión, se trata de aprovechar al máximo el volumen extraído en bosque, teniendo en cuenta, claro está, lo que repercute llevar al patio y/o transportar madera inservible, en los costos de aprovechamiento.

Tabla 8: **Número de defectos totales y volumen por Clase Diamétrica que presenta las trozas de Shihuahaco procesadas en bosque**

Categoría diamétrica	N° individuo	N° Defectos				Volumen m3 (r)			
		cero	uno	Total	% (CD)	Comercial	Descarte	Total	% descarte (CD)
I	46	43	3	3	7%	339.392	2.152	341.544	1%
II	125	116	9	9	7%	1004.219	22.269	1026.488	2%
III	83	78	5	5	6%	783.717	30.563	814.28	4%
IV	57	52	5	5	9%	652.012	24.368	676.38	4%
V	31	28	3	3	10%	388.508	30.108	418.616	7%
VI	18	14	4	4	22%	322.425	10.772	333.197	3%
TOTAL	360	331	29	29	8%	3490.273	120.232	3610.505	3%

FUENTE: *Elaboración propia*

3. PARÁMETROS ESTADÍSTICOS PARA EL DIÁMETRO A LA ALTURA DEL PECHO, ALTURA COMERCIAL Y COEFICIENTE DE CONVERSIÓN, DE CADA INDIVIDUO POR CLASE DIAMÉTRICA DE LA ESPECIE SHIHUAHUACO

3.1. MEDIDAS DE TENDENCIA CENTRAL

En la tabla 9 podemos observar en el caso del diámetro por clase diamétrica, una variabilidad aceptable siendo la de mayor porcentaje las clases V y VI, esto debido a que los diámetros en los bosques de estudio son más grandes y el número de muestra es menor en comparación a las demás clases lo que hace aumentar la amplitud del diámetro. Así mismo, el diámetro promedio total es de 1.12m con un CV relativamente superior, esto debido a la gran amplitud y variabilidad de datos que esta presenta en general.

Para el caso de la altura comercial, también divididos por clase diamétrica, se aprecia una variabilidad relativamente baja, aceptable al igual que para toda la muestra, siendo el promedio total para esta variable, 17.9m. Esto se debe básicamente a la poca amplitud y poca variabilidad de datos existentes.

Los valores del coeficiente de conversión, del volumen de madera de árbol en pie a madera en trozas comerciales transportadas puesta en patio de aserradero, presentan variabilidad relativamente alta, tanto por clase diamétrica como para el total de la muestra, lo cual presume que el coeficiente de conversión, está influenciado por los diferentes factores relacionados con las variables dap y HC, la calidad del individuo y por ende de la troza comercial, criterios y experiencia del personal, entre otros.

La tabla muestra el promedio del coeficiente de conversión para el total de la muestra, siendo esta 0.981, lo cual indica la casi exactitud de la estimación del volumen neto aprovechable considerando el número y volumen promedio de madera descartada. El coeficiente de menor valor lo encontramos en la clase diamétrica V y VI con valores de 0.871 y 0.885 respectivamente, esto a que los individuos de clases diamétricas mayores (árboles maduros y sobre maduros) presentan el mayor número y/o volumen de madera descartada, referido ya anteriormente. El coeficiente de conversión de mayor valor lo presenta la clase diamétrica I, con un valor de 1.114, lo cual indica que el volumen neto aprovechable es mayor al volumen calculado estimado en la etapa de inventario; si bien es cierto, hay una cercanía entre ambos

volúmenes a nivel general, no obstante en esta clase diamétrica solo se presentó 1% de volumen descartado del total para dicha clase, lo cual es bastante insignificante, podemos decir así, que no existe en esta clase, un descuento por defectos que afecte notablemente el rendimiento de la madera.

En términos generales, el coeficiente de conversión disminuye a medida que aumenta el diámetro del individuo, esto a consecuencia del porcentaje de volumen con defectos hallados y al aumento del error a la hora de extraer los parámetros dasométricos en la etapa de inventario.

Tabla 9: **Parámetros estadísticos relacionados con el Coeficiente de Conversión, Diámetro a la Altura del Pecho y Altura Comercial**

Clase Diamétrica		N° individuos	Diámetro altura de pecho (dap)		Altura Comercial (HC)		Coeficiente de conversión	
Rango	Categoría		Promedio (m)	Coeficiente Variabilidad (%)	Promedio (m)	Coeficiente Variabilidad (%)	Promedio	Coeficiente Variabilidad (%)
[0.80m a 0.89m]	I	46	0.88	13.3	17.13	12.1	1.114	26.4
[0.90 m a 0.99m]	II	125	0.94	12.8	17.75	14.4	0.997	32.4
[1m a 1.09m]	III	83	1.08	14.1	17.9	12.7	0.966	30.9
[1.10m a 1.19m]	IV	57	1.14	13.8	18.33	12.7	0.951	39
[1.20m a 1.29m]	V	31	1.24	17.1	18.42	14.4	0.871	36.2
[1.30m a más >	VI	18	1.45	18.2	18.66	11.5	0.885	26.7
Total		360	1.12	35	17.9	13.5	0.981	33.2

FUENTE: *Elaboración propia*

Tabla 10: **Frecuencia diamétrica de los individuos de Shihuahuaco para la muestra evaluada.**

Clase diamétrica (CD)		Individuos		Volumen Comercial m3 (r)	
Rango	Categoría	N°	%	Total	%
[0.80m a 0.89m]	I	46	13	339.392	10
[0.90 m a 0.99m]	II	125	35	1004.219	29
[1m a 1.09m]	III	83	23	783.717	22
[1.10m a 1.19m]	IV	57	16	652.012	19
[1.20m a 1.29m]	V	31	9	388.508	11
[1.30m a más >	VI	18	5	322.425	9
Total/Promedio		360	100	3490.273	100

FUENTE: *Elaboración propia*

La tabla 10 muestra la frecuencia diamétrica de individuos muestreados, donde la clase diamétrica con más abundancia tanto en números de individuos como volumen comercial aprovechable, es la clase II (Rango de 0.90m a 0.99m) con un 35% y 29% respectivamente del total de la muestra. La clase diamétrica que le sigue, es la III y IV en orden ascendente. Y la de menos individuos y volumen maderable, es como se aprecia, las categorías de diámetros superiores.

3.2. CÁLCULO DEL COEFICIENTE DE CORRELACIÓN (R)

En la tabla 11, se muestra la relación existente entre la variable dependiente coeficiente de conversión y las variables independientes dap y HC, por medio de la determinación del coeficiente de correlación por clase diamétrica y para el total de la muestra.

Se puede observar que al clasificar la muestra por clase diamétrica, existe suficiente evidencia estadística (con un nivel de significación del 0.05) para afirmar que el coeficiente de correlación entre la variable coeficiente de conversión y la variable dap, no es significativa, es decir no existe correlación lineal entre ambas variables, ya que el p-valor del coeficiente de correlación es mayor al 0.05, a excepción de la clase diamétrica VI en donde si existe correlación entre ambas variables.

Este resultado se explica ya que al clasificar los individuos por clase diamétrica la variabilidad del diámetro disminuye en comparación a la variabilidad de la muestra total, en

donde si existe correlación entre ambas variables el cual es estadísticamente significativa, es decir existe relación entre la variables dap y coeficiente de conversión para la muestra total, esto debido a que existe gran número de repeticiones y variabilidad de diámetros en la muestra total. El coeficiente de correlación hallado es de -0.167, encontrándose dentro del rango permitido para r (-1 a +1); sin embargo cabe mencionar que es un valor bastante bajo, bajo la premisa de que mientras más cercano al valor de +1 o -1, mayor asociación y relación entre las variables estudiadas. Este valor indica que a medida que el dap del árbol aumenta, el coeficiente de conversión disminuye pero en una baja proporción, pues como se observa en la figura 2, la pendiente de la línea disminuye gradualmente y con poca pronunciación.

La falta o poca relación o asociación entre las variables antes mencionadas y el bajo coeficiente de correlación para la muestra total, se debe a la calidad del árbol y la falta de rigurosidad en la toma de datos en la etapa de inventario, lo cual influyen significativamente en el rendimiento volumétrico de las trozas comerciales.

En el caso de la HC, se ve que hay suficiente evidencia estadística para decir que existe correlación entre la variable dependiente coeficiente de conversión y la variable independiente HC, en las 4 primeras clases diamétricas y que el coeficiente de correlación para las dos últimas clases, no es significativa. Finalmente para el total de la muestra, observamos que el coeficiente de correlación es -0.298, mayor al valor encontrado para la variable dap, ya que tiende a acercarse al -1, al igual que para la variable dap en la muestra total, es estadísticamente significativa y el coeficiente de conversión disminuye en baja proporción a medida que la HC aumenta; sin embargo, no se recomienda el uso de esta variable para en fin del estudio, debido a que la toma de estos datos en la etapa de inventario, es de manera indirecta, realizado bajo un método de estimación ocular, lo cual es bastante subjetivo y poco confiable.

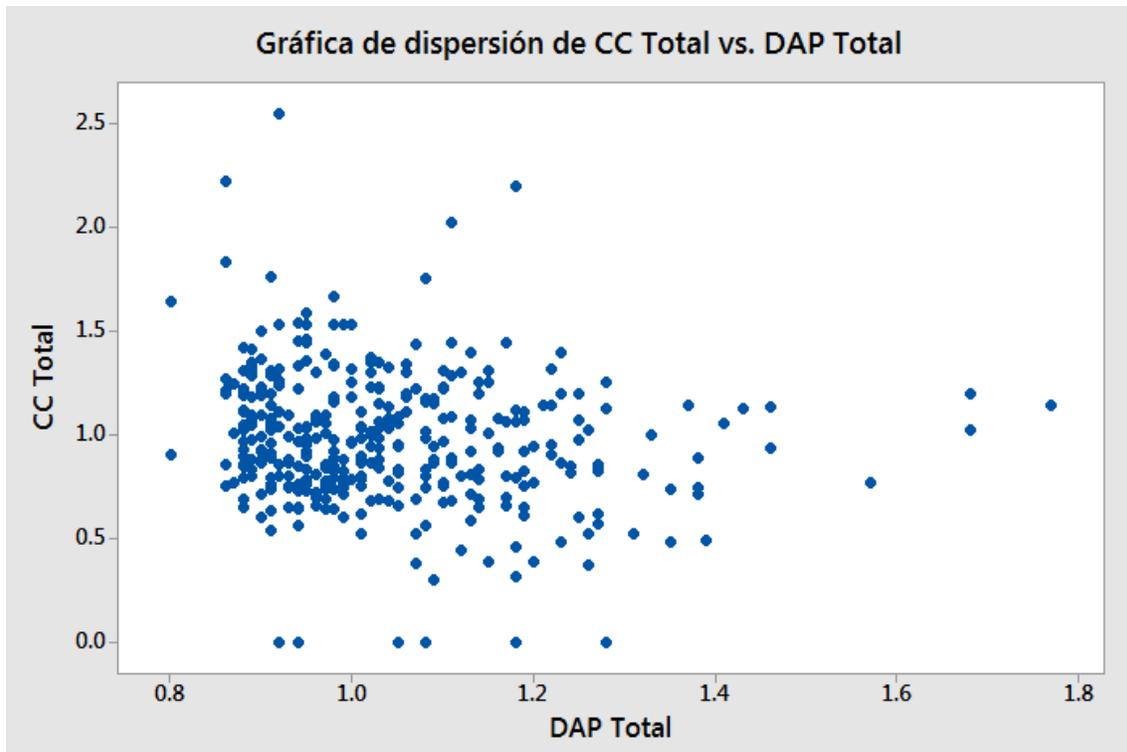
Tabla 11: **Coefficiente de Correlación entre las variables Coeficiente de Conversión, dap y HC.**

<i>Clase diamétrica (CD)</i>		<i>Dap vs Coef. Conversión</i>	<i>Significancia</i>	<i>HC vs Coef. Conversión</i>	<i>Significancia</i>
<i>Rango</i>	<i>Categoría</i>				
[0.80m a 0.89m]	I	-0.211	ns	-0.427	s
[0.90 m a 0.99m]	II	-0.076	ns	-0.219	s
[1m a 1.09m]	III	-0.138	ns	-0.29	s
[1.10m a 1.19m]	IV	-0.194	ns	-0.289	s
[1.20m a 1.29m]	V	-0.227	ns	-0.227	ns
[1.30m a más >	VI	0.524	s	-0.368	ns
		-0.167	s	-0.298	s

FUENTE: Elaboración propia

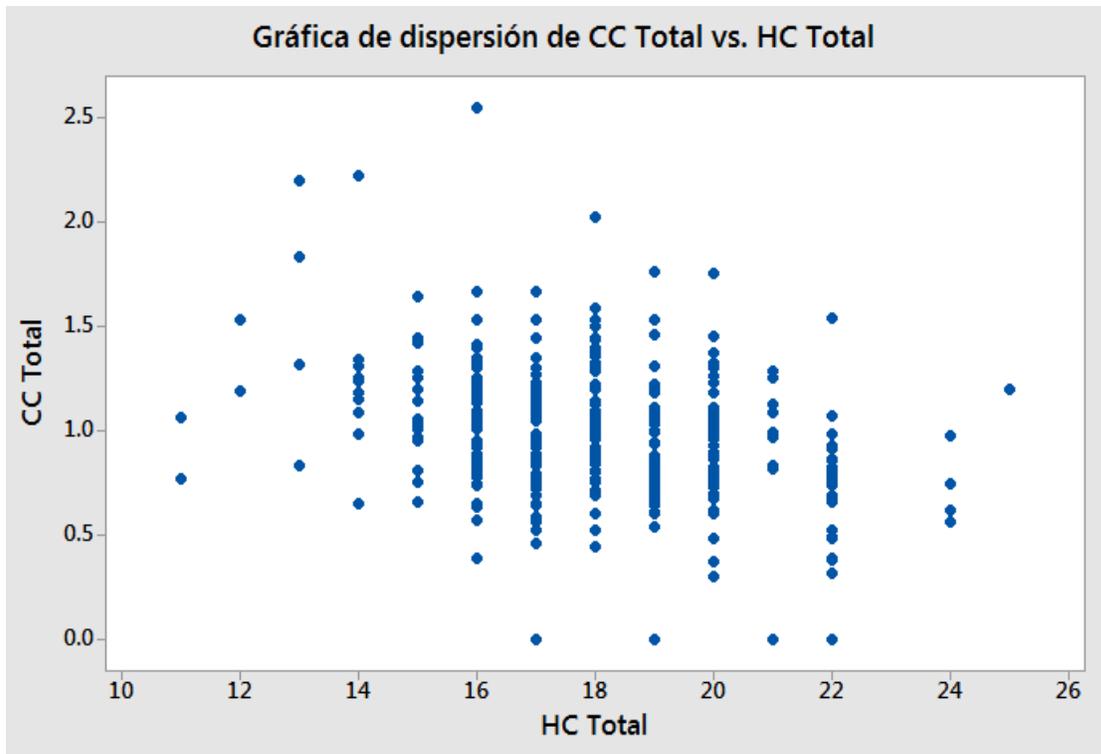
3.3. DIAGRAMA DE DISPERSIÓN

Con el fin de conocer el tipo de línea o curva que describe mejor la relación entre las variables estudiadas, en los diagramas de dispersión de las figuras 2 y 3 se observa claramente la tendencia entre la relación del Coeficiente de Conversión con las variables dap y HC respectivamente.



FUENTE: Elaboración propia

Figura 12: Diagrama de dispersión entre las variables Coeficiente de Conversión y dap, para el total de la muestra.



FUENTE: Elaboración propia

Figura 13: Diagrama de dispersión entre las variables Coeficiente de Conversión y HC, para el total de la muestra.

4. ANÁLISIS DE REGRESIÓN

A continuación, se presenta en las figuras del 14 al 20, las regresiones que mejor se ajustaba los datos del coeficiente de conversión y el dap, de las diferentes clases diamétricas y el total; considerando que, la regresión lineal trata de encontrar la mejor expresión o ecuación matemática.

4.1. ANÁLISIS DE VARIANCIA DE LA REGRESIÓN

En las figuras del 14 al 20, se muestra la correlación existente o no existente entre ambas variables (coeficiente de conversión y dap) y el coeficiente de determinación para cada clase diamétrica y el total de la muestra. Además del coeficiente de determinación ajustado, dicho ajuste se realizó por medio del programa estadístico Minitab 17.

Se observa en dichas figuras, que todas las ecuaciones del coeficiente de conversión en función al diámetro a la altura del pecho (dap), presentan un bajo coeficiente de

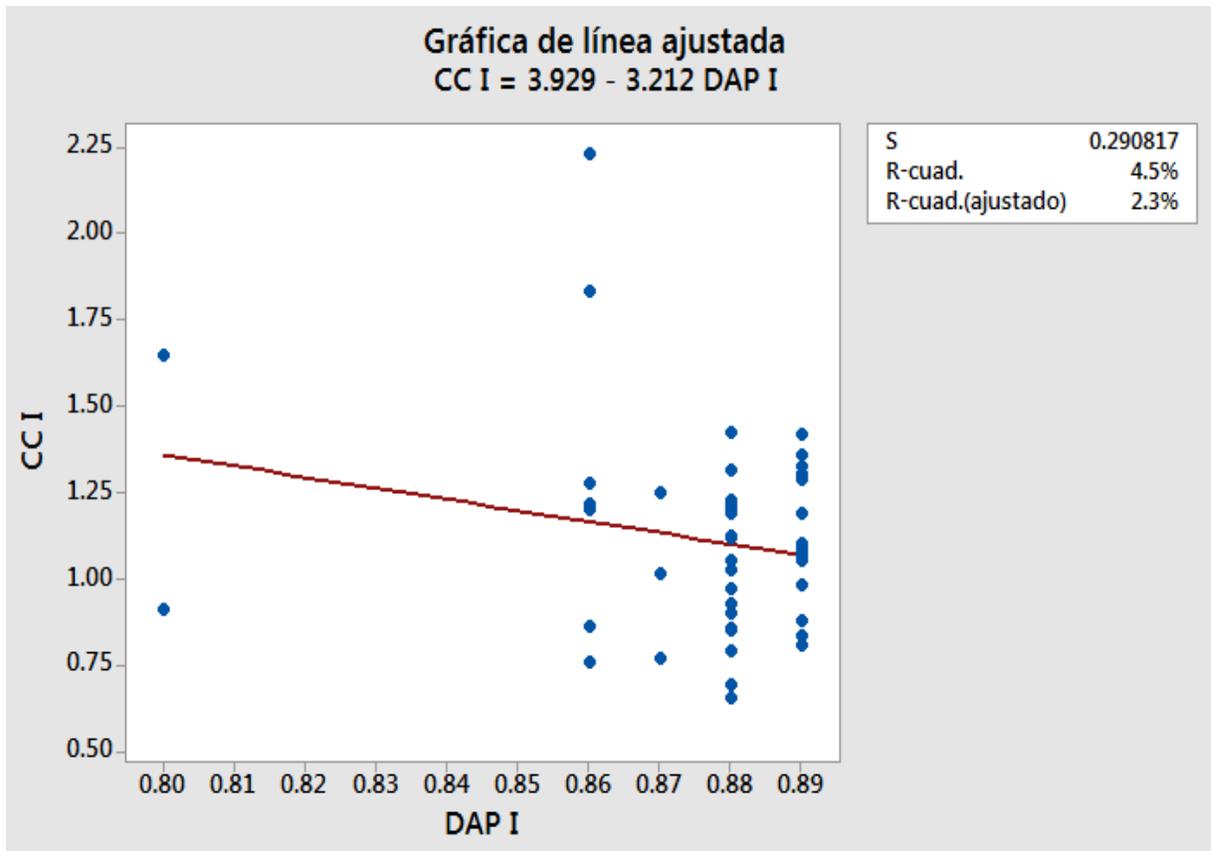
determinación. Estadísticamente dichos valores indican que el comportamiento del coeficiente de conversión está explicado por el dap sólo en un 4.5%, 0.6%, 1.9%, 3.4%, 5.2%, 27.4% para las diferentes clases diamétricas I, II, III, IV, V y VI respectivamente. El porcentaje restante se explica por factores no controlados directamente en el estudio: Calidad del árbol y la toma de datos en la etapa de inventario (parámetros dasométricos).

Para el caso de la muestra total, se observa en la figura 20, la gráfica de la línea ajustada para un modelo cuadrático, siendo la ecuación matemática mejor ajustada:

$$Y = 2.793 - 2.93 * dap + 1.119 * dap^2$$

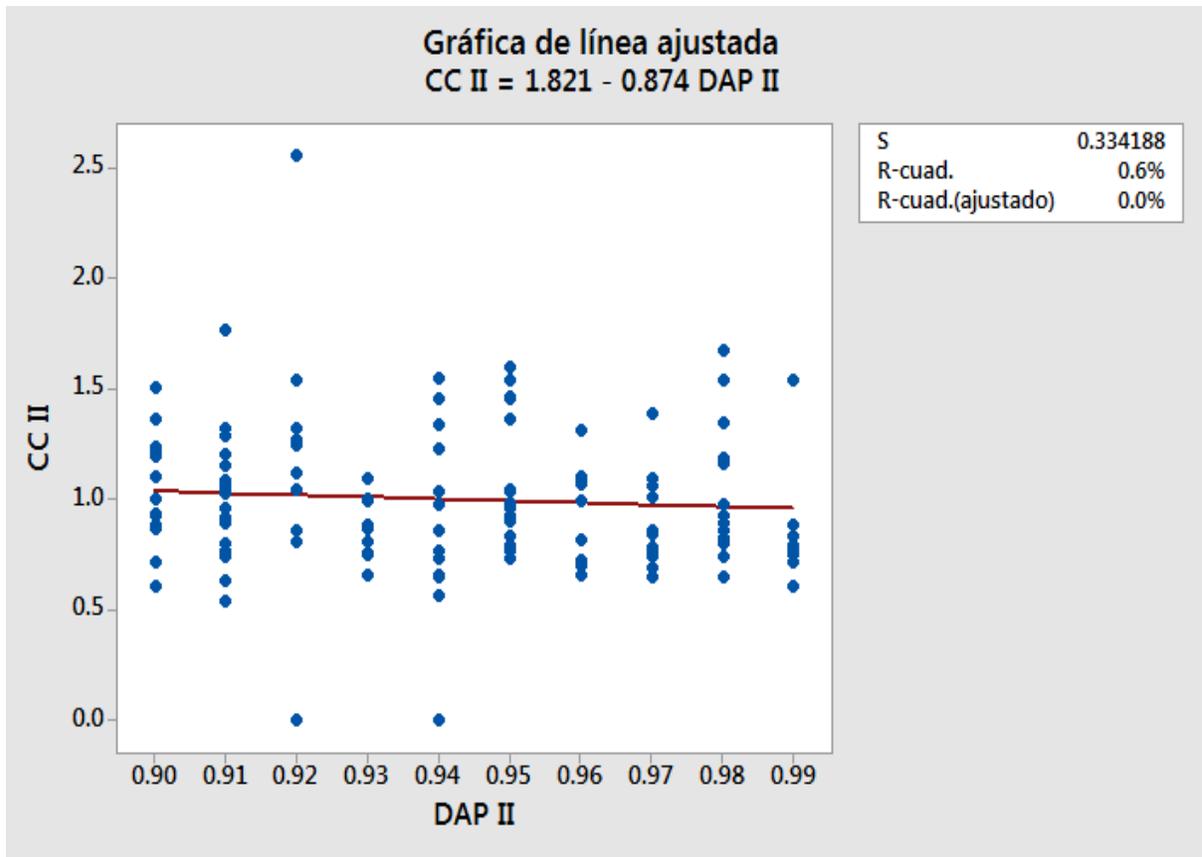
Sin embargo, el coeficiente de determinación ajustado obtenido para dicha ecuación es de 4%, es decir estadísticamente este valor indica que el comportamiento del coeficiente de conversión para el conjunto de la muestra, está explicado por el dap del árbol en un 4%. Al realizar el correspondiente análisis de variancia de la ecuación, indica que hay una relación entre ambas variables; al realizar la prueba de significación de F dando resultados significativos a un nivel de significación de 0.05, lo cual indica que la influencia variable dap sobre la variable coeficiente de conversión, no se debe al azar.

En anexos se presenta las gráficas de residuos obtenidas por medio del análisis de regresión múltiple entre la variable dependiente coeficiente de conversión y las variables independientes dap y HC, donde se observa en las diferentes casos, la falta de normalidad en los residuos, variancia no constante, así como una distribución asimétrica a lo largo del eje principal. Además, es necesario mencionar que la altura comercial (HC), es una poco confiable debido a que se obtiene de manera indirecta y subjetiva, por lo tanto es un dato poco relevante para la obtención de la mejor ecuación.



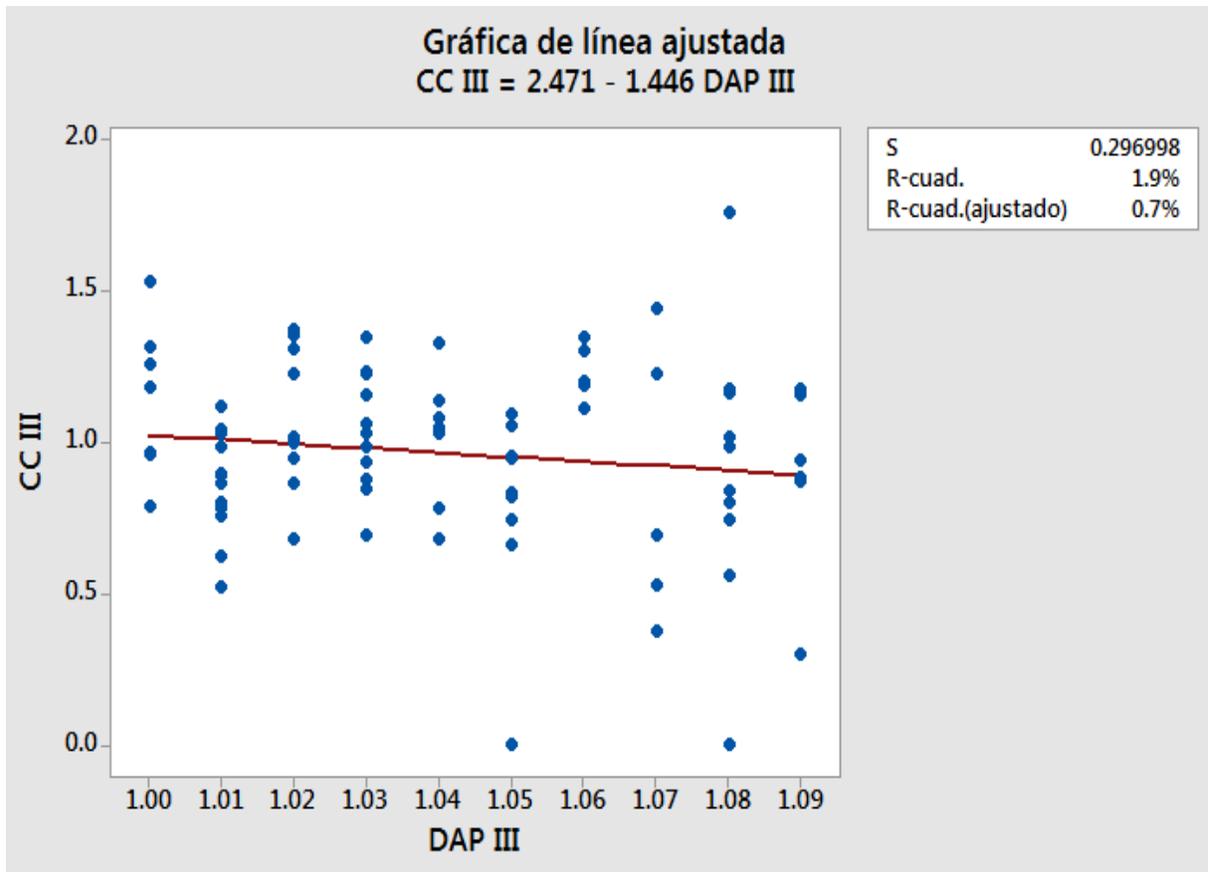
FUENTE: Elaboración propia

Figura 14: Línea de regresión ajustada para la Clase Diamétrica I, utilizando la variable dap



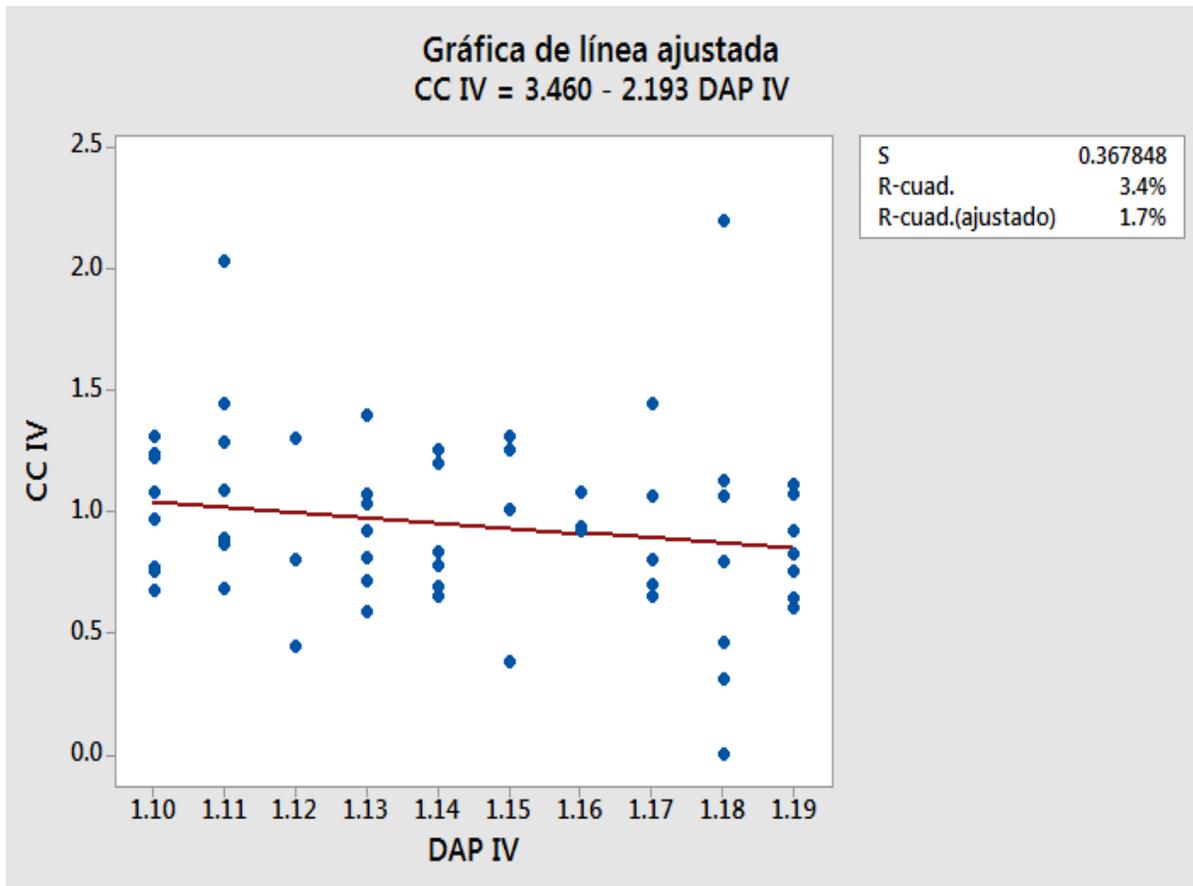
FUENTE: Elaboración propia

Figura 15: Línea de regresión ajustada para la Clase Diamétrica II, utilizando la variable dap



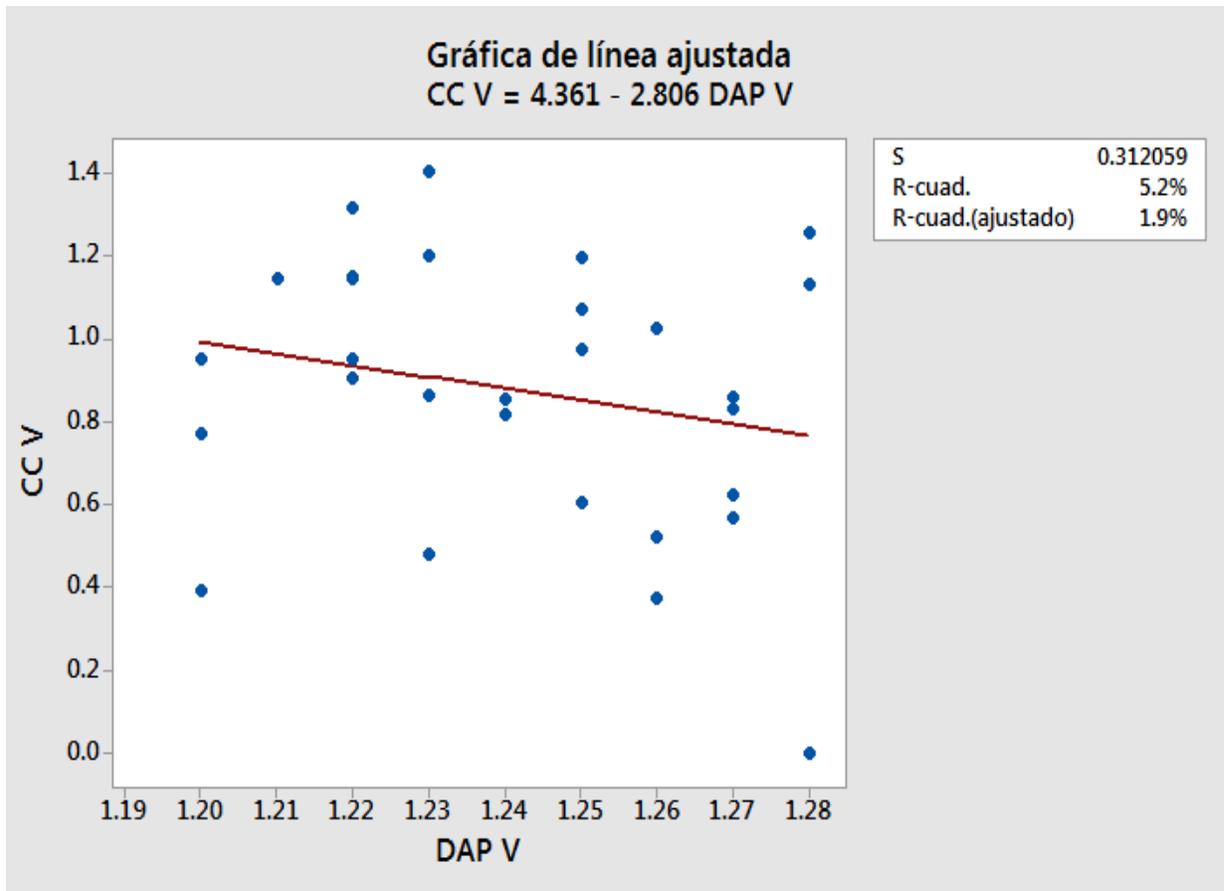
FUENTE: Elaboración propia

Figura 16: Línea de regresión ajustada para la Clase Diamétrica III, utilizando la variable dap



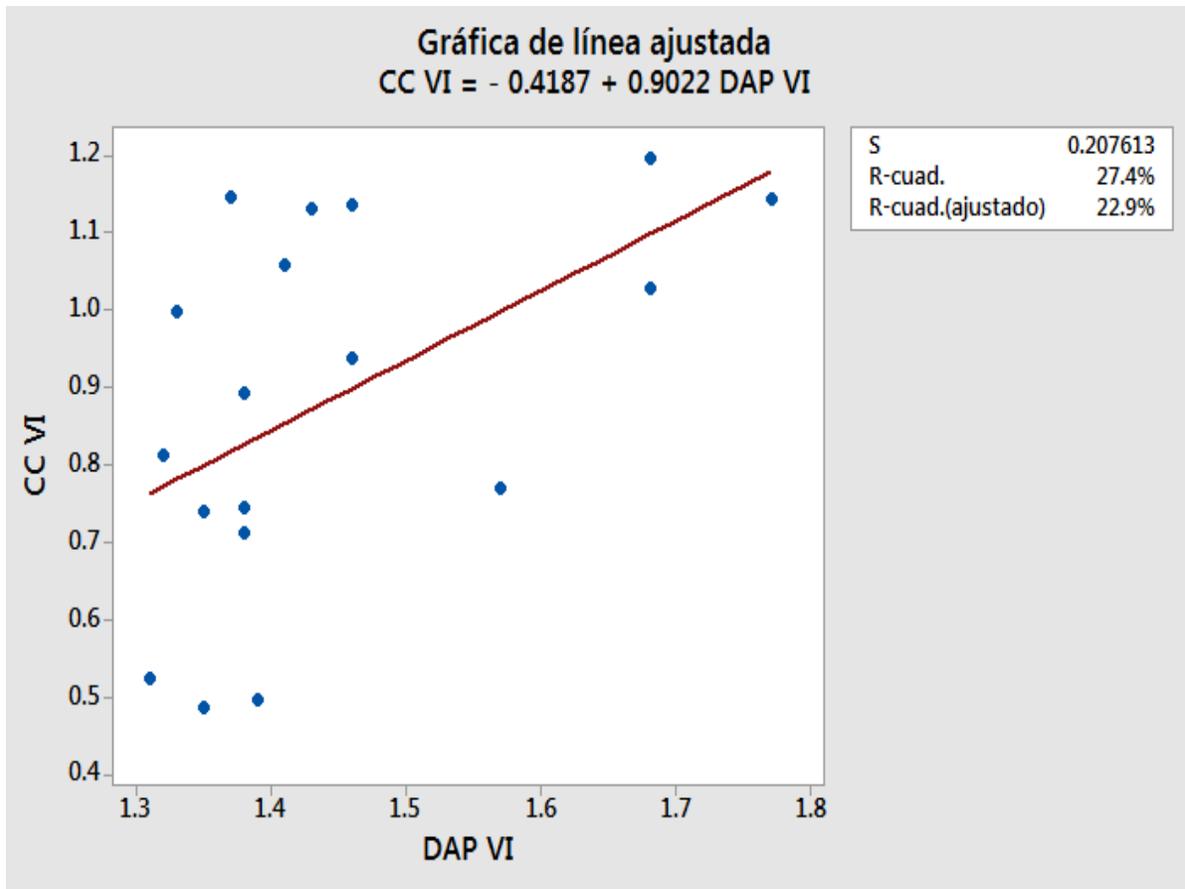
FUENTE: Elaboración propia

Figura 17: Línea de regresión ajustada para la Clase Diamétrica IV, utilizando la variable dap



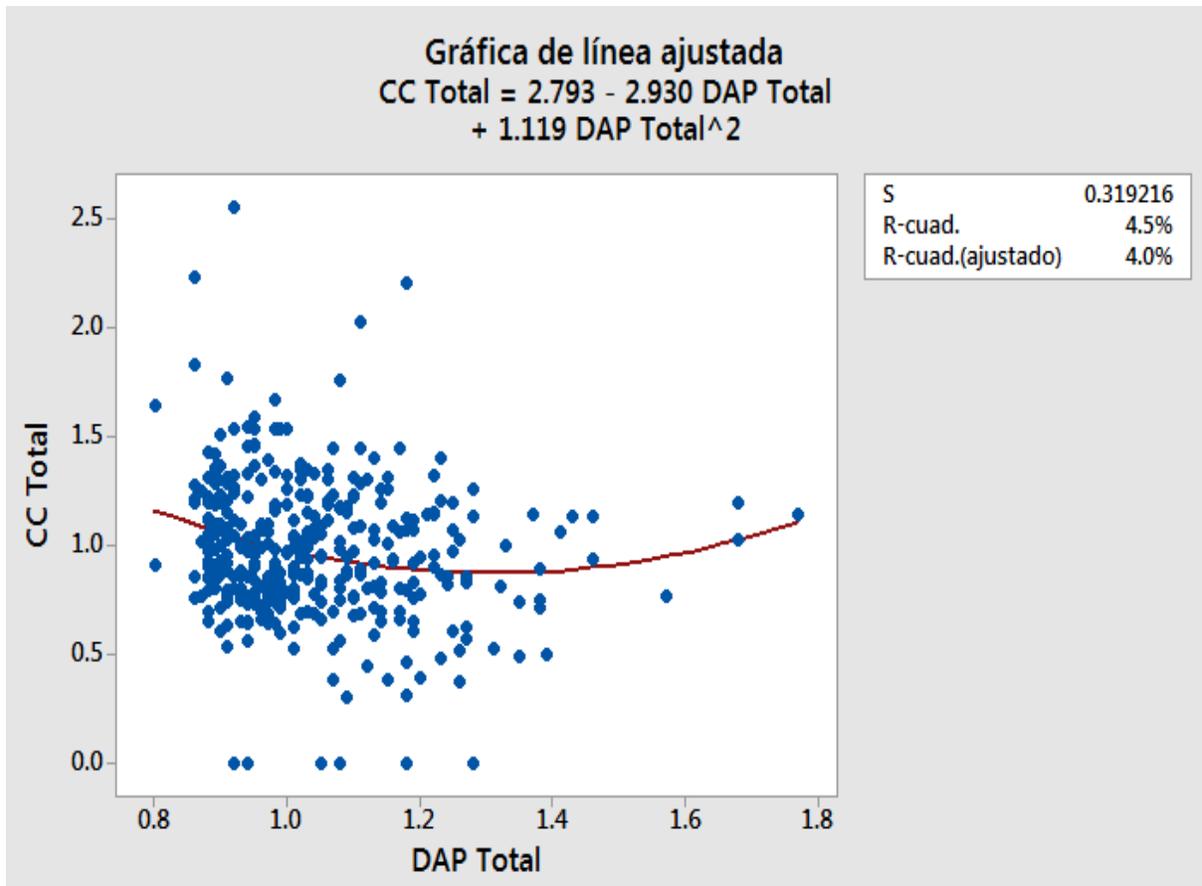
FUENTE: Elaboración propia

Figura 18: Línea de regresión ajustada para la Clase Diamétrica V, utilizando la variable dap



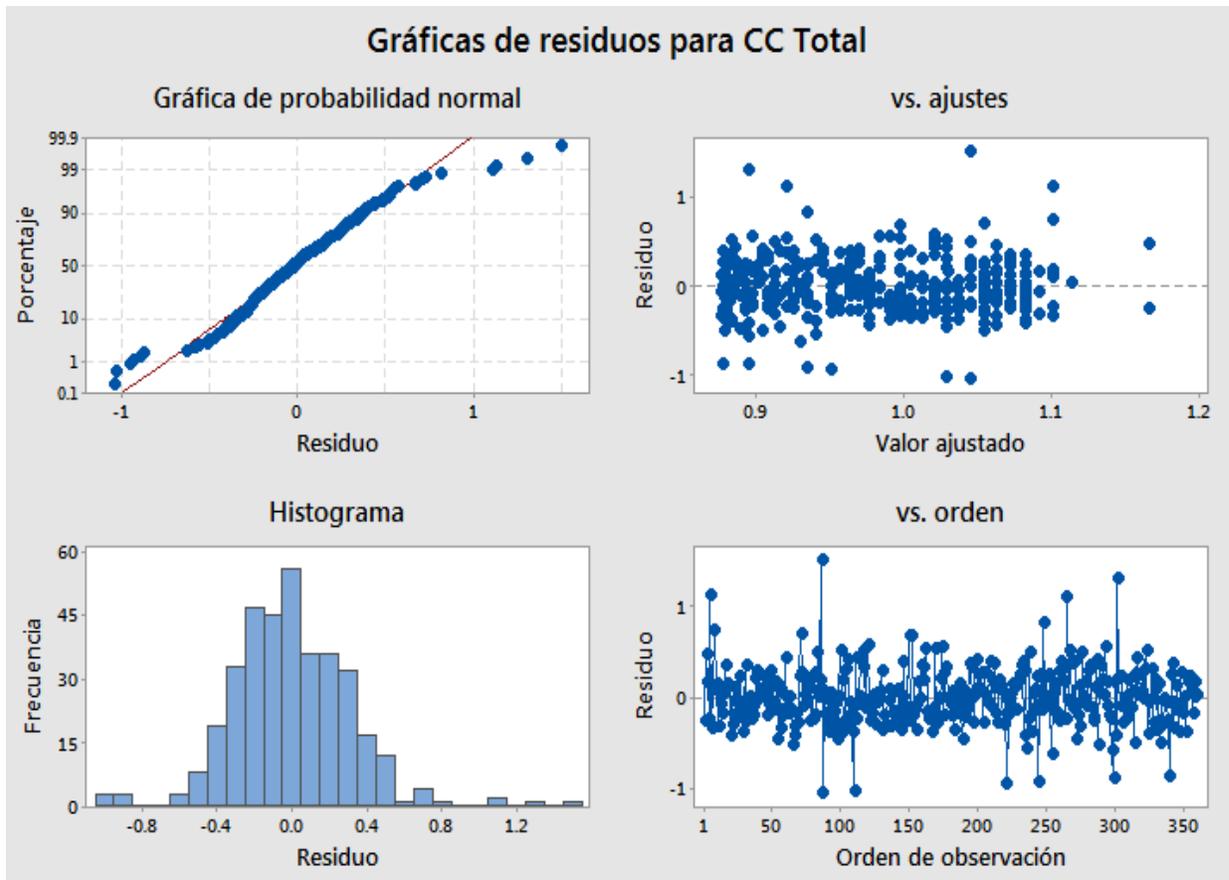
FUENTE: Elaboración propia

Figura 19: Línea de regresión ajustada para la Clase Diamétrica VI, utilizando la variable dap



FUENTE: Elaboración propia

Figura 20: Línea ajustada para un modelo cuadrático. Muestra Total, utilizando la variable dap



FUENTE: Elaboración propia

Figura 21: Gráficas de residuos para la muestra total, usando las variables CC y dap

En la figura 21 podemos observar en la gráfica superior derecha, que los valores se encuentran muy bien distribuidos a lo largo del eje principal y a medida que estas se van incrementando los datos, por lo tanto se puede decir que los residuos presentan variancia constante. La normalidad de estos residuos se comprueba por la simetría de los datos haciendo una figura en forma de campana como se observa en la gráfica inferior izquierda, así como la superposición de los puntos sobre la recta vista (ver gráfica superior izquierda), además, de que los residuos se encuentran totalmente independientes (ver gráfica inferior derecha)

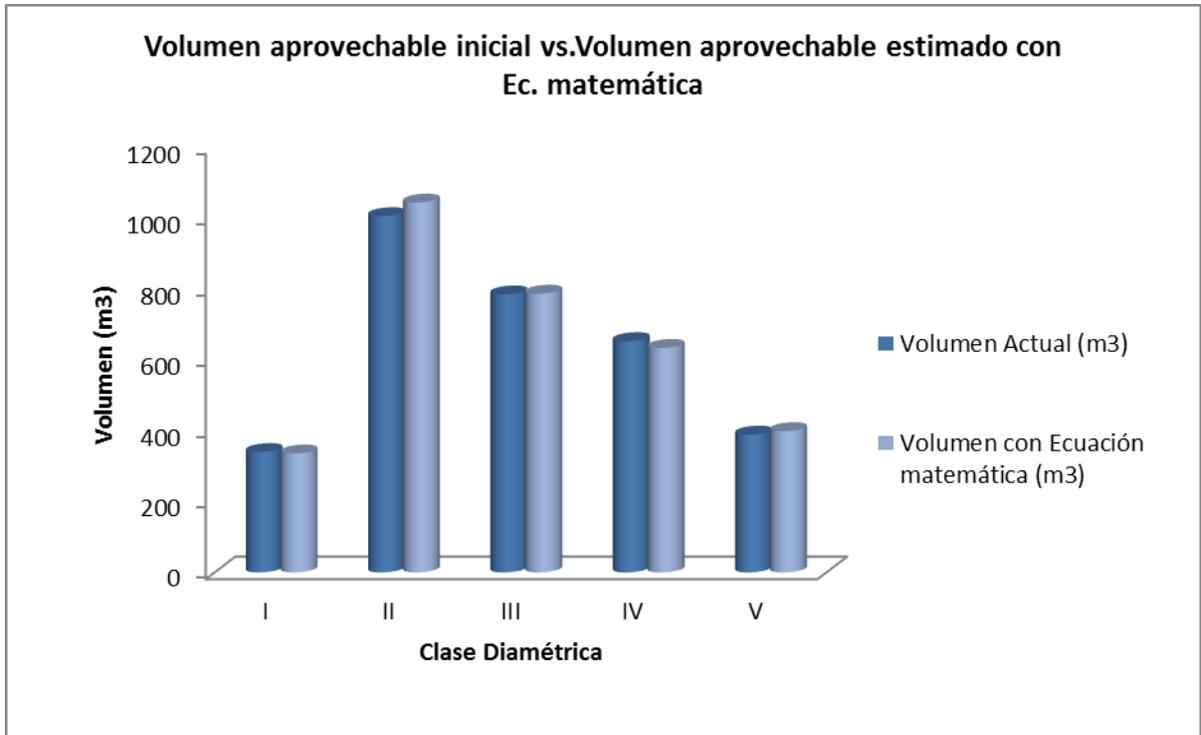
5. BONDAD DE LA METODOLOGÍA PROPUESTA

Con el fin de encontrar el coeficiente de conversión, del volumen del árbol en pie a volumen neto aprovechable en trozas comerciales y utilizado en la elaboración de una tabla de rendimiento para árboles con un alto grado de variabilidad en parámetros dasométricos y calidades, se optará por usar el coeficiente de conversión obtenida por la ecuación matemática hallada para el total de la muestra para la alta variabilidad de diámetros a la altura del pecho.

6. TABLA DE RENDIMIENTO DEL VOLUMEN DE MADERA DEL ÁRBOL EN PIE A VOLUMEN NETO APROVECHABLE PARA LA ESPECIE SHIHUAHUACO

En la tabla 12, se presenta una tabla de dos entradas, elaborada con el coeficiente de conversión en base a la ecuación matemática obtenida para el total de la muestra, el cual permite predecir el rendimiento del volumen neto aprovechable en trozas comerciales del volumen del árbol en pie de la especie Shihuahuaco en la concesión “Consolidado Maderacre” en la provincia de Tahuamanu, Madre de Dios.

En la figura 22, la diferencia casi nula entre el volumen neto aprovechable ya hallado con el volumen aprovechable hallado con el nuevo coeficiente de conversión obtenido en base a la ecuación matemática.



FUENTE: Elaboración propia

Figura 22: Volumen neto aprovechable hallado vs. Volumen neto aprovechable con el uso del coeficiente de conversión en base a la ecuación matemática

Tabla 12: **Tabla de rendimiento del volumen neto aprovechable en trozas comerciales en m³ (r) a partir del volumen del árbol en pie, en base al coeficiente de conversión obtenida por la ecuación matemática hallada.**

HC (m) Dap (cm)	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
0.8	4.188	4.568	4.949	5.33	5.71	6.091	6.472	6.852	7.233	7.614	7.994	8.375	8.756	9.137	9.517
0.81	4.251	4.638	5.024	5.411	5.797	6.184	6.57	6.957	7.343	7.73	8.116	8.503	8.889	9.276	9.662
0.82	4.315	4.707	5.1	5.492	5.884	6.277	6.669	7.061	7.454	7.846	8.238	8.63	9.023	9.415	9.807
0.83	4.379	4.777	5.175	5.573	5.972	6.37	6.768	7.166	7.564	7.962	8.36	8.758	9.156	9.555	9.953
0.84	4.443	4.847	5.251	5.655	6.059	6.463	6.867	7.271	7.675	8.079	8.483	8.887	9.29	9.694	10.098
0.85	4.508	4.917	5.327	5.737	6.147	6.556	6.966	7.376	7.786	8.196	8.605	9.015	9.425	9.835	10.244
0.86	4.572	4.988	5.403	5.819	6.235	6.65	7.066	7.481	7.897	8.313	8.728	9.144	9.56	9.975	10.391
0.87	4.637	5.058	5.48	5.901	6.323	6.744	7.166	7.587	8.009	8.43	8.852	9.273	9.695	10.116	10.538
0.88	4.702	5.129	5.556	5.984	6.411	6.839	7.266	7.694	8.121	8.548	8.976	9.403	9.831	10.258	10.686
0.89	4.767	5.2	5.634	6.067	6.5	6.934	7.367	7.8	8.234	8.667	9.1	9.534	9.967	10.4	10.834
0.9	4.832	5.272	5.711	6.15	6.59	7.029	7.468	7.908	8.347	8.786	9.226	9.665	10.104	10.543	10.983
0.91	4.898	5.344	5.789	6.234	6.68	7.125	7.57	8.015	8.461	8.906	9.351	9.797	10.242	10.687	11.133
0.92	4.965	5.416	5.867	6.319	6.77	7.221	7.673	8.124	8.575	9.027	9.478	9.929	10.381	10.832	11.283
0.93	5.031	5.489	5.946	6.404	6.861	7.318	7.776	8.233	8.691	9.148	9.605	10.063	10.52	10.978	11.435

Continuación

HC (m) Dap (cm)	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
0.94	5.099	5.562	6.026	6.489	6.953	7.416	7.88	8.343	8.807	9.27	9.734	10.197	10.661	11.124	11.588
0.95	5.166	5.636	6.106	6.575	7.045	7.515	7.984	8.454	8.924	9.393	9.863	10.333	10.802	11.272	11.742
0.96	5.235	5.711	6.186	6.662	7.138	7.614	8.09	8.566	9.042	9.518	9.994	10.469	10.945	11.421	11.897
0.97	5.304	5.786	6.268	6.75	7.232	7.714	8.197	8.679	9.161	9.643	10.125	10.607	11.089	11.572	12.054
0.98	5.373	5.862	6.35	6.839	7.327	7.816	8.304	8.793	9.281	9.769	10.258	10.746	11.235	11.723	12.212
0.99	5.443	5.938	6.433	6.928	7.423	7.918	8.413	8.908	9.402	9.897	10.392	10.887	11.382	11.877	12.372
1	5.515	6.016	6.517	7.018	7.52	8.021	8.522	9.024	9.525	10.026	10.528	11.029	11.53	12.032	12.533
1.01	5.586	6.094	6.602	7.11	7.618	8.126	8.633	9.141	9.649	10.157	10.665	11.173	11.681	12.188	12.696
1.02	5.659	6.174	6.688	7.202	7.717	8.231	8.746	9.26	9.775	10.289	10.804	11.318	11.833	12.347	12.862
1.03	5.733	6.254	6.775	7.296	7.817	8.338	8.86	9.381	9.902	10.423	10.944	11.465	11.987	12.508	13.029
1.04	5.807	6.335	6.863	7.391	7.919	8.447	8.975	9.503	10.031	10.559	11.087	11.615	12.142	12.67	13.198
1.05	5.883	6.418	6.952	7.487	8.022	8.557	9.092	9.627	10.161	10.696	11.231	11.766	12.301	12.835	13.37
1.06	5.96	6.501	7.043	7.585	8.127	8.668	9.21	9.752	10.294	10.836	11.377	11.919	12.461	13.003	13.544
1.07	6.037	6.586	7.135	7.684	8.233	8.782	9.331	9.879	10.428	10.977	11.526	12.075	12.624	13.173	13.721
1.08	6.116	6.672	7.229	7.785	8.341	8.897	9.453	10.009	10.565	11.121	11.677	12.233	12.789	13.345	13.901

Continuación

HC (m) Dap (cm)	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
1.09	6.197	6.76	7.323	7.887	8.45	9.013	9.577	10.14	10.703	11.267	11.83	12.394	12.957	13.52	14.084
1.1	6.278	6.849	7.42	7.991	8.561	9.132	9.703	10.274	10.845	11.415	11.986	12.557	13.128	13.698	14.269
1.11	6.361	6.94	7.518	8.096	8.675	9.253	9.831	10.41	10.988	11.566	12.145	12.723	13.301	13.88	14.458
1.12	6.446	7.032	7.618	8.204	8.79	9.376	9.962	10.548	11.134	11.72	12.306	12.892	13.478	14.064	14.65
1.13	6.532	7.126	7.72	8.314	8.907	9.501	10.095	10.689	11.283	11.876	12.47	13.064	13.658	14.252	14.846
1.14	6.62	7.222	7.823	8.425	9.027	9.629	10.23	10.832	11.434	12.036	12.638	13.239	13.841	14.443	15.045
1.15	6.709	7.319	7.929	8.539	9.149	9.759	10.369	10.978	11.588	12.198	12.808	13.418	14.028	14.638	15.248
1.16	6.8	7.418	8.037	8.655	9.273	9.891	10.509	11.128	11.746	12.364	12.982	13.6	14.219	14.837	15.455
1.17	6.893	7.52	8.146	8.773	9.4	10.026	10.653	11.28	11.906	12.533	13.16	13.786	14.413	15.04	15.666
1.18	6.988	7.623	8.259	8.894	9.529	10.164	10.8	11.435	12.07	12.705	13.341	13.976	14.611	15.246	15.882
1.19	7.085	7.729	8.373	9.017	9.661	10.305	10.949	11.593	12.237	12.881	13.526	14.17	14.814	15.458	16.102
1.2	7.184	7.837	8.49	9.143	9.796	10.449	11.102	11.755	12.408	13.061	13.714	14.367	15.02	15.674	16.327
1.21	7.285	7.947	8.609	9.272	9.934	10.596	11.258	11.921	12.583	13.245	13.907	14.57	15.232	15.894	16.556
1.22	7.388	8.06	8.731	9.403	10.075	10.746	11.418	12.09	12.761	13.433	14.104	14.776	15.448	16.119	16.791
1.23	7.494	8.175	8.856	9.537	10.219	10.9	11.581	12.262	12.944	13.625	14.306	14.987	15.669	16.35	17.031

Continuación

HC (m) Dap (cm)	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
1.24	7.602	8.293	8.984	9.675	10.366	11.057	11.748	12.439	13.13	13.821	14.512	15.203	15.894	16.585	17.276
1.25	7.712	8.413	9.114	9.815	10.517	11.218	11.919	12.62	13.321	14.022	14.723	15.424	16.125	16.826	17.528
1.26	7.825	8.537	9.248	9.959	10.671	11.382	12.094	12.805	13.516	14.228	14.939	15.65	16.362	17.073	17.785
1.27	7.941	8.663	9.385	10.107	10.829	11.55	12.272	12.994	13.716	14.438	15.16	15.882	16.604	17.326	18.048
1.28	8.059	8.792	9.525	10.257	10.99	11.723	12.456	13.188	13.921	14.654	15.386	16.119	16.852	17.584	18.317
1.29	8.181	8.925	9.668	10.412	11.156	11.899	12.643	13.387	14.131	14.874	15.618	16.362	17.105	17.849	18.593
1.3	8.305	9.06	9.815	10.57	11.325	12.08	12.835	13.59	14.345	15.1	15.855	16.61	17.365	18.12	18.875
1.31	8.432	9.199	9.966	10.732	11.499	12.265	13.032	13.799	14.565	15.332	16.098	16.865	17.632	18.398	19.165
1.32	8.563	9.341	10.12	10.898	11.677	12.455	13.234	14.012	14.791	15.569	16.348	17.126	17.904	18.683	19.461
1.33	8.697	9.487	10.278	11.069	11.859	12.65	13.44	14.231	15.022	15.812	16.603	17.393	18.184	18.975	19.765
1.34	8.834	9.637	10.44	11.243	12.046	12.849	13.652	14.455	15.258	16.061	16.865	17.668	18.471	19.274	20.077
1.35	8.974	9.79	10.606	11.422	12.238	13.054	13.869	14.685	15.501	16.317	17.133	17.949	18.765	19.58	20.396
1.36	9.118	9.947	10.776	11.605	12.434	13.263	14.092	14.921	15.75	16.579	17.408	18.237	19.066	19.895	20.724
1.37	9.266	10.109	10.951	11.793	12.636	13.478	14.32	15.163	16.005	16.848	17.69	18.532	19.375	20.217	21.06
1.38	9.418	10.274	11.13	11.986	12.842	13.698	14.555	15.411	16.267	17.123	17.979	18.835	19.692	20.548	21.404

Continuación

HC (m) Dap (cm)	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
1.39	9.573	10.443	11.314	12.184	13.054	13.925	14.795	15.665	16.535	17.406	18.276	19.146	20.016	20.887	21.757
1.4	9.732	10.617	11.502	12.387	13.272	14.156	15.041	15.926	16.811	17.695	18.58	19.465	20.35	21.234	22.119
1.41	9.896	10.796	11.695	12.595	13.494	14.394	15.294	16.193	17.093	17.993	18.892	19.792	20.692	21.591	22.491
1.42	10.064	10.978	11.893	12.808	13.723	14.638	15.553	16.468	17.383	18.297	19.212	20.127	21.042	21.957	22.872
1.43	10.236	11.166	12.097	13.027	13.958	14.888	15.819	16.749	17.68	18.61	19.541	20.471	21.402	22.332	23.263
1.44	10.412	11.359	12.305	13.252	14.198	15.145	16.091	17.038	17.984	18.931	19.878	20.824	21.771	22.717	23.664
1.45	10.593	11.556	12.519	13.482	14.445	15.408	16.371	17.334	18.297	19.26	20.223	21.186	22.149	23.112	24.075
1.46	10.779	11.759	12.738	13.718	14.698	15.678	16.658	17.638	18.618	19.598	20.578	21.557	22.537	23.517	24.497
1.47	10.969	11.966	12.964	13.961	14.958	15.955	16.952	17.95	18.947	19.944	20.941	21.938	22.936	23.933	24.93
1.48	11.165	12.18	13.195	14.209	15.224	16.239	17.254	18.269	19.284	20.299	21.314	22.329	23.344	24.359	25.374
1.49	11.365	12.398	13.431	14.465	15.498	16.531	17.564	18.597	19.63	20.664	21.697	22.73	23.763	24.796	25.83
1.5	11.571	12.622	13.674	14.726	15.778	16.83	17.882	18.934	19.986	21.037	22.089	23.141	24.193	25.245	26.297
1.51	11.782	12.853	13.924	14.995	16.066	17.137	18.208	19.279	20.35	21.421	22.492	23.563	24.634	25.705	26.776
1.52	11.998	13.089	14.179	15.27	16.361	17.451	18.542	19.633	20.724	21.814	22.905	23.996	25.086	26.177	27.268
1.53	12.22	13.331	14.441	15.552	16.663	17.774	18.885	19.996	21.107	22.218	23.329	24.439	25.55	26.661	27.772

Continuación

HC (m) Dap (cm)	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
1.54	12.447	13.579	14.71	15.842	16.974	18.105	19.237	20.368	21.5	22.631	23.763	24.895	26.026	27.158	28.289
1.55	12.681	13.833	14.986	16.139	17.292	18.445	19.597	20.75	21.903	23.056	24.208	25.361	26.514	27.667	28.82
1.56	12.92	14.094	15.269	16.444	17.618	18.793	19.967	21.142	22.316	23.491	24.665	25.84	27.014	28.189	29.364
1.57	13.165	14.362	15.559	16.756	17.953	19.15	20.346	21.543	22.74	23.937	25.134	26.331	27.528	28.724	29.921
1.58	13.417	14.637	15.856	17.076	18.296	19.516	20.735	21.955	23.175	24.395	25.614	26.834	28.054	29.273	30.493
1.59	13.675	14.918	16.161	17.405	18.648	19.891	21.134	22.377	23.62	24.864	26.107	27.35	28.593	29.836	31.08
1.6	13.94	15.207	16.474	17.741	19.008	20.276	21.543	22.81	24.077	25.345	26.612	27.879	29.146	30.413	31.681
1.61	14.211	15.503	16.794	18.086	19.378	20.67	21.962	23.254	24.546	25.838	27.129	28.421	29.713	31.005	32.297
1.62	14.489	15.806	17.123	18.44	19.757	21.074	22.391	23.709	25.026	26.343	27.66	28.977	30.294	31.611	32.929
1.63	14.773	16.117	17.46	18.803	20.146	21.489	22.832	24.175	25.518	26.861	28.204	29.547	30.89	32.233	33.576
1.64	15.065	16.435	17.805	19.174	20.544	21.913	23.283	24.653	26.022	27.392	28.761	30.131	31.5	32.87	34.24
1.65	15.365	16.761	18.158	19.555	20.952	22.349	23.745	25.142	26.539	27.936	29.332	30.729	32.126	33.523	34.92
1.66	15.671	17.096	18.52	19.945	21.37	22.794	24.219	25.644	27.068	28.493	29.918	31.342	32.767	34.192	35.616
1.67	15.985	17.438	18.892	20.345	21.798	23.251	24.704	26.158	27.611	29.064	30.517	31.97	33.424	34.877	36.33
1.68	16.307	17.789	19.272	20.754	22.237	23.719	25.202	26.684	28.167	29.649	31.132	32.614	34.096	35.579	37.061

Continuación

HC (m) Dap (cm)	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
1.69	16.637	18.149	19.661	21.174	22.686	24.199	25.711	27.224	28.736	30.248	31.761	33.273	34.786	36.298	37.81
1.7	16.974	18.517	20.06	21.604	23.147	24.69	26.233	27.776	29.319	30.862	32.405	33.948	35.491	37.035	38.578
1.71	17.32	18.894	20.469	22.044	23.618	25.193	26.767	28.342	29.916	31.491	33.065	34.64	36.214	37.789	39.363
1.72	17.674	19.281	20.887	22.494	24.101	25.708	27.314	28.921	30.528	32.134	33.741	35.348	36.955	38.561	40.168
1.73	18.036	19.676	21.316	22.956	24.595	26.235	27.875	29.514	31.154	32.794	34.433	36.073	37.713	39.352	40.992
1.74	18.408	20.081	21.754	23.428	25.101	26.775	28.448	30.122	31.795	33.468	35.142	36.815	38.489	40.162	41.835

FUENTE: *Elaboración propia*

7. ESTIMACIÓN DEL COEFICIENTE MÓRFICO Y AHUSAMIENTO PARA LA ESPECIE SHIHUAHUACO

Como se puede apreciar en la tabla 13, el coeficiente mórfico del Shihuahuaco es 0.79, con una reducción del diámetro a lo largo del fuste en un 16.78% y un ahusamiento promedio de 0.86 cm/m. Este coeficiente mórfico supera lo establecido por el INRENA mediante Resolución Jefatural N° 109-2003, el cual brinda un valor de 0.65 como coeficiente mórfico para el cálculo del volumen comercial del árbol en pie. Vemos que el mayor valor se halló en la CD – I disminuyendo gradualmente a medida que esta aumenta, esto muestra que es difícil formular una regla para todos los fustes así sea de la misma especie como es el caso. Se observa también que el ahusamiento, es decir, la tasa de reducción del diámetro en relación a un aumento en altura, aumentan a medida que aumenta la CD, por tanto, son los árboles de diámetros mayores los de mayor ahusamiento, lo cual coincide con (Ovalle 2008).

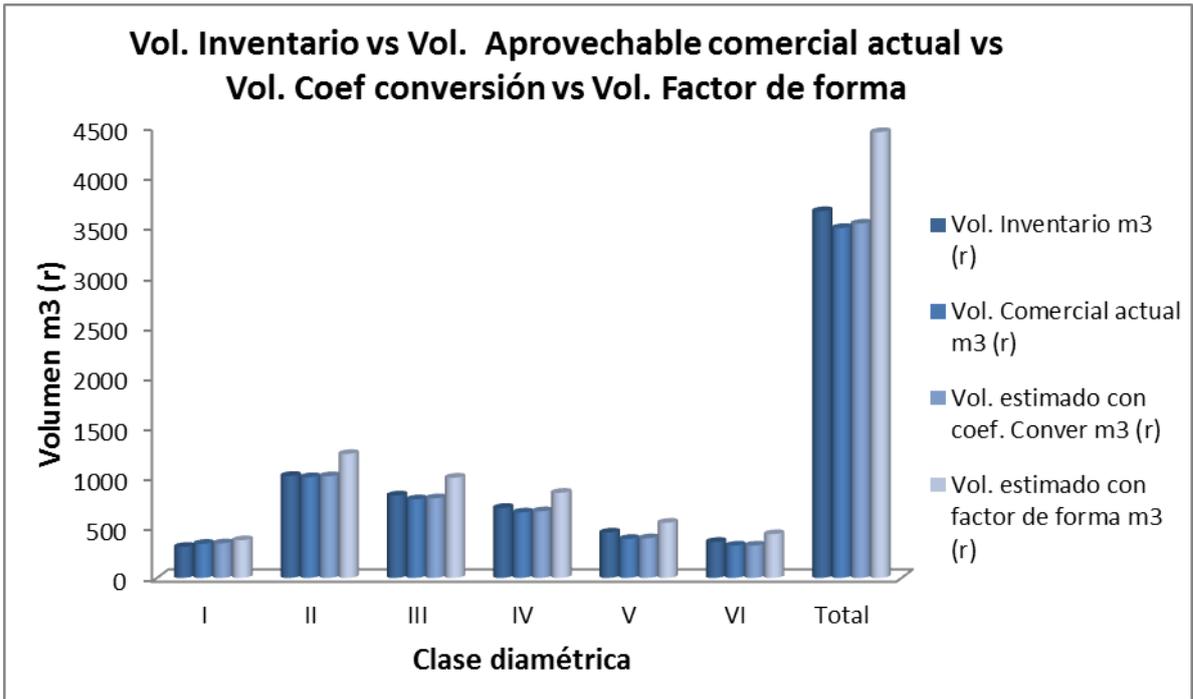
Son muchos los factores que afectan la forma del árbol como por ejemplo la calidad del sitio, densidad, posición sociológica, entre otros. El factor de forma hallado para la especie, es el mismo valor al calculado por (Ovalle 2008), en un estudio para la misma especie en el distrito de Iberia, colindante al distrito de Iñapari.

Tabla 13: **Factor m3rfico y ahusamiento de la especie Shihuahuaco**

Clase Diam3trica (CD)		Factor M3rfico		Ahusamiento (cm/m)
Categoría	Rango	Valor prom.	% de Reducci3n	
I	[0.80m a 0.9m <	0.81	16.84	0.72
II	[0.90 m a 1m <	0.80	18.52	0.70
III	[1m a 1.10m <	0.80	18.13	0.84
IV	[1.10m a 1.20m <	0.78	15.84	0.86
V	[1.20m a 1.30m <	0.75	10.91	0.94
VI	[1.30m <	0.77	11.52	1.09
PROMEDIO		0.79	16.78	0.86

FUENTE: Elaboraci3n propia

En la figura 23, se observa claramente la incidencia en el volumen comercial al aplicar el factor de forma obtenido en el estudio, que a comparaci3n del volumen neto aprovechable hallado bajo el coeficiente de conversi3n, no nos da un volumen cercano a la realidad si se desea trabajar solo con dicho factor. Adem3s, cabe mencionar que en las mediciones realizadas en la etapa de inventario, es dif3cil predecir si los fustes evaluados presentan da3os internos y muchas veces se consideran como totalmente aprovechables, es por ello la importancia de los estudios de rendimiento de madera o volumen comercial neto a aprovechar



FUENTE: Elaboración propia

Figura 23: Diferencia de los volúmenes hallados. Volumen inventariado, volumen neto aprovechable hallado con el coeficiente de conversión en base a la ecuación matemática y el volumen comercial calculado con el factor mórfico.

V. CONCLUSIONES

- 1) Los resultados del presente estudio, se consideran como una primera referencia del coeficiente de conversión del volumen del árbol en pie a volumen de trozas comerciales aprovechable para la especie Shihuahuaco, cuyos resultados son de uso exclusivo para la concesión en mención.
- 2) Los defectos hallados en el fuste y las trozas de la especie Shihuahuaco en las diferentes etapas del Aprovechamiento Forestal, son del 8% y 3% en número de individuos y volumen de madera descartada respectivamente, con respecto al total de la muestra.
- 3) La producción de madera de Shihuahuaco en las operaciones de aprovechamiento forestal se genera en mayor proporción por individuos de la clase diamétrica II, perteneciente al rango de 90cm a 99cm con una representación del 29% del total de la muestra y el menos representativo es el de la clase VI pertenecientes a diámetros mayores a 130cm representando un 9% del total de la muestra.
- 4) Las principales causas influyentes en el rendimiento de la especie en estudio, son la calidad del árbol y los parámetros dasométricos obtenidos en la etapa de inventario.
- 5) La clase diamétrica que mayor defectos presenta por número de individuos es la CD VI, correspondiente al rango de 130cm a más. Y la clase diamétrica con mayor volumen de madera con defectos es la V, correspondiente al rango de 120cm a 129cm.
- 6) El rendimiento del volumen neto aprovechable para la especie Shihuahuaco en las operaciones de Aprovechamiento Forestal con respecto al volumen en pie, para la zona en estudio es del 95.4%
- 7) El coeficiente de conversión hallado para la muestra total del estudio, del volumen del árbol en pie a volumen neto aprovechable es de 0.981 con un coeficiente de variabilidad de 33.2%

8) Existe correlación lineal estadísticamente significativa entre el coeficiente de conversión y el diámetro a la altura del pecho para la muestra en conjunto, más no para las respectivas clases diamétricas.

9) La relación coeficiente de conversión – diámetro a la altura del pecho, para la muestra total, se explica mediante la siguiente ecuación matemática:

$$Y = 2.793 - 2.93 * dap + 1.119 * dap^2$$

10) La tabla de rendimiento elaborada permite mediante el coeficiente de conversión en base a la ecuación matemática obtenida, predice el volumen neto aprovechable con mayor aproximación para la zona en estudio.

VI. RECOMENDACIONES

- Para las condiciones de sitio del Consolidado Maderacre ubicado en la provincia de Tahuamanu, se recomienda el uso de la ecuación matemática para la obtención del coeficiente de conversión para los diferentes Dap permitidos, para el cálculo del volumen neto aprovechable con respecto al volumen del árbol en pie.
- Conociendo la poca existencia de información sobre el rendimiento de la madera aprovechable en las operaciones de Aprovechamiento Forestal y considerando la importancia de conocer los rendimientos para las diferentes especies aprovechables y la alta variabilidad entre ellas y dentro ellas, se recomienda continuar con estudios semejantes
- Se recomienda a las concesiones forestales, autoridades, grupos de investigación, entre otros, a promover la realización de investigaciones sobre coeficientes de conversión, que permitan contar con información precisa para su respectiva aplicación.
- Se recomienda a las empresas extractoras, a usar coeficientes de conversión para la elaboración de tablas de rendimiento de uso local, para la obtención de volúmenes netos aprovechables más acertados para un trazo de meta anual.
- Se recomienda a la empresa extractora, tener mayor criterio previa actividad de tala, sobre todo en las clases diamétricas mayores, ya que son los que mayor defectos presenta y por ende mayor incidencia en el rendimiento volumétrico.

VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- APRODETI (Asociación para la Gestión local del Desarrollo Turístico de Iñapari). 2012. Plan de desarrollo turístico local de Iñapari - Diagnóstico de la situación turística de Iñapari. Madre de Dios, PE. 70 p.
- Barrena, V. 2013. Apuntes del curso de Medición Forestal. Universidad Nacional Agraria La Molina, Perú.
- Bazán, C. 1986. Factor de conversión en aserrío para las especies Cedro y Tornillo en Pucallpa. Tesis (Ing. For). Lima, PE. Universidad Nacional Agraria La Molina. 105 p.
- Bolaños, E. 2012. Estadística para el desarrollo tecnológico. Muestra y muestreo (En línea) UAEH, MX. Consultado el 13 de may. 2016. Disponible en: <http://es.slideshare.net/Docentes...1/tema-muestra-y-muestreo>
- Calzada, J. 1981. Métodos estadísticos para la investigación. 4^{ta} ed. Milagros SA. 645 p.
- Campos, R. y Chuquicaja, C. 1988. Factor de Conversión en aserrío para *Cedrelinga catenaeiformis* y *Aniba* sp. de la zona de Chanchamayo. Revista forestal del Perú. Perú 1(15).
- Castillo, A y Nalvarte, W. 2007. Descripción dendrológica de 26 especies forestales de importancia comercial: Zonas de Tahuamanu y alto Huallaga. (En línea) CNF-OIMT. PE. Consultado 10 jun. 2016. Disponible en: <https://es.scribd.com/doc/216180442/Fichas-26-Especies-PDF>
- CATIE (Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza). 2006. Aprovechamiento de Impacto Reducido en Bosques Latifoliados Húmedos Tropicales. (En línea). Turrialba, CR. Consultado 13 may. 2016. Disponible en: http://www.fao.org/fileadmin/user_upload/training_material/docs/Aprovechamiento%20de%20impacto%20reducido%20en%20bosques%20latifoliados.pdf
- Collins, R y Associates. 1988. Estudio de cubicación de especies forestales peruanas (Proyecto ACDI 730 / 10001) Proyecto de desarrollo industrial forestal Vol 6, Pucallpa, Perú.

- Chavesta, M. 2005. Maderas para pisos. 1^{ra} ed. Lima, PE. ESERGRAF. 176 p. Collazos, B y Villacorta, H. 2010. Rendimiento y costos en la transformación primaria del *Dipteryx odorata* (Shihuahuaco). Tesis (Ing For). Madre de Dios, PE. Universidad Nacional Amazónica de Madre de Dios. 62 p.
- Cruz, M. 2003. Evaluación de un Aprovechamiento Forestal en Bosque Latifoliado y Elaboración de Tablas de Volumen en la Zona Atlántica de Honduras. OIMT. Honduras. 3(1): 10-34
- DGFFS (Dirección General Forestal y de Fauna Silvestre). 2015. Concesiones Forestales en la provincia de Tahuamanu. Madre de Dios, PE.
- Frisk, T y Córdova, N. 1979. Estudio de rendimiento potencial y extracción forestal en el bosque nacional Alexander Von Humboldt. Proyecto PNUD/FAO/PER/78/003 Mejoramiento de los sistemas de extracción y transformación forestal. Nota técnica N° 17. Lima, Perú. 28 p.
- Frisk, T y Bezada, T. 1980. Mejoramiento de los Sistemas de Extracción y Transformación Forestal (En línea). FAO. IT. Consultado 22 may. 2016. Disponible en: http://www4.fao.org/cgi-bin/faobib.exe?rec_id=205121&database=faobib&search_type=link&table=mona&back_path=/faobib/mona&lang=sp&format_name=sFMON
- INRENA (Instituto Nacional de Recursos Naturales). 1994. Mapa Ecológico del Perú. Lima, PE.
- INRENA (Instituto Nacional de Recursos Naturales). 2003. Resolución Jefatural N° 109-2003. Lima, PE.
- Kometter, R; Maravi, E. 2007. Metodología para elaborar tablas nacionales de conversión volumétricas de madera rolliza en pie a madera aserrada calidad de exportación. Comisión Centroamericana de Ambiente y Desarrollo. MX. Consultado 30 25 may. 2016. Disponible en: <https://www.cites.org/common/com/pc/17/S-PC17-Inf-03.pdf>
- Llerena, C. 1979. Estudio de la relación Dap – Altura Comercial en bosques tropicales del Perú. Tesis (Ing. For). Lima, PE. Universidad Nacional Agraria La Molina. 117 p.

- Louman, B., Meza, A., Quirós, D y Carrera, F. 2006. Planificación del aprovechamiento forestal (En línea). CATIE. CR. Consultado el 14 may. 2016. Disponible en: http://www.fao.org/fileadmin/user_upload/training_material/docs/Aprovechamiento%20de%20impacto%20reducido%20en%20bosques%20latifoliados.pdf
- Louman, B., Gómez, M. y Navarro, G. 2006. Determinación de costos, productividad y rendimientos del aprovechamiento (En línea). CATIE. CR. Consultado el 14 may. 2016. Disponible en: http://www.fao.org/fileadmin/user_upload/training_material/docs/Aprovechamiento%20de%20impacto%20reducido%20en%20bosques%20latifoliados.pdf
- Maderacre SAC, 2014. Plan General de Manejo Forestal, Iñapari. Madre de Dios, PE. 225 p.
- Maderacre SAC, 2015. Manual de cadena de custodia en las operaciones de aprovechamiento forestal, Iñapari. Madre de Dios, PE. 37 p.
- Malleux, J y Montenegro, E. 1971. Manual de Dasometría. s/ed. Lima, PE. 216 p.
- Malleux, J. 1974. Planeamiento de Inventarios Forestales. s/ed. Lima, Perú. 87 p.
- Malleux, J. 1982. Inventarios Forestales en Bosques Tropicales. s/ed. Lima, Perú. 418 p.
- MPT (Municipalidad Provincial de Tahuamanu), 2012. Plan de desarrollo concertado de la provincia de Tahuamanu al 2021. Madre de Dios, PE. 82 p.
- Ovalle, D. 2008 Determinación del factor de forma de *Dipteryx micrantha* Harms (Shihuahuaco) en el Consolida Otorongo – Provincia de Tahuamanu. Tesis (Ing For). Madre de Dios, PE. Universidad Nacional Amazónica de Madre de Dios. 124 p.
- Reynel, C, R. T. Pennington, T. D. Pennington, C. Flores y A. Daza. 2003. Árboles Útiles de la Amazonia Peruana. DARWIN INITIATIVE. Lima, PE. 538 p
- Ríos, F. 1978. Evaluación técnico – económico de la industria del contrachapado en Pucallpa. Tesis (Ing. For). Lima, PE. Universidad Nacional Agraria La Molina. 100 p.
- Romero, F. 1990. Rendimiento de Madera Rolliza de Ishpingo y Lagarto en la Fabricación de Chapas Decorativas. Tesis (Ing. For). Lima, PE. Universidad Nacional Agraria La Molina. 112 p.

Tolmos, R. 2001. Determinación del coeficiente de conversión de madera rolliza a madera aserrada con sierra cinta de la especie Shihuahuaco (*Dipteryx* sp.). Tesis (Ing. For). Lima, PE. Universidad Nacional Agraria La Molina. 93 p.

USAID (United States Agency for International Development). 1997. Propuesta para la elaboración de tablas volumétricas y/o factores de forma. BO. Consultado 18 may. 2016. Disponible en: http://pdf.usaid.gov/pdf_docs/pnacd113.pdf

VIII. ANEXOS

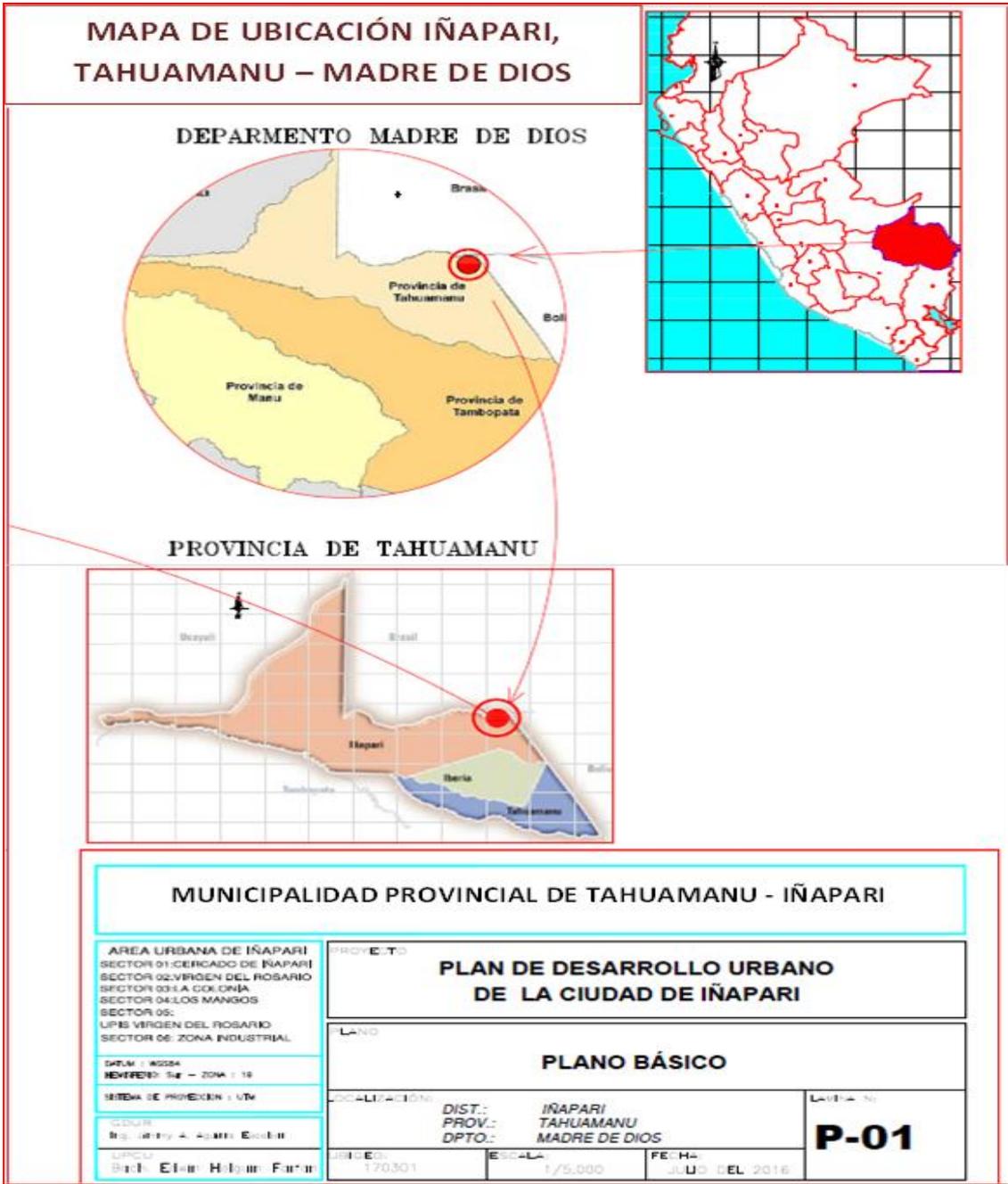
ANEXO 1 COORDENADAS UTM DEL CONSOLIDADO MADERACRE

Punto	Este (E)	Norte (N)	Referencia
V01	422557	8777601	Río Yaverija
V02	422557	8774249	
V03	422557	8774249	
V04	422557	8762543	Quebrada Noaya
V05	432562	8764691	Quebrada Noaya
V06	432562	8754249	
V07	412544	8754249	
V08	412522	8759255	
V09	407548	8759249	
V10	407548	8772178	Quebrada Cobija
V11	394433	8764249	Quebrada Cobija
V12	392557	8764249	
V13	392557	8748700	Río Tahuamanu
V14	422556	8742570	Río Tahuamanu
V15	422556	8729249	
V16	417557	8729249	
V17	417557	8714619	Río Muymanu
V18	392557	8725980	Río Muymanu
V19	392557	8739249	
V20	387550	8739249	
V21	387550	8744249	
V22	377557	8744249	
V23	377557	8739249	
V24	372556	8739249	
V25	372556	8732250	Río Muymanu
V26	367557	8731899	Río Muymanu
V27	367557	8719126	Río Manuripe
V28	362556	8726006	
V29	362556	8739249	
V30	367557	8739249	
V31	367557	8749052	

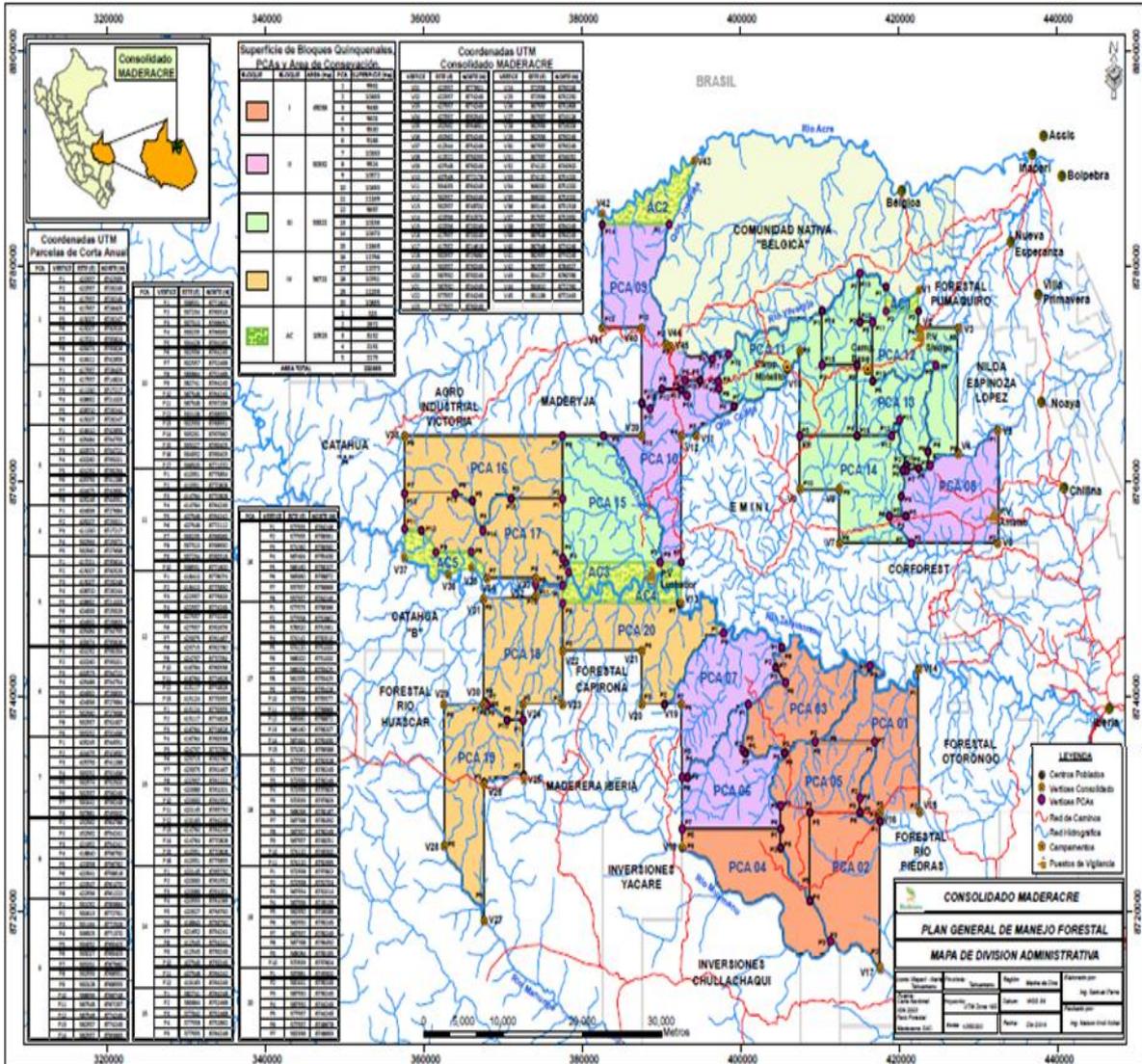
Continuación:

V32	374120	8749300	
V33	374120	8751000	
V34	368000	8751000	
V35	366000	8752000	Rio Tahuamanu
V36	363144	8751318	Rio Tahuamanu
V37	357557	8752950	Rio Tahuamanu
V38	357557	8764249	
V39	387548	8764249	
V40	387548	8774249	
V41	382557	8774249	
V42	382557	8784927	Rio Acre
V43	394127	8789789	Rio Acre
V44	390610	8772760	Quebrada Josefina
V45	391196	8772443	Rio Yaveryja

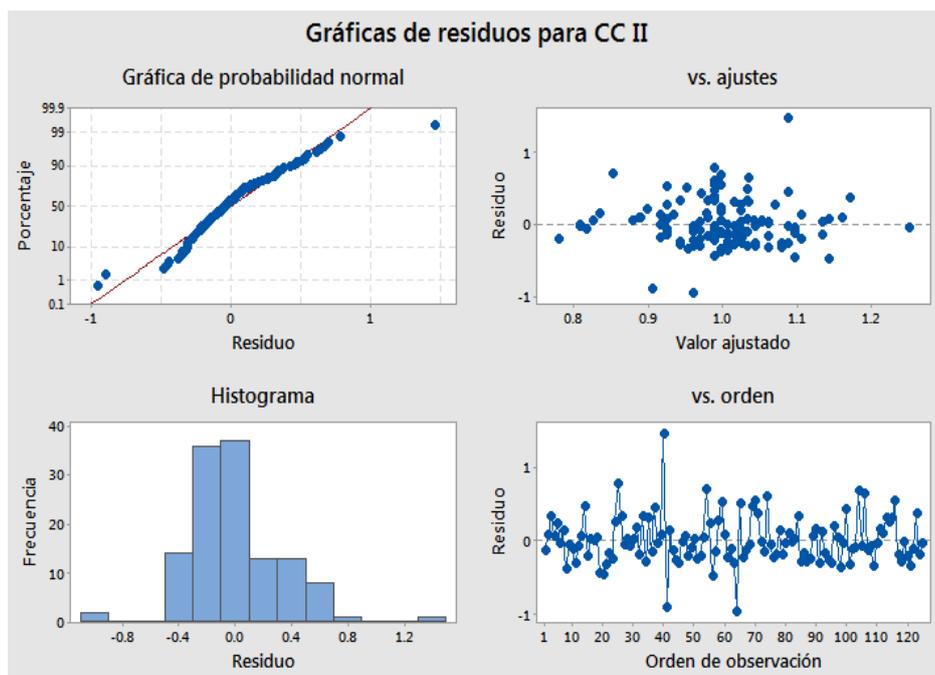
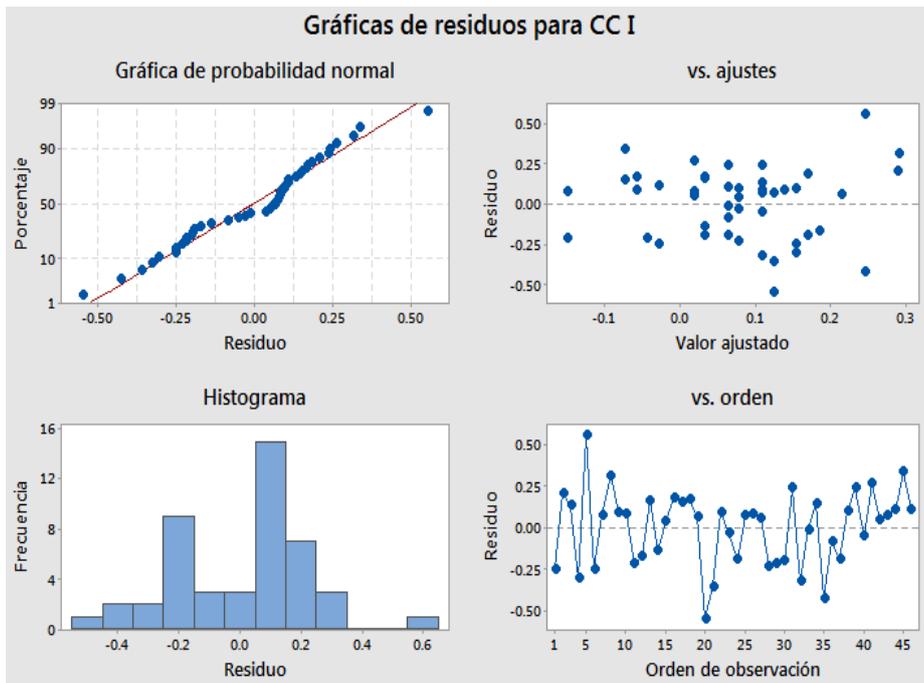
ANEXO 2
MAPA DE LA PROVINCIA DE TAHUAMANU Y DISTRITO DE IÑAPARI



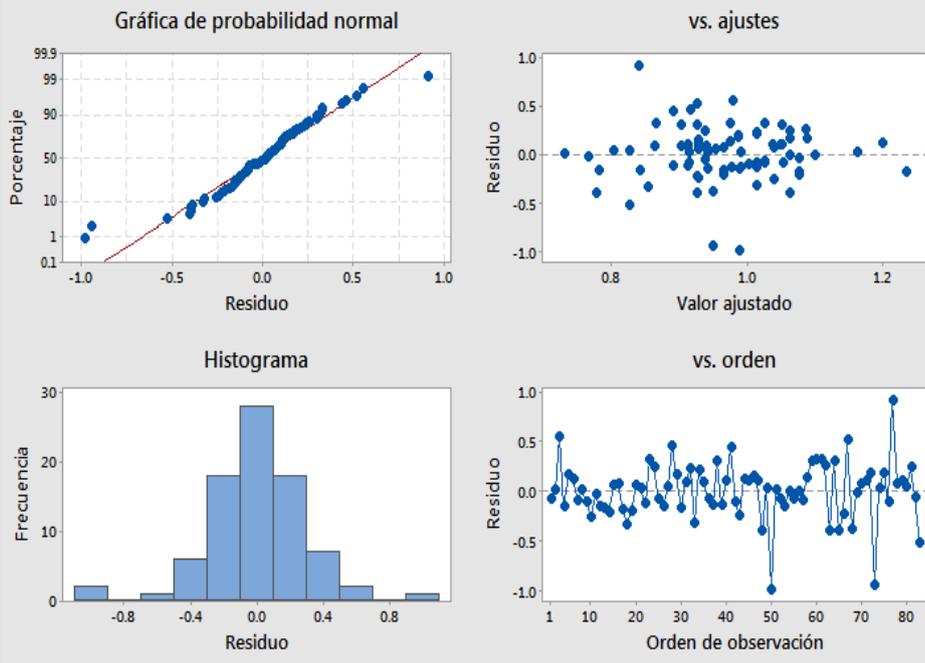
ANEXO 3 MAPA DE DIVISIÓN ADMINISTRATIVA, CONSOLIDADO MADERACRE



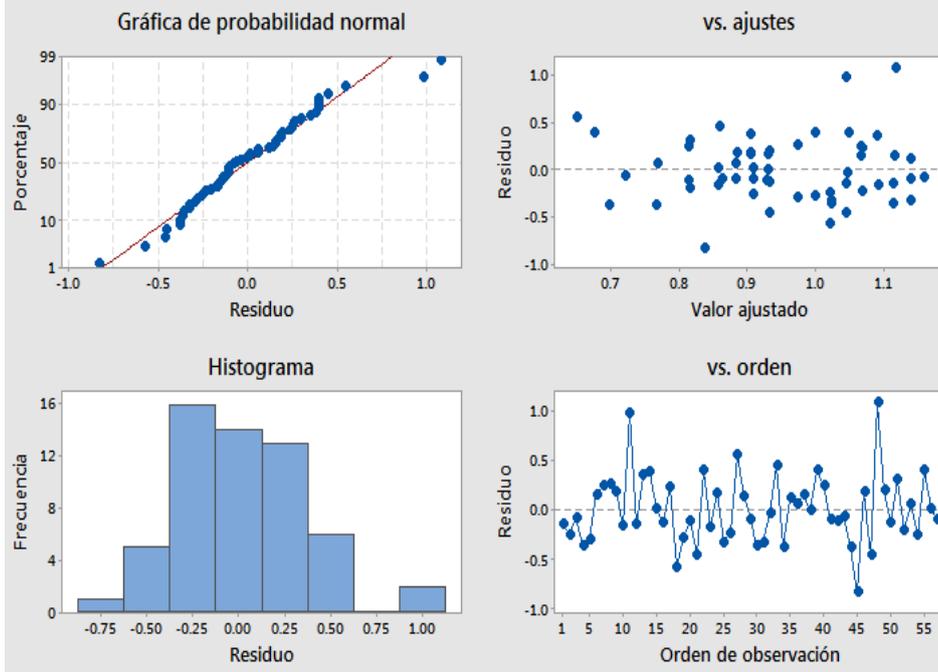
ANEXO 6
GRÁFICAS DE RESIDUOS OBTENIDAS POR MEDIO DEL ANÁLISIS DE REGRESIÓN MÚLTIPLE ENTRE LA VARIABLE DEPENDIENTE COEFICIENTE DE CONVERSIÓN Y LAS VARIABLES INDEPENDIENTES DPA Y HC.



Gráficas de residuos para CC III

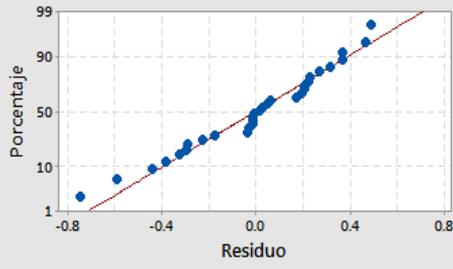


Gráficas de residuos para CC IV

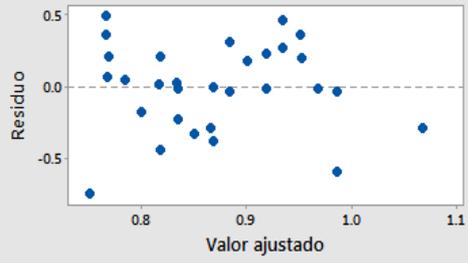


Gráficas de residuos para CC V

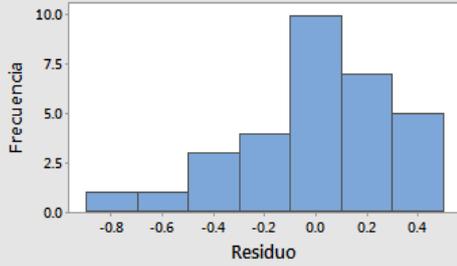
Gráfica de probabilidad normal



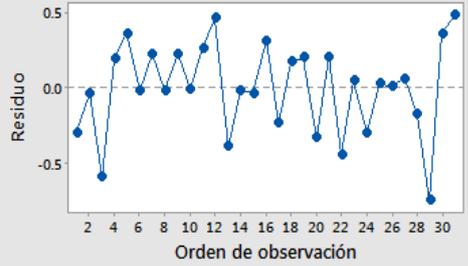
vs. ajustes



Histograma

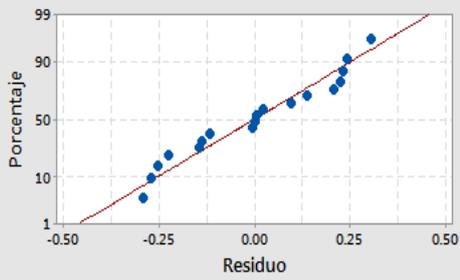


vs. orden

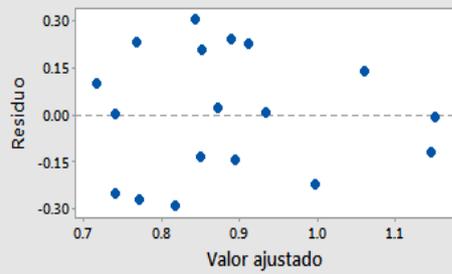


Gráficas de residuos para CC VI

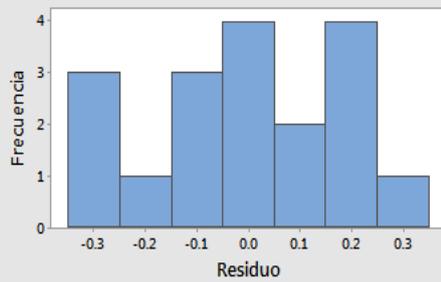
Gráfica de probabilidad normal



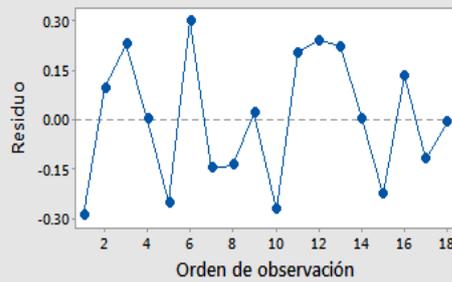
vs. ajustes



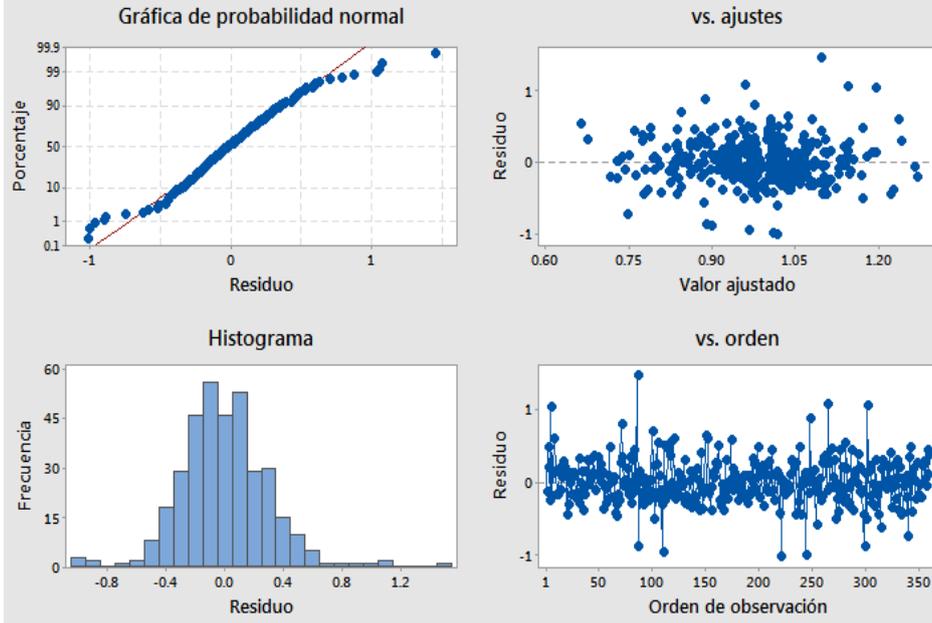
Histograma



vs. orden



Gráficas de residuos para CC Total



ANEXO 7
DATOS DASOMÉTRICOS DE LA ACTIVIDAD DE INVENTARIO – POA.

<i>IT</i>	<i>PCA</i>	<i>CODIGO</i>	<i>Especie</i>	<i>DAP (m)</i>	<i>HC (m)</i>	<i>VOL (m³)</i>	<i>Calidad de fuste</i>
1	12	27496	SHIHUAHUACO	0.88	16.00	6.325	A
2	12	27514	SHIHUAHUACO	1	17	8.679	A
3	12	26510	SHIHUAHUACO	1.04	20	11.043	A
4	12	26273	SHIHUAHUACO	1.01	18	9.374	A
5	12	26384	SHIHUAHUACO	1.03	11	5.958	A
6	12	26376	SHIHUAHUACO	1.06	17	9.751	A
7	12	26073	SHIHUAHUACO	1	14	7.147	A
8	12	26533	SHIHUAHUACO	1.03	19	10.290	A
9	12	26934	SHIHUAHUACO	1.01	17	8.853	A
10	12	26940	SHIHUAHUACO	0.89	13	5.257	A
11	12	26100	SHIHUAHUACO	1.01	16	8.332	A
12	12	26198	SHIHUAHUACO	1.01	24	12.499	A
13	12	27204	SHIHUAHUACO	1.03	17	9.207	A
14	12	27319	SHIHUAHUACO	1.11	21	13.209	A
15	12	26980	SHIHUAHUACO	1.11	22	13.838	A
16	12	27615	SHIHUAHUACO	1.14	16	10.615	A
17	12	27544	SHIHUAHUACO	1.08	17	10.123	A
18	12	27460	SHIHUAHUACO	1.18	22	15.638	A
19	12	27274	SHIHUAHUACO	1.08	22	13.100	A
20	12	27010	SHIHUAHUACO	0.9	19	7.857	A
21	12	27013	SHIHUAHUACO	0.95	19	8.754	A
22	12	27108	SHIHUAHUACO	0.93	18	7.948	A
23	12	26849	SHIHUAHUACO	0.98	17	8.335	A
24	12	26854	SHIHUAHUACO	1.17	15	10.483	A
25	12	26856	SHIHUAHUACO	1.02	18	9.560	A
26	12	26425	SHIHUAHUACO	1.07	18	10.521	A
27	12	26426	SHIHUAHUACO	1.01	19	9.895	A
28	12	26427	SHIHUAHUACO	1.12	20	12.808	A
29	12	26532	SHIHUAHUACO	1.57	18	22.650	A
30	12	26299	SHIHUAHUACO	1.38	16	15.555	C
31	12	27322	SHIHUAHUACO	1.05	15	8.443	B
32	12	27324	SHIHUAHUACO	0.96	18	8.469	A
33	12	27326	SHIHUAHUACO	0.91	18	7.610	A
34	12	26839	SHIHUAHUACO	0.96	17	7.998	A
35	12	26840	SHIHUAHUACO	1.1	17	10.501	A
36	12	26842	SHIHUAHUACO	1.13	18	11.734	A
37	12	26868	SHIHUAHUACO	1.05	19	10.694	A
38	12	26869	SHIHUAHUACO	1.07	18	10.521	A

Continuación:

<i>IT</i>	<i>PCA</i>	<i>CODIGO</i>	<i>Especie</i>	<i>DAP (m)</i>	<i>HC (m)</i>	<i>VOL (m³)</i>	<i>Calidad de fuste</i>
39	12	26873	SHIHUAHUACO	1.19	17	12.290	A
40	12	26877	SHIHUAHUACO	0.99	16	8.006	A
41	12	26883	SHIHUAHUACO	0.91	17	7.187	A
42	12	26857	SHIHUAHUACO	1.10	19	11.737	A
43	12	26858	SHIHUAHUACO	0.99	16	8.006	A
44	12	26859	SHIHUAHUACO	1.03	17	9.207	A
45	12	26885	SHIHUAHUACO	1.02	18	9.560	A
46	12	26574	SHIHUAHUACO	1.68	19	27.376	A
47	12	26586	SHIHUAHUACO	0.98	19	9.316	A
48	12	26495	SHIHUAHUACO	1.19	22	15.905	A
49	12	26496	SHIHUAHUACO	1.18	19	13.506	A
50	12	26499	SHIHUAHUACO	0.99	22	11.008	A
51	12	27401	SHIHUAHUACO	1.26	18	14.589	A
52	12	27403	SHIHUAHUACO	0.91	22	9.301	A
53	12	27404	SHIHUAHUACO	1.14	25	16.586	A
54	12	27405	SHIHUAHUACO	1.25	17	13.560	A
55	12	27230	SHIHUAHUACO	1.04	20	11.043	A
56	12	27864	SHIHUAHUACO	0.89	17	6.874	A
57	12	27757	SHIHUAHUACO	1.02	17	9.029	A
58	12	27759	SHIHUAHUACO	0.98	17	8.335	A
59	12	27868	SHIHUAHUACO	1.02	16	8.498	A
60	12	26879	SHIHUAHUACO	0.97	17	8.166	A
61	12	26881	SHIHUAHUACO	1.18	18	12.795	A
62	12	26882	SHIHUAHUACO	0.95	17	7.832	A
63	12	26579	SHIHUAHUACO	1.18	17	12.084	A
64	12	26487	SHIHUAHUACO	1.17	20	13.977	A
65	12	26581	SHIHUAHUACO	1.09	19	11.524	A
66	12	27334	SHIHUAHUACO	0.95	15	6.911	A
67	12	27336	SHIHUAHUACO	1.13	15	9.778	A
68	12	27338	SHIHUAHUACO	0.94	24	10.826	B
69	12	27340	SHIHUAHUACO	1.01	16	8.332	A
70	12	27341	SHIHUAHUACO	0.95	15	6.911	A
71	12	27232	SHIHUAHUACO	0.98	22	10.786	A
72	12	27345	SHIHUAHUACO	1.12	17	10.887	A
73	12	27849	SHIHUAHUACO	0.94	18	8.120	A
74	12	27751	SHIHUAHUACO	0.98	16	7.845	A
75	12	27752	SHIHUAHUACO	1.05	17	9.568	A
76	12	27855	SHIHUAHUACO	0.96	16	7.528	A
77	12	27857	SHIHUAHUACO	0.89	17	6.874	A

Continuación:

<i>IT</i>	<i>PCA</i>	<i>CODIGO</i>	<i>Especie</i>	<i>DAP (m)</i>	<i>HC (m)</i>	<i>VOL (m³)</i>	<i>Calidad de fuste</i>
78	12	27753	SHIHUAHUACO	1.06	19	10.899	A
79	12	27859	SHIHUAHUACO	0.98	19	9.316	A
80	12	27754	SHIHUAHUACO	0.96	18	8.469	A
81	12	27860	SHIHUAHUACO	0.9	20	8.270	A
82	12	27862	SHIHUAHUACO	1.18	13	9.241	A
83	12	26580	SHIHUAHUACO	0.88	16.00	6.325	A
84	12	26489	SHIHUAHUACO	0.96	19	8.939	A
85	12	26490	SHIHUAHUACO	1.38	18	17.500	A
86	12	26491	SHIHUAHUACO	1.01	20	10.415	A
87	12	28011	SHIHUAHUACO	1.24	21	16.484	A
88	12	27297	SHIHUAHUACO	0.91	19	8.032	A
89	12	28016	SHIHUAHUACO	1.09	14	8.492	A
90	12	28078	SHIHUAHUACO	1.03	17	9.207	A
91	12	28148	SHIHUAHUACO	1.15	16	10.802	A
92	12	28083	SHIHUAHUACO	1.04	19	10.491	A
93	12	28151	SHIHUAHUACO	1.08	18	10.718	A
94	12	28091	SHIHUAHUACO	0.97	19	9.126	A
95	12	28152	SHIHUAHUACO	0.98	19	9.316	A
96	12	27152	SHIHUAHUACO	0.94	22	9.924	A
97	12	27153	SHIHUAHUACO	1.03	20	10.832	A
98	12	27072	SHIHUAHUACO	0.9	16	6.616	B
99	12	27075	SHIHUAHUACO	1	19	9.700	A
100	12	27077	SHIHUAHUACO	0.94	18	8.120	A
101	12	27164	SHIHUAHUACO	1.14	15	9.952	A
102	12	27078	SHIHUAHUACO	0.92	20	8.642	A
103	12	28102	SHIHUAHUACO	0.9	19	7.857	A
104	12	28017	SHIHUAHUACO	1.2	11	8.086	A
105	12	28021	SHIHUAHUACO	1.39	22	21.700	A
106	12	28513	SHIHUAHUACO	0.88	17	6.721	A
107	12	27399	SHIHUAHUACO	1.22	16	12.157	A
108	12	28002	SHIHUAHUACO	1.02	17	9.029	A
109	12	28006	SHIHUAHUACO	1.05	24	13.508	A
110	12	28007	SHIHUAHUACO	0.94	14	6.315	A
111	12	28009	SHIHUAHUACO	1.01	17	8.853	A
112	12	28010	SHIHUAHUACO	0.89	15	6.066	A
113	12	28070	SHIHUAHUACO	0.96	18	8.469	A
114	12	28136	SHIHUAHUACO	0.9	12	4.962	B
115	12	28071	SHIHUAHUACO	1.03	17	9.207	A
116	12	28073	SHIHUAHUACO	1.27	21	17.291	A

Continuación:

<i>IT</i>	<i>PCA</i>	<i>CODIGO</i>	<i>Especie</i>	<i>DAP (m)</i>	<i>HC (m)</i>	<i>VOL (m³)</i>	<i>Calidad de fuste</i>
117	12	28137	SHIHUAHUACO	1.06	20	11.472	A
118	12	28074	SHIHUAHUACO	1.09	20	12.131	A
119	12	28076	SHIHUAHUACO	1.13	17	11.082	A
120	12	28092	SHIHUAHUACO	0.9	18	7.443	A
121	12	28093	SHIHUAHUACO	0.97	17	8.166	A
122	12	28094	SHIHUAHUACO	1.16	19	13.052	A
123	12	28469	SHIHUAHUACO	1	20	10.210	A
124	12	28458	SHIHUAHUACO	0.96	17	7.998	A
125	12	28361	SHIHUAHUACO	1.16	18	12.365	A
126	12	28362	SHIHUAHUACO	1.1	16	9.883	A
127	12	28455	SHIHUAHUACO	0.91	16	6.764	A
128	12	28354	SHIHUAHUACO	1.05	16	9.005	A
129	12	28355	SHIHUAHUACO	1.05	17	9.568	A
130	12	28356	SHIHUAHUACO	0.93	16	7.065	A
131	12	28457	SHIHUAHUACO	1.19	17	12.290	A
132	12	28360	SHIHUAHUACO	0.9	18	7.443	A
133	12	28451	SHIHUAHUACO	1.31	17	14.893	A
134	12	28348	SHIHUAHUACO	1.38	17	16.528	A
135	12	28445	SHIHUAHUACO	1.07	22	12.859	A
136	12	28446	SHIHUAHUACO	1.14	20	13.269	A
137	12	28448	SHIHUAHUACO	0.97	16	7.685	A
138	12	28346	SHIHUAHUACO	1.22	18	13.677	A
139	12	28441	SHIHUAHUACO	0.94	20	9.022	A
140	12	28442	SHIHUAHUACO	1.27	16	13.174	A
141	12	28515	SHIHUAHUACO	0.96	19	8.939	A
142	12	28520	SHIHUAHUACO	1.14	17	11.279	A
143	12	28522	SHIHUAHUACO	1.26	20	16.210	A
144	12	28524	SHIHUAHUACO	1.14	17	11.279	A
145	12	28234	SHIHUAHUACO	1.03	17	9.207	A
146	12	28525	SHIHUAHUACO	0.92	16	6.914	A
147	12	28235	SHIHUAHUACO	0.91	17	7.187	A
148	12	28528	SHIHUAHUACO	0.99	17	8.506	A
149	12	28237	SHIHUAHUACO	1.01	16	8.332	A
150	12	28531	SHIHUAHUACO	1.18	17	12.084	A
151	12	28238	SHIHUAHUACO	1.08	18	10.718	A
152	12	28533	SHIHUAHUACO	0.97	16	7.685	A
153	12	28242	SHIHUAHUACO	1.1	17	10.501	A
154	12	28540	SHIHUAHUACO	1.18	17	12.084	A
155	12	28541	SHIHUAHUACO	1.12	18	11.527	A

Continuación:

<i>IT</i>	<i>PCA</i>	<i>CODIGO</i>	<i>Especie</i>	<i>DAP (m)</i>	<i>HC (m)</i>	<i>VOL (m³)</i>	<i>Calidad de fuste</i>
156	12	28548	SHIHUAHUACO	1.27	18	14.821	A
157	12	27869	SHIHUAHUACO	0.96	16	7.528	A
158	12	27870	SHIHUAHUACO	1	16	8.168	A
159	12	27874	SHIHUAHUACO	0.9	20	8.270	A
160	12	27875	SHIHUAHUACO	0.92	18	7.778	A
161	12	28372	SHIHUAHUACO	0.93	19	8.389	A
162	12	28470	SHIHUAHUACO	1.25	20	15.953	A
163	12	28374	SHIHUAHUACO	1.17	18	12.579	A
164	12	28474	SHIHUAHUACO	1.33	20	18.061	A
165	12	28481	SHIHUAHUACO	1.19	18	13.013	A
166	12	28460	SHIHUAHUACO	0.88	17.00	6.721	A
167	12	28341	SHIHUAHUACO	0.88	18.00	7.116	A
168	12	26962	SHIHUAHUACO	1.01	22	11.457	A
169	12	26976	SHIHUAHUACO	1.1	20	12.354	A
170	12	26889	SHIHUAHUACO	0.98	17	8.335	A
171	12	27829	SHIHUAHUACO	0.9	18	7.443	A
172	12	27729	SHIHUAHUACO	1.11	18	11.322	B
173	12	27731	SHIHUAHUACO	0.95	18	8.293	A
174	12	28536	SHIHUAHUACO	1.24	18	14.129	A
175	12	28537	SHIHUAHUACO	1.08	16	9.527	A
176	12	28248	SHIHUAHUACO	1.11	18	11.322	A
177	12	27763	SHIHUAHUACO	0.91	17	7.187	A
178	12	27765	SHIHUAHUACO	0.95	18	8.293	A
179	12	27766	SHIHUAHUACO	1.1	18	11.119	A
180	12	27872	SHIHUAHUACO	0.95	18	8.293	A
181	12	27768	SHIHUAHUACO	0.94	16	7.217	A
182	12	27877	SHIHUAHUACO	1.11	17	10.693	A
183	12	27771	SHIHUAHUACO	1.22	18	13.677	A
184	12	27882	SHIHUAHUACO	1	13	6.637	A
185	12	27773	SHIHUAHUACO	1.1	18	11.119	A
186	12	27885	SHIHUAHUACO	1.13	18	11.734	A
187	12	27888	SHIHUAHUACO	0.97	20	9.607	A
188	12	28386	SHIHUAHUACO	1.15	20	13.503	A
189	12	28477	SHIHUAHUACO	1.26	20	16.210	A
190	12	28478	SHIHUAHUACO	1.27	19	15.645	A
191	12	28378	SHIHUAHUACO	0.95	20	9.215	A
192	12	28486	SHIHUAHUACO	1.01	19	9.895	A
193	12	28488	SHIHUAHUACO	0.93	18	7.948	A
194	12	28384	SHIHUAHUACO	1.08	17	10.123	A

Continuación:

<i>IT</i>	<i>PCA</i>	<i>CODIGO</i>	<i>Especie</i>	<i>DAP (m)</i>	<i>HC (m)</i>	<i>VOL (m³)</i>	<i>Calidad de fuste</i>
195	12	28490	SHIHUAHUACO	1.27	22	18.115	A
196	12	28491	SHIHUAHUACO	1.28	22	18.401	A
197	12	28385	SHIHUAHUACO	0.91	18	7.610	A
198	12	28471	SHIHUAHUACO	0.99	18	9.006	A
199	12	28391	SHIHUAHUACO	1	17	8.679	A
200	12	28497	SHIHUAHUACO	1.23	20	15.447	A
201	12	29001	SHIHUAHUACO	1.08	21	12.505	A
202	12	28902	SHIHUAHUACO	1.16	18	12.365	A
203	12	28903	SHIHUAHUACO	0.92	18	7.778	A
204	12	29003	SHIHUAHUACO	1.17	20	13.977	A
205	12	29009	SHIHUAHUACO	1.27	20	16.468	A
206	12	28910	SHIHUAHUACO	1.17	22	15.374	A
207	12	28480	SHIHUAHUACO	0.88	22.00	8.697	A
208	12	27779	SHIHUAHUACO	0.91	18	7.610	A
209	12	28511	SHIHUAHUACO	1.77	18	28.789	A
210	12	28387	SHIHUAHUACO	0.98	18	8.825	A
211	12	28388	SHIHUAHUACO	0.91	19	8.032	A
212	12	28390	SHIHUAHUACO	1.68	15	21.613	A
213	12	28498	SHIHUAHUACO	0.97	22	10.567	A
214	12	28395	SHIHUAHUACO	0.97	17	8.166	A
215	12	28397	SHIHUAHUACO	1.2	16	11.762	A
216	12	26903	SHIHUAHUACO	1.02	22	11.685	A
217	13	1564	SHIHUAHUACO	0.92	16.00	6.914	A
218	13	1631	SHIHUAHUACO	0.95	14.00	6.450	A
219	13	151	SHIHUAHUACO	0.89	17.00	6.874	B
220	13	94	SHIHUAHUACO	1.46	18.00	19.588	B
221	13	1624	SHIHUAHUACO	0.98	17.00	8.335	A
222	13	722	SHIHUAHUACO	1.13	16.00	10.430	A
223	13	1817	SHIHUAHUACO	0.99	17.00	8.506	A
224	13	344	SHIHUAHUACO	1.19	19.00	13.736	A
225	13	103	SHIHUAHUACO	0.91	19.00	8.032	A
226	13	107	SHIHUAHUACO	0.97	16.00	7.685	B
227	13	44	SHIHUAHUACO	1.1	20.00	12.354	A
228	13	112	SHIHUAHUACO	0.94	20.00	9.022	B
229	13	32	SHIHUAHUACO	1.11	21.00	13.209	A
230	13	1899	SHIHUAHUACO	1.19	19.00	13.736	A
231	13	442	SHIHUAHUACO	1.13	20.00	13.037	A
232	13	443	SHIHUAHUACO	1.02	19.00	10.092	B
233	13	551	SHIHUAHUACO	1.19	20.00	14.459	A

Continuación:

<i>IT</i>	<i>PCA</i>	<i>CODIGO</i>	<i>Especie</i>	<i>DAP (m)</i>	<i>HC (m)</i>	<i>VOL (m³)</i>	<i>Calidad de fuste</i>
234	13	1897	SHIHUAHUACO	1.13	15.00	9.778	A
235	13	1928	SHIHUAHUACO	0.93	17.00	7.506	A
236	13	1924	SHIHUAHUACO	0.88	20.00	7.907	A
237	13	407	SHIHUAHUACO	1.43	18.00	18.791	A
238	13	405	SHIHUAHUACO	0.88	14.00	5.535	B
239	13	1914	SHIHUAHUACO	1.46	17.00	18.499	A
240	13	2536	SHIHUAHUACO	1.05	14.00	7.880	A
241	13	220	SHIHUAHUACO	1.03	16.00	8.666	A
242	13	312	SHIHUAHUACO	0.9	19.00	7.857	A
243	13	309	SHIHUAHUACO	0.91	18.00	7.610	A
244	13	307	SHIHUAHUACO	0.95	18.00	8.293	A
245	13	1647	SHIHUAHUACO	0.89	16.00	6.470	A
246	13	1646	SHIHUAHUACO	0.89	18.00	7.279	B
247	13	1554	SHIHUAHUACO	1.06	17.00	9.751	A
248	13	1645	SHIHUAHUACO	0.9	18.00	7.443	B
249	13	136	SHIHUAHUACO	0.89	16.00	6.470	A
250	13	26	SHIHUAHUACO	0.92	16.00	6.914	B
251	13	27	SHIHUAHUACO	0.87	16.00	6.182	B
252	13	28	SHIHUAHUACO	0.89	18.00	7.279	B
253	13	19	SHIHUAHUACO	0.89	16.00	6.470	B
254	13	18	SHIHUAHUACO	0.88	17.00	6.721	A
255	13	8	SHIHUAHUACO	1.22	15.00	11.398	A
256	13	147	SHIHUAHUACO	0.86	17.00	6.419	B
257	13	4	SHIHUAHUACO	1.09	17.00	10.311	B
258	13	2027	SHIHUAHUACO	0.93	19.00	8.389	A
259	13	2028	SHIHUAHUACO	1	20.00	10.210	B
260	13	2030	SHIHUAHUACO	1.03	18.00	9.749	A
261	13	2040	SHIHUAHUACO	0.88	20.00	7.907	A
262	13	2258	SHIHUAHUACO	1.07	18.00	10.521	A
263	13	2054	SHIHUAHUACO	1.35	22.00	20.469	A
264	13	2053	SHIHUAHUACO	0.98	20.00	9.806	A
265	13	1796	SHIHUAHUACO	0.9	21.00	8.684	A
266	13	1781	SHIHUAHUACO	1.28	21.00	17.565	A
267	13	1809	SHIHUAHUACO	0.95	18.00	8.293	A
268	13	1810	SHIHUAHUACO	0.89	18.00	7.279	A
269	13	1786	SHIHUAHUACO	1.22	18.00	13.677	A
270	13	1949	SHIHUAHUACO	1.04	19.00	10.491	A
271	13	1948	SHIHUAHUACO	0.88	18.00	7.116	A
272	13	1932	SHIHUAHUACO	1.25	16.00	12.763	A

Continuación:

<i>IT</i>	<i>PCA</i>	<i>CODIGO</i>	<i>Especie</i>	<i>DAP (m)</i>	<i>HC (m)</i>	<i>VOL (m³)</i>	<i>Calidad de fuste</i>
273	13	1939	SHIHUAHUACO	0.87	20.00	7.728	A
274	13	1941	SHIHUAHUACO	0.9	16.00	6.616	B
275	13	449	SHIHUAHUACO	0.98	16.00	7.845	B
276	13	53	SHIHUAHUACO	0.86	16.00	6.041	B
277	13	54	SHIHUAHUACO	0.89	17.00	6.874	B
278	13	191	SHIHUAHUACO	0.89	20.00	8.087	B
279	13	57	SHIHUAHUACO	1.23	16.00	12.358	A
280	13	127	SHIHUAHUACO	0.86	14.00	5.286	A
281	13	804	SHIHUAHUACO	0.96	22.00	10.351	A
282	13	85	SHIHUAHUACO	1.37	18.00	17.247	B
283	13	267	SHIHUAHUACO	1.04	16.00	8.835	A
284	13	753	SHIHUAHUACO	0.93	19.00	8.389	A
285	13	331	SHIHUAHUACO	1.05	19.00	10.694	A
286	13	322	SHIHUAHUACO	0.91	17.00	7.187	A
287	13	223	SHIHUAHUACO	1.08	16.00	9.527	A
288	13	1403	SHIHUAHUACO	1.02	20.00	10.623	A
289	13	1407	SHIHUAHUACO	0.86	20.00	7.551	A
290	13	394	SHIHUAHUACO	0.91	16.00	6.764	A
291	13	800	SHIHUAHUACO	0.95	18.00	8.293	A
292	13	799	SHIHUAHUACO	0.91	15.00	6.341	A
293	13	787	SHIHUAHUACO	0.94	21.00	9.473	A
294	13	373	SHIHUAHUACO	0.9	18.00	7.443	A
295	13	374	SHIHUAHUACO	0.94	19.00	8.571	A
296	13	12430	SHIHUAHUACO	1.25	24.00	19.144	A
297	13	12219	SHIHUAHUACO	1.32	22.00	19.569	A
298	13	12221	SHIHUAHUACO	1.35	22.00	20.469	A
299	13	689	SHIHUAHUACO	0.93	19.00	8.389	A
300	13	656	SHIHUAHUACO	1.03	16.00	8.666	B
301	13	1619	SHIHUAHUACO	0.97	18.00	8.646	A
302	13	770	SHIHUAHUACO	1.09	17.00	10.311	A
303	13	773	SHIHUAHUACO	1.04	19.00	10.491	A
304	13	776	SHIHUAHUACO	1.04	19.00	10.491	A
305	13	712	SHIHUAHUACO	0.88	22.00	8.697	A
306	13	779	SHIHUAHUACO	0.89	19.00	7.683	A
307	13	530	SHIHUAHUACO	1.21	17.00	12.706	A
308	13	422	SHIHUAHUACO	0.98	19.00	9.316	A
309	13	420	SHIHUAHUACO	1.06	14.00	8.031	A
310	13	418	SHIHUAHUACO	0.92	14.00	6.049	A
311	13	1249	SHIHUAHUACO	1.23	16.00	12.358	A
312	13	1515	SHIHUAHUACO	0.88	17.00	6.721	A

Continuación:

<i>IT</i>	<i>PCA</i>	<i>CODIGO</i>	<i>Especie</i>	<i>DAP (m)</i>	<i>HC (m)</i>	<i>VOL (m³)</i>	<i>Calidad de fuste</i>
313	13	1364	SHIHUAHUACO	1.07	18.00	10.521	A
314	13	1370	SHIHUAHUACO	1.02	16.00	8.498	A
315	13	932	SHIHUAHUACO	0.99	12.00	6.004	B
316	13	933	SHIHUAHUACO	0.88	15.00	5.930	B
317	13	637	SHIHUAHUACO	0.97	15.00	7.205	B
318	13	632	SHIHUAHUACO	0.92	16.00	6.914	A
319	13	693	SHIHUAHUACO	0.91	18.00	7.610	A
320	13	638	SHIHUAHUACO	0.88	15.00	5.930	B
321	13	1110	SHIHUAHUACO	0.98	16.00	7.845	A
322	13	1117	SHIHUAHUACO	1.01	19.00	9.895	A
323	13	481	SHIHUAHUACO	1.05	15.00	8.443	A
324	13	586	SHIHUAHUACO	1.08	18.00	10.718	A
325	13	667	SHIHUAHUACO	1.08	20.00	11.909	A
326	13	1127	SHIHUAHUACO	0.9	15.00	6.203	A
327	13	679	SHIHUAHUACO	0.95	17.00	7.832	B
328	13	676	SHIHUAHUACO	0.89	17.00	6.874	B
329	13	672	SHIHUAHUACO	0.98	17.00	8.335	A
330	13	916	SHIHUAHUACO	0.99	19.00	9.507	A
331	13	365	SHIHUAHUACO	0.88	18.00	7.116	A
332	13	1010	SHIHUAHUACO	1.28	21.00	17.565	B
333	13	1200	SHIHUAHUACO	0.94	19.00	8.571	A
334	13	1470	SHIHUAHUACO	0.99	22.00	11.008	A
335	13	1721	SHIHUAHUACO	0.8	18.00	5.881	A
336	13	1267	SHIHUAHUACO	0.87	15.00	5.796	A
337	13	1213	SHIHUAHUACO	0.86	17.00	6.419	A
338	13	964	SHIHUAHUACO	0.86	13.00	4.908	B
339	13	991	SHIHUAHUACO	0.86	17.00	6.419	B
340	13	978	SHIHUAHUACO	0.8	15.00	4.901	B
341	13	1042	SHIHUAHUACO	0.88	18.00	7.116	A
342	13	13951	SHIHUAHUACO	0.88	16.00	6.325	A
343	13	14025	SHIHUAHUACO	0.89	20.00	8.087	A
344	13	8226	SHIHUAHUACO	0.92	21	9.074	B
345	13	13572	SHIHUAHUACO	0.94	19.00	8.571	A
346	13	15306	SHIHUAHUACO	0.92	19.00	8.210	A
347	13	13693	SHIHUAHUACO	0.91	19.00	8.032	A
348	13	14017	SHIHUAHUACO	0.95	20.00	9.215	A
349	13	13385	SHIHUAHUACO	0.95	20.00	9.215	A
350	12	27050	SHIHUAHUACO	0.95	18	8.293	A
351	13	2749	SHIHUAHUACO	0.94	19.00	8.571	A

Continuación:

<i>IT</i>	<i>PCA</i>	<i>CODIGO</i>	<i>Especie</i>	<i>DAP (m)</i>	<i>HC (m)</i>	<i>VOL (m³)</i>	<i>Calidad de fuste</i>
352	13	11472	SHIHUAHUACO	0.93	18.00	7.948	A
353	13	9545	SHIHUAHUACO	1.09	20.00	12.131	A
354	13	5421	SHIHUAHUACO	1.05	19.00	10.694	A
355	12	26508	SHIHUAHUACO	1.11	22	13.838	B
356	13	8167	SHIHUAHUACO	1.15	22.00	14.853	A
357	12	27691	SHIHUAHUACO	1.15	14	9.452	A
358	12	26410	SHIHUAHUACO	1.23	20	15.447	A
359	12	27962	SHIHUAHUACO	1.2	16	11.762	A
360	13	13326	SHIHUAHUACO	1.41	19.00	19.284	A

ANEXO 8
DATOS DASOMÉTRICOS DE LA ACTIVIDAD DE TALA.

<i>IT</i>	<i>Especie</i>	<i>Código</i>	<i>DM 1</i>	<i>DM 2</i>	<i>Dm 1</i>	<i>Dm 2</i>	<i>L. Aprov.</i>	<i>Vol (m3)</i>	<i>% Aprov</i>	<i>Vol. Neto (m3)</i>
1	SHIHUAHUACO	27496	1	1	0.6	0.6	12.4	6.233	100%	6.233
2	SHIHUAHUACO	27514	1	0.95	0.95	0.86	13.8	9.577	100%	9.577
3	SHIHUAHUACO	26510	1.28	1.23	1.05	1	23.7	24.191	100%	24.191
4	SHIHUAHUACO	26273	0.98	0.9	0.71	0.7	19.6	10.414	100%	10.414
5	SHIHUAHUACO	26384	1.1	1	0.9	0.99	11.2	8.753	100%	8.753
6	SHIHUAHUACO	26376	1.12	1.1	0.9	0.88	19.4	15.237	100%	15.237
7	SHIHUAHUACO	26073	1.2	1.18	1	1	10	9.417	100%	9.417
8	SHIHUAHUACO	26533	1.3	1.3	1.2	1.2	19	23.317	100%	23.317
9	SHIHUAHUACO	26934	1.1	1.05	0.95	0.9	14.8	11.624	100%	11.624
10	SHIHUAHUACO	26940	1	0.95	0.75	0.7	13	7.377	100%	7.377
11	SHIHUAHUACO	26100	0.95	0.8	0.76	0.71	13	6.616	100%	6.616
12	SHIHUAHUACO	26198	0.95	0.9	0.72	0.7	17.2	9.028	100%	9.028
13	SHIHUAHUACO	27204	1	0.95	0.98	0.9	18.05	12.997	100%	12.997
14	SHIHUAHUACO	27319	1.3	1.25	0.95	0.9	23.08	21.934	100%	21.934
15	SHIHUAHUACO	26980	1.2	1.1	1	0.95	21.6	19.151	100%	19.151
16	SHIHUAHUACO	27615	1.15	1.1	0.91	0.9	15.8	12.784	100%	12.784
17	SHIHUAHUACO	27544	1	0.97	0.82	0.81	16	10.179	100%	10.179
18	SHIHUAHUACO	27460	1	0.97	0.89	0.87	13	8.878	100%	8.878
19	SHIHUAHUACO	27274	1	1	0.8	0.82	19	12.222	100%	12.222
20	SHIHUAHUACO	27010	1.2	1.15	1	0.98	19.6	18.039	100%	18.039
21	SHIHUAHUACO	27013	1.4	1.35	1.2	1.15	19.9	25.408	100%	25.408
22	SHIHUAHUACO	27108	1.05	1	0.95	0.9	15.4	11.498	100%	11.498
23	SHIHUAHUACO	26849	1.35	1.3	0.95	0.9	14	13.916	85%	11.8286
24	SHIHUAHUACO	26854	1.8	1.77	1.35	1.33	16.2	31.063	100%	31.063
25	SHIHUAHUACO	26856	1.15	1.1	0.92	0.9	19	15.449	100%	15.449
26	SHIHUAHUACO	26425	1.14	1.1	1.18	1.15	9.5	9.739	100%	9.739
27	SHIHUAHUACO	26426	1.1	1	0.95	0.93	16.8	13.063	100%	13.063
28	SHIHUAHUACO	26427	1.05	1	0.95	0.8	24.5	17.366	100%	17.366
29	SHIHUAHUACO	26532	1	1	0.9	0.89	18.2	12.833	100%	12.833
30	SHIHUAHUACO	26299	1.1	1.05	0.95	0.9	17.2	13.509	100%	13.509
31	SHIHUAHUACO	27322	1.1	1.05	1	0.9	11.55	9.3	90%	8.37
32	SHIHUAHUACO	27324	1	0.9	0.95	0.8	15	9.81	100%	9.81
33	SHIHUAHUACO	27326	1.05	1.1	0.85	0.7	15.55	10.45	100%	10.45
34	SHIHUAHUACO	26839	1.2	1.15	0.95	0.9	15.6	13.508	100%	13.508
35	SHIHUAHUACO	26840	1.1	1.08	0.98	0.95	14.58	12.09	95%	11.4855
36	SHIHUAHUACO	26842	1	0.9	0.9	0.85	14.18	9.273	100%	9.273
37	SHIHUAHUACO	26868	1.1	0.95	0.93	0.84	18.08	12.951	100%	12.951

Continuación:

<i>IT</i>	<i>Especie</i>	<i>Código</i>	<i>DM 1</i>	<i>DM 2</i>	<i>Dm 1</i>	<i>Dm 2</i>	<i>L. Aprov.</i>	<i>Vol (m3)</i>	<i>% Aprov</i>	<i>Vol. Neto (m3)</i>
38	SHIHUAHUACO	26869	1.35	1.3	1	0.95	20	20.774	100%	20.774
39	SHIHUAHUACO	26873	1.3	1.25	1.1	1	14.25	15.125	100%	15.125
40	SHIHUAHUACO	26877	1.2	1.08	0.8	0.7	17	11.923	100%	11.923
41	SHIHUAHUACO	26883	1.18	1.08	0.9	0.85	14	11.051	100%	11.051
42	SHIHUAHUACO	26857	1.3	1.2	1	0.95	15	14.581	100%	14.581
43	SHIHUAHUACO	26858	1	0.9	0.8	0.75	10	5.843	100%	5.843
44	SHIHUAHUACO	26859	1	0.9	0.9	0.85	12	7.848	100%	7.848
45	SHIHUAHUACO	26885	1.18	1.15	0.75	0.7	18	12.625	100%	12.625
46	SHIHUAHUACO	26574	2	1.98	1.8	1.78	18	50.499	100%	50.499
47	SHIHUAHUACO	26586	0.93	0.91	0.77	0.75	17.5	9.698	100%	9.698
48	SHIHUAHUACO	26495	1.27	1.25	1	1	20	20.058	100%	20.058
49	SHIHUAHUACO	26496	0.8	0.8	0.84	0.84	7	3.697	100%	3.697
50	SHIHUAHUACO	26499	1	1	0.8	0.8	17.3	11.006	100%	11.006
51	SHIHUAHUACO	27401	1.25	1.27	1.1	1.15	9	10.052	100%	10.052
52	SHIHUAHUACO	27403	0.9	0.9	0.71	0.7	21	10.622	100%	10.622
53	SHIHUAHUACO	27404	1.4	1.38	1.1	1.08	22	26.568	100%	26.568
54	SHIHUAHUACO	27405	1.3	1.29	1.1	1.13	16.4	18.703	100%	18.703
55	SHIHUAHUACO	27230	1.2	1.15	0.95	0.9	16.1	13.941	100%	13.941
56	SHIHUAHUACO	27864	1.1	1.05	1	0.95	13.6	11.222	100%	11.222
57	SHIHUAHUACO	27757	1.7	1.65	1.4	1.35	13.6	24.841	100%	24.841
58	SHIHUAHUACO	27759	1.5	1.45	1.15	1.1	16	21.237	100%	21.237
59	SHIHUAHUACO	27868	1.5	1.45	1.2	1.15	15	20.683	100%	20.683
60	SHIHUAHUACO	26879	1.15	0.95	0.95	0.9	13.67	10.47	100%	10.47
61	SHIHUAHUACO	26881	1.25	1.2	1	0.98	14	13.487	100%	13.487
62	SHIHUAHUACO	26882	1	0.98	0.95	0.9	15	10.801	100%	10.801
63	SHIHUAHUACO	26579	1.06	0.95	0.84	0.75	14.35	9.129	100%	9.129
64	SHIHUAHUACO	26487	1.35	1.3	1.15	1.1	20	23.572	100%	23.572
65	SHIHUAHUACO	26581	1.25	1.2	0.85	0.8	19	15.678	100%	15.678
66	SHIHUAHUACO	27334	1	0.95	0.85	0.8	16	10.179	100%	10.179
67	SHIHUAHUACO	27336	1.4	1.35	1.2	1.15	17	21.705	100%	21.705
68	SHIHUAHUACO	27338	1.1	1	0.75	0.8	18	11.771	100%	11.771
69	SHIHUAHUACO	27340	1.2	1.15	1	0.95	12.7	11.527	100%	11.527
70	SHIHUAHUACO	27341	1.1	1.05	0.95	0.9	14	10.996	100%	10.996
71	SHIHUAHUACO	27232	1.1	1.05	0.95	0.9	21	16.493	100%	16.493
72	SHIHUAHUACO	27345	1.6	1.5	1.4	1.35	15	25.198	100%	25.198
73	SHIHUAHUACO	27849	1.05	1.06	0.9	0.9	16.6	12.458	100%	12.458
74	SHIHUAHUACO	27751	1.2	1.2	0.9	0.88	20.5	17.582	100%	17.582
75	SHIHUAHUACO	27752	1.25	1.23	0.97	0.9	19	17.648	100%	17.648
76	SHIHUAHUACO	27855	0.97	0.98	0.7	0.7	16.7	9.2	100%	9.2
77	SHIHUAHUACO	27857	0.95	0.94	0.75	0.75	14	7.898	100%	7.898

Continuación:

<i>IT</i>	<i>Especie</i>	<i>Código</i>	<i>DM 1</i>	<i>DM 2</i>	<i>Dm 1</i>	<i>Dm 2</i>	<i>L. Aprob.</i>	<i>Vol (m3)</i>	<i>% Aprob</i>	<i>Vol. Neto (m3)</i>
78	SHIHUAHUACO	27753	1.1	1.1	0.9	0.9	19	14.923	100%	14.923
79	SHIHUAHUACO	27859	1.05	1	0.85	0.82	15	10.189	100%	10.189
80	SHIHUAHUACO	27754	1.07	1.1	0.9	0.9	18.5	14.313	100%	14.313
81	SHIHUAHUACO	27860	0.9	0.89	0.7	0.71	18.2	9.148	100%	9.148
82	SHIHUAHUACO	27862	1.4	1.45	1.2	1.25	14	19.304	100%	19.304
83	SHIHUAHUACO	26580	0.9	0.85	0.75	0.7	15.15	7.615	100%	7.615
84	SHIHUAHUACO	26489	0.97	0.85	0.75	0.7	16	8.398	100%	8.398
85	SHIHUAHUACO	26490	1.3	1.28	1.25	1.2	15	18.629	100%	18.629
86	SHIHUAHUACO	26491	0.9	0.81	0.78	0.78	21	11.023	100%	11.023
87	SHIHUAHUACO	28011	1.3	1.28	1.28	1.25	16	20.508	100%	20.508
88	SHIHUAHUACO	27297	0.9	0.8	0.75	0.7	11	5.358	100%	5.358
89	SHIHUAHUACO	28016	1.35	1.3	1.2	1.15	11.6	14.235	100%	14.235
90	SHIHUAHUACO	28078	1	1	0.84	0.83	19.5	12.893	100%	12.893
91	SHIHUAHUACO	28148	1.2	1.15	1	1	11.6	10.775	100%	10.775
92	SHIHUAHUACO	28083	0.9	0.9	0.66	0.64	17.4	8.208	100%	8.208
93	SHIHUAHUACO	28151	1.27	1.24	1	1	16.3	16.275	100%	16.275
94	SHIHUAHUACO	28091	1.05	1.05	0.9	0.9	17.5	13.066	100%	13.066
95	SHIHUAHUACO	28152	1	1	0.79	0.79	16	10.066	100%	10.066
96	SHIHUAHUACO	27152	1.4	1.35	1	0.98	20	21.965	100%	21.965
97	SHIHUAHUACO	27153	1.1	1	0.95	0.9	18.2	13.939	100%	13.939
98	SHIHUAHUACO	27072	1.1	1.05	0.9	0.85	13	9.706	100%	9.706
99	SHIHUAHUACO	27075	1.4	1.38	1.1	1	18	21.042	100%	21.042
100	SHIHUAHUACO	27077	1.15	1.1	0.95	0.9	16	13.203	100%	13.203
101	SHIHUAHUACO	27164	1.1	1.35	1.2	1.15	13.7	15.494	100%	15.494
102	SHIHUAHUACO	27078	1.3	1.2	1.1	1.05	12.3	13.055	100%	13.055
103	SHIHUAHUACO	28102	0.85	0.78	0.75	0.7	14	6.519	100%	6.519
104	SHIHUAHUACO	28017	1.25	1.2	1.15	1.1	10	10.843	100%	10.843
105	SHIHUAHUACO	28021	1.35	1.3	1.31	1.3	10.3	13.989	90%	12.5901
106	SHIHUAHUACO	28513	1.1	1	0.98	0.9	12	9.331	100%	9.331
107	SHIHUAHUACO	27399	1.4	1.35	1.2	1.15	14.5	18.513	100%	18.513
108	SHIHUAHUACO	28002	1.05	1	0.85	0.8	14.4	9.677	100%	9.677
109	SHIHUAHUACO	28006	1.1	1.05	0.9	0.88	18	13.647	100%	13.647
110	SHIHUAHUACO	28007	0.85	0.8	0.75	0.7	13	6.133	100%	6.133
111	SHIHUAHUACO	28009	1.15	1.1	1	0.98	17.3	15.195	100%	15.195
112	SHIHUAHUACO	28010	1.1	1.05	0.95	0.92	13.4	10.63	100%	10.63
113	SHIHUAHUACO	28070	1	0.9	0.95	0.9	21.53	14.862	100%	14.862
114	SHIHUAHUACO	28136	0.8	0.75	0.65	0.6	9	3.464	95%	3.2908
115	SHIHUAHUACO	28071	1.15	1	0.98	0.9	16	12.756	100%	12.756
116	SHIHUAHUACO	28073	1.3	1.25	1.25	1.2	16	19.635	100%	19.635

Continuacion:

<i>IT</i>	<i>Especie</i>	<i>Código</i>	<i>DM 1</i>	<i>DM 2</i>	<i>Dm 1</i>	<i>Dm 2</i>	<i>L. Aprov.</i>	<i>Vol (m3)</i>	<i>% Aprov</i>	<i>Vol. Neto (m3)</i>
117	SHIHUAHUACO	28137	1.2	1.19	1	0.98	13	12.186	100%	12.186
118	SHIHUAHUACO	28074	1.15	1	0.95	0.9	15	11.781	100%	11.781
119	SHIHUAHUACO	28076	1	0.9	0.85	0.8	11	6.805	100%	6.805
120	SHIHUAHUACO	28092	0.89	0.87	0.67	0.65	17.2	8.009	100%	8.009
121	SHIHUAHUACO	28093	0.9	0.88	0.7	0.69	16	7.892	100%	7.892
122	SHIHUAHUACO	28094	1.43	1.4	1.2	1.17	14	18.583	100%	18.583
123	SHIHUAHUACO	28469	1	1	0.92	0.9	18	12.893	100%	12.893
124	SHIHUAHUACO	28458	0.98	0.95	0.64	0.64	18.4	9.307	100%	9.307
125	SHIHUAHUACO	28361	1.2	1.18	1.1	1.1	18.4	18.946	100%	18.946
126	SHIHUAHUACO	28362	1.1	1.08	0.94	0.9	15.4	12.216	100%	12.216
127	SHIHUAHUACO	28455	0.82	0.8	0.59	0.57	16.2	6.146	100%	6.146
128	SHIHUAHUACO	28354	1.09	1.07	0.93	0.9	14.6	11.41	100%	11.41
129	SHIHUAHUACO	28355	1.05	1.04	0.83	0.8	16	10.869	100%	10.869
130	SHIHUAHUACO	28356	0.98	0.9	0.68	0.65	15	7.587	100%	7.587
131	SHIHUAHUACO	28457	1.2	1.18	1	1	16	15.067	100%	15.067
132	SHIHUAHUACO	28360	0.88	0.85	0.62	0.61	15	6.451	100%	6.451
133	SHIHUAHUACO	28451	1.27	1.26	1.15	1.16	17.4	20.008	100%	20.008
134	SHIHUAHUACO	28348	1.42	1.4	1.27	1.25	18	25.196	100%	25.196
135	SHIHUAHUACO	28445	0.98	0.9	0.8	0.75	14	8.085	100%	8.085
136	SHIHUAHUACO	28446	1.25	1.2	1.1	1	14	14.227	100%	14.227
137	SHIHUAHUACO	28448	1.15	1.1	1	0.98	14.25	12.516	100%	12.516
138	SHIHUAHUACO	28346	1.3	1.25	1.1	1	18	19.105	100%	19.105
139	SHIHUAHUACO	28441	1.1	1	1	0.95	15.38	12.383	100%	12.383
140	SHIHUAHUACO	28442	1.25	1.2	1	1.1	10	10.162	90%	9.1458
141	SHIHUAHUACO	28515	0.98	0.87	0.82	0.8	12	7.093	100%	7.093
142	SHIHUAHUACO	28520	1.15	1.1	1	0.9	17	14.372	100%	14.372
143	SHIHUAHUACO	28522	1.6	1.58	1.5	1.45	15	27.668	100%	27.668
144	SHIHUAHUACO	28524	1.1	1.05	0.95	0.9	11.3	8.875	100%	8.875
145	SHIHUAHUACO	28234	1	0.98	0.85	0.8	15.2	9.832	100%	9.832
146	SHIHUAHUACO	28525	0.9	0.85	0.8	0.75	18.4	9.836	100%	9.836
147	SHIHUAHUACO	28235	0.85	0.8	0.7	0.65	16	7.069	100%	7.069
148	SHIHUAHUACO	28528	1.05	1	0.85	0.82	18	12.227	100%	12.227
149	SHIHUAHUACO	28237	1	0.97	0.8	0.75	15	9.123	100%	9.123
150	SHIHUAHUACO	28531	1.45	1.4	1.3	1.25	13.5	19.324	100%	19.324
151	SHIHUAHUACO	28238	1.2	1.15	1.1	1.05	17	16.898	100%	16.898
152	SHIHUAHUACO	28533	1	0.95	0.85	0.8	14.5	9.225	100%	9.225
153	SHIHUAHUACO	28242	1	0.98	0.85	0.8	16	10.349	100%	10.349
154	SHIHUAHUACO	28540	1.1	1.05	0.95	0.9	17	13.352	100%	13.352
155	SHIHUAHUACO	28541	0.9	0.85	0.75	0.72	13.4	6.82	100%	6.82

Continuación:

<i>IT</i>	<i>Especie</i>	<i>Código</i>	<i>DM 1</i>	<i>DM 2</i>	<i>Dm 1</i>	<i>Dm 2</i>	<i>L. Aprov.</i>	<i>Vol (m3)</i>	<i>% Aprov</i>	<i>Vol. Neto (m3)</i>
156	SHIHUAHUACO	28548	1.3	1.28	1.15	1.1	17	19.468	100%	19.468
157	SHIHUAHUACO	27869	1.2	1.1	1	0.95	14.26	12.644	100%	12.644
158	SHIHUAHUACO	27870	1.3	1.2	1.18	1.1	11.8	13.235	100%	13.235
159	SHIHUAHUACO	27874	0.99	0.9	0.8	0.75	18.6	10.804	100%	10.804
160	SHIHUAHUACO	27875	1	1.05	0.95	0.9	21	15.679	100%	15.679
161	SHIHUAHUACO	28372	0.8	0.79	0.6	0.6	17	6.496	100%	6.496
162	SHIHUAHUACO	28470	1.2	1.19	0.99	0.98	14	13.064	100%	13.064
163	SHIHUAHUACO	28374	1.3	1.3	1.1	1.08	15	16.824	100%	16.824
164	SHIHUAHUACO	28474	1.47	1.4	1.27	1.26	17.3	24.763	100%	24.763
165	SHIHUAHUACO	28481	1	1	1.2	1.22	18.6	17.837	100%	17.837
166	SHIHUAHUACO	28460	1	1	0.82	0.8	17	10.935	100%	10.935
167	SHIHUAHUACO	28341	1	0.95	0.85	0.8	13	8.27	100%	8.27
168	SHIHUAHUACO	26962	1	0.96	0.67	0.67	15	8.018	100%	8.018
169	SHIHUAHUACO	26976	1.1	1.12	1	0.9	14.1	11.749	100%	11.749
170	SHIHUAHUACO	26889	0.9	0.9	0.69	0.69	14.8	7.347	100%	7.347
171	SHIHUAHUACO	27829	1.1	1.07	0.97	0.9	16	12.819	100%	12.819
172	SHIHUAHUACO	27729	1.7	1.7	1.4	1.35	19	35.276	100%	35.276
173	SHIHUAHUACO	27731	1.3	1.3	0.89	0.87	19.7	18.383	100%	18.383
174	SHIHUAHUACO	28536	1.25	1.2	1.1	1.05	20	20.774	100%	20.774
175	SHIHUAHUACO	28537	1.15	1.1	1	1	16	14.186	100%	14.186
176	SHIHUAHUACO	28248	1.25	1.2	1.1	1.05	18	18.696	100%	18.696
177	SHIHUAHUACO	27763	1	0.98	0.9	0.86	14	9.613	100%	9.613
178	SHIHUAHUACO	27765	1.2	1.1	1	0.99	13	11.744	100%	11.744
179	SHIHUAHUACO	27766	1.35	1.3	1.2	1.1	13	15.636	100%	15.636
180	SHIHUAHUACO	27872	1.2	1.1	1.05	1.05	18	17.106	100%	17.106
181	SHIHUAHUACO	27768	1.25	1.3	1.2	1.25	14	17.181	100%	17.181
182	SHIHUAHUACO	27877	1.3	1.25	1.2	1.15	15.22	17.938	100%	17.938
183	SHIHUAHUACO	27771	1.4	1.28	1.2	1.15	16	19.871	100%	19.871
184	SHIHUAHUACO	27882	1.1	1.1	0.7	0.69	16.5	10.439	100%	10.439
185	SHIHUAHUACO	27773	1.3	1.27	1.1	1.09	19	21.132	95%	20.0754
186	SHIHUAHUACO	27885	1.4	1.38	1.2	1.17	13	16.925	100%	16.925
187	SHIHUAHUACO	27888	1.2	1.19	1.1	1.08	12.5	12.815	100%	12.815
188	SHIHUAHUACO	28386	1.2	1.15	1	0.98	24	22.088	100%	22.088
189	SHIHUAHUACO	28477	0.88	0.78	0.69	0.68	13.4	6.039	100%	6.039
190	SHIHUAHUACO	28478	1.2	1.2	0.9	0.97	19	17.005	100%	17.005
191	SHIHUAHUACO	28378	0.95	0.91	0.65	0.64	20.6	10.034	100%	10.034
192	SHIHUAHUACO	28486	1.05	1	0.95	0.92	14	10.56	100%	10.56
193	SHIHUAHUACO	28488	1	0.98	0.85	0.87	18	12.096	100%	12.096
194	SHIHUAHUACO	28384	1.1	1.05	0.9	0.98	15	11.958	100%	11.958

Continuación:

<i>IT</i>	<i>Especie</i>	<i>Código</i>	<i>DM 1</i>	<i>DM 2</i>	<i>Dm 1</i>	<i>Dm 2</i>	<i>L. Aprov.</i>	<i>Vol (m3)</i>	<i>% Aprov</i>	<i>Vol. Neto (m3)</i>
195	SHIHUAHUACO	28490	1.4	1.48	1.2	1.18	15.2	20.644	100%	20.644
196	SHIHUAHUACO	28491	1.5	1.45	1.3	1.25	20.4	30.292	100%	30.292
197	SHIHUAHUACO	28385	0.85	0.8	0.65	0.6	15.5	6.399	100%	6.399
198	SHIHUAHUACO	28471	0.94	0.9	0.78	0.7	16	8.657	100%	8.657
199	SHIHUAHUACO	28391	0.95	0.9	0.75	0.72	14.7	7.954	100%	7.954
200	SHIHUAHUACO	28497	1.4	1.38	1.25	1.2	14	18.798	100%	18.798
201	SHIHUAHUACO	29001	1.2	1.15	0.98	0.85	20	17.154	100%	17.154
202	SHIHUAHUACO	28902	1.1	1	1	0.95	14	11.272	100%	11.272
203	SHIHUAHUACO	28903	1.2	1.15	1.1	1	15	14.581	100%	14.581
204	SHIHUAHUACO	29003	1.25	1.2	1	0.98	15.25	14.691	100%	14.691
205	SHIHUAHUACO	29009	1.2	1.15	1	0.9	16	14.186	100%	14.186
206	SHIHUAHUACO	28910	1.2	0.9	0.9	0.94	20	15.24	100%	15.24
207	SHIHUAHUACO	28480	1.15	1.12	0.9	0.85	20.6	16.341	100%	16.341
208	SHIHUAHUACO	27779	1.3	1.25	0.95	0.94	15.4	14.902	100%	14.902
209	SHIHUAHUACO	28511	2.8	2	2	1.8	15	54.458	100%	54.458
210	SHIHUAHUACO	28387	0.95	0.9	0.82	0.8	17	10.048	100%	10.048
211	SHIHUAHUACO	28388	0.9	0.88	0.62	0.6	16	7.069	100%	7.069
212	SHIHUAHUACO	28390	1.7	1.65	1.5	1.48	14	27.536	100%	27.536
213	SHIHUAHUACO	28498	1.15	1.1	0.98	0.95	18	15.438	100%	15.438
214	SHIHUAHUACO	28395	0.95	0.9	0.8	0.78	13.5	7.796	100%	7.796
215	SHIHUAHUACO	28397	1.2	1.18	1	0.98	13	12.131	100%	12.131
216	SHIHUAHUACO	26903	0.84	0.83	0.78	0.72	15.35	7.572	100%	7.572
217	SHIHUAHUACO	1564	1.2	1.1	1.06	1.1	12.82	12.518	100%	12.518
218	SHIHUAHUACO	1631	1.15	1.15	1	1	10.86	9.857	100%	9.857
219	SHIHUAHUACO	151	0.9	0.84	0.8	0.76	16.6	8.874	100%	8.874
220	SHIHUAHUACO	94	1.5	1.45	1.3	1.25	17.8	26.431	100%	26.431
221	SHIHUAHUACO	1624	1	0.97	0.82	0.85	15	9.756	100%	9.756
222	SHIHUAHUACO	722	0.83	1.11	0.77	0.8	18.52	11.2	100%	11.2
223	SHIHUAHUACO	1817	0.84	0.91	0.72	0.75	14.72	7.492	100%	7.492
224	SHIHUAHUACO	344	0.95	1.06	0.8	0.84	18	11.771	100%	11.771
225	SHIHUAHUACO	103	1.15	1.1	1	0.9	13.5	11.413	100%	11.413
226	SHIHUAHUACO	107	1.3	1.2	0.96	1	12	11.717	100%	11.717
227	SHIHUAHUACO	44	1.15	1.16	1.06	0.95	19	17.406	100%	17.406
228	SHIHUAHUACO	112	1.28	0.9	0.85	0.85	16.3	12.045	100%	12.045
229	SHIHUAHUACO	32	1.06	1.07	0.87	0.87	17.19	12.638	100%	12.638
230	SHIHUAHUACO	1899	0.85	0.8	0.8	0.75	15.8	7.942	100%	7.942
231	SHIHUAHUACO	442	1.2	1.1	1.02	0.96	17	15.286	100%	15.286
232	SHIHUAHUACO	443	1.1	1.05	1.02	1	15	12.804	100%	12.804
233	SHIHUAHUACO	551	1.04	0.9	0.87	0.81	17.93	11.534	100%	11.534

Continuación:

<i>IT</i>	<i>Especie</i>	<i>Código</i>	<i>DM 1</i>	<i>DM 2</i>	<i>Dm 1</i>	<i>Dm 2</i>	<i>L. Aprov.</i>	<i>Vol (m3)</i>	<i>% Aprov</i>	<i>Vol. Neto (m3)</i>
234	SHIHUAHUACO	1897	1.05	1	0.9	0.85	12	8.506	100%	8.506
235	SHIHUAHUACO	1928	0.95	0.9	0.8	0.75	15.5	8.795	100%	8.795
236	SHIHUAHUACO	1924	0.85	0.8	0.82	0.77	15.8	8.142	100%	8.142
237	SHIHUAHUACO	407	1.55	1.3	1.25	1.2	16	22.062	100%	22.062
238	SHIHUAHUACO	405	1.05	1	0.78	0.75	14	8.808	100%	8.808
239	SHIHUAHUACO	1914	1.2	1.15	1.1	1.05	16	15.904	100%	15.904
240	SHIHUAHUACO	2536	0.91	0.9	0.83	0.8	14	8.132	100%	8.132
241	SHIHUAHUACO	220	1.14	1.1	0.9	0.9	16.84	13.492	100%	13.492
242	SHIHUAHUACO	312	0.88	0.86	0.72	0.7	15.6	7.647	100%	7.647
243	SHIHUAHUACO	309	0.9	0.88	0.72	0.7	15.6	7.841	100%	7.841
244	SHIHUAHUACO	307	1.1	1.08	1.03	1.01	16.6	14.511	100%	14.511
245	SHIHUAHUACO	1647	0.82	0.8	0.78	0.77	15.9	7.843	100%	7.843
246	SHIHUAHUACO	1646	1	1	0.8	0.8	17.1	10.879	100%	10.879
247	SHIHUAHUACO	1554	1.1	1.05	0.95	0.93	18	14.35	100%	14.35
248	SHIHUAHUACO	1645	0.8	0.8	0.63	0.62	22.2	8.851	100%	8.851
249	SHIHUAHUACO	136	0.91	1.02	0.74	0.76	17.45	10.078	100%	10.078
250	SHIHUAHUACO	26	0.82	0.9	0.72	0.75	14.3	7.143	100%	7.143
251	SHIHUAHUACO	27	0.84	0.82	0.73	0.63	15	6.715	100%	6.715
252	SHIHUAHUACO	28	0.86	0.81	0.7	0.71	18	8.382	100%	8.382
253	SHIHUAHUACO	19	0.85	0.82	0.65	0.66	12.4	5.405	100%	5.405
254	SHIHUAHUACO	18	0.81	0.83	0.7	0.65	15.43	6.771	100%	6.771
255	SHIHUAHUACO	8	1.1	1.2	0.73	0.88	14.36	10.777	100%	10.777
256	SHIHUAHUACO	147	1.3	1.3	0.8	0.74	18.6	15.649	100%	15.649
257	SHIHUAHUACO	4	1.2	1.25	0.9	0.82	15.4	13.145	100%	13.145
258	SHIHUAHUACO	2027	0.9	0.88	0.55	0.54	16	6.469	100%	6.469
259	SHIHUAHUACO	2028	1.05	1.03	0.75	0.74	17	10.635	100%	10.635
260	SHIHUAHUACO	2030	0.9	0.89	0.8	0.78	13	7.247	80%	5.7976
261	SHIHUAHUACO	2040	1	0.98	0.7	0.69	20	11.15	100%	11.15
262	SHIHUAHUACO	2258	1	0.99	0.8	0.79	13	8.179	100%	8.179
263	SHIHUAHUACO	2054	1.27	1.18	0.7	0.9	18.06	14.541	90%	13.0869
264	SHIHUAHUACO	2053	0.89	0.83	0.81	0.69	16.5	8.398	95%	7.9781
265	SHIHUAHUACO	1796	0.9	0.9	0.68	0.76	18.08	9.317	100%	9.317
266	SHIHUAHUACO	1781	1.2	1.2	1.1	1.17	19.5	20.876	100%	20.876
267	SHIHUAHUACO	1809	0.98	1.1	0.92	0.85	12	8.731	100%	8.731
268	SHIHUAHUACO	1810	0.89	0.98	0.91	0.8	19	11.953	100%	11.953
269	SHIHUAHUACO	1786	1.3	1.26	1.06	1.07	16.25	17.546	100%	17.546
270	SHIHUAHUACO	1949	1	0.95	0.77	0.77	19.25	11.509	90%	10.3581
271	SHIHUAHUACO	1948	0.92	1	0.71	0.7	15.61	8.497	100%	8.497
272	SHIHUAHUACO	1932	0.95	0.91	0.9	0.8	18.56	11.546	90%	10.3914

Continuación:

<i>IT</i>	<i>Especie</i>	<i>Código</i>	<i>DM 1</i>	<i>DM 2</i>	<i>Dm 1</i>	<i>Dm 2</i>	<i>L. Aprob.</i>	<i>Vol (m3)</i>	<i>% Aprob</i>	<i>Vol. Neto (m3)</i>
273	SHIHUAHUACO	1939	0.83	0.8	0.65	0.58	17.17	6.894	100%	6.894
274	SHIHUAHUACO	1941	0.8	0.81	0.68	0.54	16.6	6.526	85%	5.5471
275	SHIHUAHUACO	449	1.36	1	1	1.1	13.8	13.475	100%	13.475
276	SHIHUAHUACO	53	0.9	0.88	0.7	0.68	10.8	5.294	100%	5.294
277	SHIHUAHUACO	54	0.9	0.9	0.7	0.75	17.4	9.022	100%	9.022
278	SHIHUAHUACO	191	1	1.1	0.94	0.88	14.15	10.673	95%	10.13935
279	SHIHUAHUACO	57	1.4	1.28	1.15	1.1	12.47	14.878	100%	14.878
280	SHIHUAHUACO	127	1.08	1.04	0.9	0.92	14.5	11.049	100%	11.049
281	SHIHUAHUACO	804	1	0.99	0.7	0.7	21.9	12.354	100%	12.354
282	SHIHUAHUACO	85	1.5	1.25	1	0.95	19.25	20.874	100%	20.874
283	SHIHUAHUACO	267	1	0.83	0.77	0.77	16.65	9.282	100%	9.282
284	SHIHUAHUACO	753	0.86	0.8	0.74	0.74	16.8	8.131	100%	8.131
285	SHIHUAHUACO	331	1.08	1.08	0.85	0.81	14.9	10.673	100%	10.673
286	SHIHUAHUACO	322	0.98	0.98	0.71	0.71	15.86	8.894	100%	8.894
287	SHIHUAHUACO	223	1.31	1.15	1.1	1	11.4	11.636	100%	11.636
288	SHIHUAHUACO	1403	0.99	0.96	0.86	0.83	15.57	10.127	100%	10.127
289	SHIHUAHUACO	1407	0.9	0.8	0.77	0.74	14.7	7.435	100%	7.435
290	SHIHUAHUACO	394	0.92	0.95	0.85	0.8	16	9.731	100%	9.731
291	SHIHUAHUACO	800	1	0.9	0.65	0.7	14.5	7.518	100%	7.518
292	SHIHUAHUACO	799	0.8	0.8	0.65	0.68	17.4	7.333	100%	7.333
293	SHIHUAHUACO	787	0.93	0.85	0.77	0.8	19.8	10.908	100%	10.908
294	SHIHUAHUACO	373	1.05	0.9	0.73	0.68	20.95	11.61	100%	11.61
295	SHIHUAHUACO	374	0.9	0.86	0.86	0.7	14.58	7.889	100%	7.889
296	SHIHUAHUACO	12430	1.5	1.3	1.1	1.05	22	26.461	100%	26.461
297	SHIHUAHUACO	12219	1.3	1.12	1	0.96	16.1	15.162	100%	15.162
298	SHIHUAHUACO	12221	1.1	1.05	1	0.9	10.4	8.374	90%	7.5366
299	SHIHUAHUACO	689	1	1	0.75	0.75	15.66	9.417	100%	9.417
300	SHIHUAHUACO	656	0.97	1.05	0.87	0.8	15.6	10.427	100%	10.427
301	SHIHUAHUACO	1619	1.1	1.05	0.9	0.85	17.8	13.29	100%	13.29
302	SHIHUAHUACO	770	1.12	1.06	1.01	0.92	13.27	11.003	100%	11.003
303	SHIHUAHUACO	773	1	1.03	0.82	0.84	19.65	13.134	100%	13.134
304	SHIHUAHUACO	776	1.1	1.14	0.99	0.85	14.75	12.053	100%	12.053
305	SHIHUAHUACO	712	0.81	0.82	0.7	0.65	14.45	6.299	100%	6.299
306	SHIHUAHUACO	779	0.82	0.92	0.71	0.72	18.25	9.002	100%	9.002
307	SHIHUAHUACO	530	1.15	1.1	0.95	0.9	17	14.028	100%	14.028
308	SHIHUAHUACO	422	1.05	1.05	0.85	0.8	19.5	13.461	100%	13.461
309	SHIHUAHUACO	420	1.1	1	0.95	0.9	14	10.722	100%	10.722
310	SHIHUAHUACO	418	1	0.95	0.85	0.8	10.5	6.68	100%	6.68
311	SHIHUAHUACO	1249	1.28	1.18	1.18	1.2	15.45	17.766	100%	17.766

Continuación:

<i>IT</i>	<i>Especie</i>	<i>Código</i>	<i>DM 1</i>	<i>DM 2</i>	<i>Dm 1</i>	<i>Dm 2</i>	<i>L. Aprov.</i>	<i>Vol (m3)</i>	<i>% Aprov</i>	<i>Vol. Neto (m3)</i>
312	SHIHUAHUACO	1515	0.9	0.88	0.75	0.75	15	7.922	100%	7.922
313	SHIHUAHUACO	1364	1.25	1.2	1	1	17	16.525	100%	16.525
314	SHIHUAHUACO	1370	1	1	0.9	0.9	14	9.924	100%	9.924
315	SHIHUAHUACO	932	1	0.98	0.94	0.92	13.1	9.482	100%	9.482
316	SHIHUAHUACO	933	1	0.89	0.9	0.8	15	9.49	100%	9.49
317	SHIHUAHUACO	637	1	0.9	0.8	0.75	12	7.011	100%	7.011
318	SHIHUAHUACO	632	1.1	1.05	0.9	0.85	18.5	13.812	100%	13.812
319	SHIHUAHUACO	693	1.1	0.98	0.8	0.7	15	9.437	100%	9.437
320	SHIHUAHUACO	638	0.9	0.95	0.74	0.7	13	6.907	100%	6.907
321	SHIHUAHUACO	1110	1	1	0.85	0.85	16	10.752	100%	10.752
322	SHIHUAHUACO	1117	1.05	1	0.85	0.85	17	11.735	100%	11.735
323	SHIHUAHUACO	481	1.2	1.1	0.9	1.14	13.7	12.667	100%	12.667
324	SHIHUAHUACO	586	1	0.9	0.7	0.9	16.52	9.934	100%	9.934
325	SHIHUAHUACO	667	1.27	1.1	1.08	0.95	25	23.758	100%	23.758
326	SHIHUAHUACO	1127	0.88	0.85	0.78	0.75	15.77	8.227	100%	8.227
327	SHIHUAHUACO	679	1	0.95	0.98	0.82	13.4	9.25	100%	9.25
328	SHIHUAHUACO	676	0.85	0.95	0.75	0.83	14.3	8.019	100%	8.019
329	SHIHUAHUACO	672	1.1	1.05	0.95	0.98	18.5	15.117	100%	15.117
330	SHIHUAHUACO	916	1	0.91	0.9	0.77	13	8.179	100%	8.179
331	SHIHUAHUACO	365	1.15	1.1	0.87	0.85	12.9	9.98	100%	9.98
332	SHIHUAHUACO	1010	1.65	1.6	1.2	1.15	20.5	31.557	95%	29.97915
333	SHIHUAHUACO	1200	0.97	0.92	0.72	0.72	16	8.709	100%	8.709
334	SHIHUAHUACO	1470	0.95	0.92	0.73	0.7	18.6	9.943	100%	9.943
335	SHIHUAHUACO	1721	0.9	0.8	0.66	0.69	14.2	6.484	100%	6.484
336	SHIHUAHUACO	1267	1	0.85	0.8	0.74	13	7.334	100%	7.334
337	SHIHUAHUACO	1213	0.95	0.8	0.7	0.6	16	7.306	100%	7.306
338	SHIHUAHUACO	964	1.1	0.95	1	0.87	12.5	9.429	100%	9.429
339	SHIHUAHUACO	991	0.82	0.88	0.7	0.74	15.5	7.502	100%	7.502
340	SHIHUAHUACO	978	0.85	0.94	0.73	0.81	19	10.342	100%	10.342
341	SHIHUAHUACO	1042	1.15	1.05	0.85	0.94	13.25	10.355	100%	10.355
342	SHIHUAHUACO	13951	0.9	0.9	0.8	0.7	18	9.622	100%	9.622
343	SHIHUAHUACO	14025	1	0.95	0.8	0.75	23	13.83	100%	13.83
344	SHIHUAHUACO	8226	0	0	0	0	0	0	0%	0
345	SHIHUAHUACO	13572	0.9	0.9	0.73	0.7	14.7	7.528	100%	7.528
346	SHIHUAHUACO	15306	1	1	0.85	0.8	23.5	15.368	100%	15.368
347	SHIHUAHUACO	13693	1	0.9	0.8	0.7	15.33	8.699	100%	8.699
348	SHIHUAHUACO	14017	0.9	0.9	0.7	0.7	26	13.069	100%	13.069
349	SHIHUAHUACO	13385	0.88	0.79	0.71	0.68	21.84	10.038	95%	9.5361
350	SHIHUAHUACO	27050	1.3	1.2	1	0.95	12	11.665	100%	11.665

Continuación:

<i>IT</i>	<i>Especie</i>	<i>Código</i>	<i>DM 1</i>	<i>DM 2</i>	<i>Dm 1</i>	<i>Dm 2</i>	<i>L. Aprov.</i>	<i>Vol (m3)</i>	<i>% Aprov</i>	<i>Vol. Neto (m3)</i>
351	SHIHUAHUACO	2749	1.05	1	0.85	0.8	14	9.408	100%	9.408
352	SHIHUAHUACO	11472	0.97	0.95	0.8	0.8	14.5	8.819	100%	8.819
353	SHIHUAHUACO	9545	0.8	0.8	0.75	0.7	10.7	4.886	95%	4.6417
354	SHIHUAHUACO	5421	1	0.95	0.9	0.89	14.3	9.819	100%	9.819
355	SHIHUAHUACO	26508	1	0.95	0.75	0.7	15	8.512	100%	8.512
356	SHIHUAHUACO	8167	1.05	1	1	0.9	20	15.318	100%	15.318
357	SHIHUAHUACO	27691	1.1	1	1	0.95	13	10.467	95%	9.94365
358	SHIHUAHUACO	26410	1.4	1.2	1.1	1	18	19.518	100%	19.518
359	SHIHUAHUACO	27962	1.4	1.3	1.2	1.2	12.7	16.215	100%	16.215
360	SHIHUAHUACO	13326	1.56	1.54	1.36	1.22	19.7	31.199	100%	31.199

ANEXO 9
DATOS DASOMÉTRICOS DE LA ACTIVIDAD DE PREPARADO DE CARGA
PARA TRANSPORTE

<i>IT</i>	<i>CODIGO</i>	<i>ESPECIE</i>	<i>DM 1</i>	<i>DM 2</i>	<i>Dm 1</i>	<i>Dm 2</i>	<i>Largo Total</i>	<i>Vol. Total (m3)</i>	<i>Estado</i>
1	27496	SHIHUAHUACO	0.75	0.67	0.63	0.58	12.19	4.139	Transportado
2	27514	SHIHUAHUACO	0.92	0.89	0.9	0.84	13.56	8.389	Transportado
3	26510	SHIHUAHUACO	1.06	0.99	0.99	0.94	21.45	14.665	Transportado
4	26273	SHIHUAHUACO	0.84	0.83	0.8	0.75	19.27	8.398	Transportado
5	26384	SHIHUAHUACO	0.96	0.83	0.79	0.78	11.42	6.329	Transportado
6	26376	SHIHUAHUACO	1	0.9	0.9	0.86	16.93	10.832	Transportado
7	26073	SHIHUAHUACO	1.21	0.99	1.08	0.99	9.99	8.452	Transportado
8	26533	SHIHUAHUACO	0.89	0.81	0.92	0.88	17.86	10.605	Transportado
9	26934	SHIHUAHUACO	0.85	0.85	0.84	0.75	14.6	6.919	Transportado
10	26940	SHIHUAHUACO	0.74	0.71	0.61	0.56	13	4.38	Transportado
11	26100	SHIHUAHUACO	0.88	0.82	0.87	0.82	16	8.686	Transportado
12	26198	SHIHUAHUACO	0.84	0.76	0.73	0.67	20.23	7.744	Transportado
13	27204	SHIHUAHUACO	1.12	0.95	0.98	0.84	16.42	11.357	Transportado
14	27319	SHIHUAHUACO	1.06	0.96	0.94	0.86	22.23	14.362	Transportado
15	26980	SHIHUAHUACO	0.95	0.91	0.78	0.64	21.52	9.495	Transportado
16	27615	SHIHUAHUACO	0.95	0.91	0.94	0.92	14.89	8.818	Transportado
17	27544	SHIHUAHUACO	0.88	0.78	0.69	0.59	13.39	5.681	Transportado
18	27460	SHIHUAHUACO	0.82	0.74	0.87	0.78	9.74	4.927	Transportado
19	27274	SHIHUAHUACO	0.91	0.85	0.9	0.82	18.64	9.773	Transportado
20	27010	SHIHUAHUACO	0.84	0.74	0.83	0.83	19.7	9.584	Transportado
21	27013	SHIHUAHUACO	1.07	0.96	0.92	0.9	18.99	12.762	Transportado
22	27108	SHIHUAHUACO	0.78	0.71	0.87	0.73	14.96	6.843	Transportado
23	26849	SHIHUAHUACO	1.05	0.83	0.75	0.67	13.85	7.404	Transportado
24	26854	SHIHUAHUACO	1.18	1.14	1.19	1.02	15.88	15.14	Transportado
25	26856	SHIHUAHUACO	0.99	0.87	0.93	0.82	16.53	9.715	Transportado
26	26425	SHIHUAHUACO	0.87	0.94	0.85	0.83	9.25	5.53	Transportado
27	26426	SHIHUAHUACO	0.85	0.78	0.84	0.74	16.26	7.898	Transportado
28	26427	SHIHUAHUACO	0.8	0.72	0.73	0.71	24.14	10.257	Transportado
29	26532	SHIHUAHUACO	1.44	1.14	1.44	1.2	13.66	17.403	Transportado
30	26299	SHIHUAHUACO	1	1	0.95	0.91	17.17	11.589	Transportado
31	27322	SHIHUAHUACO	1.02	0.85	0.85	0.76	9.36	5.564	Transportado
32	27324	SHIHUAHUACO	0.92	0.9	0.97	0.9	14.21	9.018	Transportado
33	27326	SHIHUAHUACO	0.94	0.92	0.83	0.81	14.15	8	Transportado
34	26839	SHIHUAHUACO	0.95	0.91	0.84	0.78	15.02	7.891	Transportado
35	26840	SHIHUAHUACO	1.05	1	0.94	0.93	14.57	10.152	Transportado

Continuación:

<i>IT</i>	<i>CODIGO</i>	<i>ESPECIE</i>	<i>DM 1</i>	<i>DM 2</i>	<i>Dm 1</i>	<i>Dm 2</i>	<i>Largo Total</i>	<i>Vol. Total (m3)</i>	<i>Estado</i>
36	26842	SHIHUAHUACO	1.01	0.9	0.89	0.84	13.97	8.406	Transportado
37	26868	SHIHUAHUACO	1.03	0.86	0.87	0.83	16.94	10.093	Transportado
38	26869	SHIHUAHUACO	1.02	0.97	1	0.87	19.05	12.904	Transportado
39	26873	SHIHUAHUACO	0.97	0.92	0.84	0.79	13.08	7.955	Transportado
40	26877	SHIHUAHUACO	0.97	0.77	0.79	0.76	12.45	6.615	Transportado
41	26883	SHIHUAHUACO	0.82	0.82	0.78	0.68	18.14	7.63	Transportado
42	26857	SHIHUAHUACO	1	0.9	0.95	0.92	13.54	9.026	Transportado
43	26858	SHIHUAHUACO	0.88	0.72	0.93	0.8	10.92	5.944	Transportado
44	26859	SHIHUAHUACO	0.85	0.81	0.8	0.79	12.76	6.362	Transportado
45	26885	SHIHUAHUACO	0.97	0.81	0.8	0.74	17.18	8.237	Transportado
46	26574	SHIHUAHUACO	1.63	1.48	1.63	1.57	18.11	32.712	Transportado
47	26586	SHIHUAHUACO	0.73	0.73	0.8	0.73	17.5	7.679	Transportado
48	26495	SHIHUAHUACO	1.16	1.1	1.05	0.99	20.11	17.041	Transportado
49	26496	SHIHUAHUACO	0	0	0	0	0	0	Descartado en patio
50	26499	SHIHUAHUACO	0.86	0.72	0.79	0.76	17.92	8.648	Transportado
51	27401	SHIHUAHUACO	1.18	1.04	0.92	0.85	9.7	7.58	Transportado
52	27403	SHIHUAHUACO	0.77	0.69	0.76	0.73	21.12	8.517	Transportado
53	27404	SHIHUAHUACO	1.12	0.96	1.13	1.11	21.99	19.861	Transportado
54	27405	SHIHUAHUACO	1.26	1.17	1.16	1.03	16.67	16.211	Transportado
55	27230	SHIHUAHUACO	0.86	0.89	0.86	0.84	15.68	8.598	Transportado
56	27864	SHIHUAHUACO	0.89	0.74	0.86	0.7	13.47	6.729	Transportado
57	27757	SHIHUAHUACO	1.34	1.04	1.2	0.98	12.91	12.19	Transportado
58	27759	SHIHUAHUACO	1.24	0.96	1.14	1.05	15.18	13.874	Transportado
59	27868	SHIHUAHUACO	0.92	0.92	1.15	1.09	13.01	11.082	Transportado
60	26879	SHIHUAHUACO	0.93	0.86	0.78	0.76	10.33	5.623	Transportado
61	26881	SHIHUAHUACO	1.04	1.09	1.1	1.02	16.25	13.65	Transportado
62	26882	SHIHUAHUACO	0.91	0.71	0.76	0.68	13.37	6.145	Transportado
63	26579	SHIHUAHUACO	0.72	0.65	0.82	0.71	13.55	5.594	Transportado
64	26487	SHIHUAHUACO	1.12	1.09	1.1	1	17.61	14.848	Transportado
65	26581	SHIHUAHUACO	0.98	0.97	0.91	0.89	17.7	10.861	Transportado
66	27334	SHIHUAHUACO	0.77	0.75	0.83	0.7	15.77	6.608	Transportado
67	27336	SHIHUAHUACO	1	0.85	0.95	0.87	16.37	10.06	Transportado
68	27338	SHIHUAHUACO	0.7	0.59	0.76	0.67	17.38	6.079	Transportado
69	27340	SHIHUAHUACO	0.9	0.86	0.88	0.86	11.95	7.186	Transportado
70	27341	SHIHUAHUACO	0.79	0.77	0.89	0.82	13.6	7.138	Transportado
71	27232	SHIHUAHUACO	0.84	0.83	0.73	0.65	20.54	7.98	Transportado
72	27345	SHIHUAHUACO	1.1	0.97	1.16	1.14	14.58	14.172	Transportado
73	27849	SHIHUAHUACO	0.87	0.66	0.89	0.84	14.77	8.36	Transportado
74	27751	SHIHUAHUACO	1	0.95	0.98	0.87	20.09	13.06	Transportado

Continuación:

<i>IT</i>	<i>CODIGO</i>	<i>ESPECIE</i>	<i>DM 1</i>	<i>DM 2</i>	<i>Dm 1</i>	<i>Dm 2</i>	<i>Largo Total</i>	<i>Vol. Total (m3)</i>	<i>Estado</i>
75	27752	SHIHUAHUACO	0	0	0	0	0	0	Descartado en tocón
76	27855	SHIHUAHUACO	0.86	0.72	0.84	0.78	16.49	8.062	Transportado
77	27857	SHIHUAHUACO	0.8	0.78	0.75	0.66	13.75	6.034	Transportado
78	27753	SHIHUAHUACO	1.05	0.98	0.96	0.92	19.3	13.092	Transportado
79	27859	SHIHUAHUACO	0.86	0.86	0.8	0.74	14.24	7.429	Transportado
80	27754	SHIHUAHUACO	0.98	0.92	0.92	0.87	18.37	11.048	Transportado
81	27860	SHIHUAHUACO	0.82	0.78	0.76	0.75	18.03	7.681	Transportado
82	27862	SHIHUAHUACO	1.6	1.36	1.54	1.33	12.63	20.32	Transportado
83	26580	SHIHUAHUACO	0.85	0.67	0.66	0.65	12.72	5.001	Transportado
84	26489	SHIHUAHUACO	0.85	0.75	0.75	0.7	12.85	5.868	Transportado
85	26490	SHIHUAHUACO	1.3	1.12	1.22	1.05	11.95	12.447	Transportado
86	26491	SHIHUAHUACO	0.92	0.89	0.83	0.78	20.68	10.284	Transportado
87	28011	SHIHUAHUACO	1.15	1.04	1.2	1.03	14.49	13.464	Transportado
88	27297	SHIHUAHUACO	0.7	0.63	0.62	0.6	13.52	4.315	Transportado
89	28016	SHIHUAHUACO	1.13	1.1	1.03	0.97	11.14	9.784	Transportado
90	28078	SHIHUAHUACO	0.81	0.8	0.94	0.86	19.27	11.265	Transportado
91	28148	SHIHUAHUACO	1.1	0.91	1.22	1.07	11.63	10.857	Transportado
92	28083	SHIHUAHUACO	0.87	0.81	0.77	0.71	14.6	7.156	Transportado
93	28151	SHIHUAHUACO	1.05	1	0.99	0.96	14.59	10.527	Transportado
94	28091	SHIHUAHUACO	0.93	0.82	0.88	0.83	17.39	9.633	Transportado
95	28152	SHIHUAHUACO	0.81	0.81	0.86	0.74	15.66	7.931	Transportado
96	27152	SHIHUAHUACO	1.09	1.09	1.01	0.96	19.21	15.32	Transportado
97	27153	SHIHUAHUACO	0.98	0.83	0.94	0.82	17.63	10.68	Transportado
98	27072	SHIHUAHUACO	0.96	0.91	0.96	0.78	12.76	8.163	Transportado
99	27075	SHIHUAHUACO	1.2	1.06	1.1	0.95	17.97	14.852	Transportado
100	27077	SHIHUAHUACO	1	0.93	0.92	0.87	15.18	9.91	Transportado
101	27164	SHIHUAHUACO	1.26	1.15	1.17	1.07	12.39	12.474	Transportado
102	27078	SHIHUAHUACO	0.93	0.87	0.93	0.82	19.92	10.943	Transportado
103	28102	SHIHUAHUACO	0.74	0.66	0.65	0.63	13.5	4.76	Transportado
104	28017	SHIHUAHUACO	1.14	0.97	0.83	0.82	9	6.246	Transportado
105	28021	SHIHUAHUACO	1.15	1.14	1.21	1.17	10.16	10.737	Transportado
106	28513	SHIHUAHUACO	0.97	0.86	0.77	0.76	14.43	7.997	Transportado
107	27399	SHIHUAHUACO	1.19	1.11	1.16	1.12	16.13	15.986	Transportado
108	28002	SHIHUAHUACO	1.06	0.84	0.9	0.82	14.48	8.55	Transportado
109	28006	SHIHUAHUACO	0.95	0.89	0.94	0.82	16.93	10.037	Transportado
110	28007	SHIHUAHUACO	0.73	0.68	0.61	0.59	12.31	4.116	Transportado
111	28009	SHIHUAHUACO	0.95	0.89	0.9	0.81	17.4	9.875	Transportado
112	28010	SHIHUAHUACO	0.95	0.86	0.9	0.66	14	7.805	Transportado
113	28070	SHIHUAHUACO	0.79	0.7	0.63	0.63	20.77	6.85	Transportado

Continuación:

<i>IT</i>	<i>CODIGO</i>	<i>ESPECIE</i>	<i>DM 1</i>	<i>DM 2</i>	<i>Dm 1</i>	<i>Dm 2</i>	<i>Largo Total</i>	<i>Vol. Total (m3)</i>	<i>Estado</i>
114	28136	SHIHUAHUACO	0.74	0.66	0.78	0.66	15.44	5.923	Transportado
115	28071	SHIHUAHUACO	1.05	0.9	0.85	0.77	15.65	8.603	Transportado
116	28073	SHIHUAHUACO	1.07	1.05	1.13	0.99	16.34	14.384	Transportado
117	28137	SHIHUAHUACO	0.97	0.95	0.99	0.98	19.72	13.603	Transportado
118	28074	SHIHUAHUACO	1.05	0.96	0.89	0.81	18.74	10.519	Transportado
119	28076	SHIHUAHUACO	0.99	0.89	0.79	0.61	12.34	6.517	Transportado
120	28092	SHIHUAHUACO	0.86	0.78	0.69	0.68	17.2	6.841	Transportado
121	28093	SHIHUAHUACO	0.79	0.73	0.84	0.72	15.38	6.858	Transportado
122	28094	SHIHUAHUACO	1.27	1.14	1.14	1.09	12.44	12.234	Transportado
123	28469	SHIHUAHUACO	0.92	0.83	0.86	0.75	15.97	8.015	Transportado
124	28458	SHIHUAHUACO	0.75	0.63	0.76	0.67	15.06	5.746	Transportado
125	28361	SHIHUAHUACO	1.14	1.07	1.14	1.07	14.36	13.388	Transportado
126	28362	SHIHUAHUACO	1.03	0.97	0.97	0.89	15.14	10.648	Transportado
127	28455	SHIHUAHUACO	0.72	0.63	0.55	0.55	14.5	4.272	Transportado
128	28354	SHIHUAHUACO	1.03	1.01	0.86	0.83	12.53	8.557	Transportado
129	28355	SHIHUAHUACO	0.88	0.83	0.85	0.84	15.11	7.99	Transportado
130	28356	SHIHUAHUACO	0.76	0.74	0.68	0.64	14.53	5.672	Transportado
131	28457	SHIHUAHUACO	1.1	0.93	1.02	0.91	15.24	11.28	Transportado
132	28360	SHIHUAHUACO	0.84	0.77	0.76	0.74	11.18	5.308	Transportado
133	28451	SHIHUAHUACO	1.25	1.02	1.18	1.07	8	7.811	Descartado en patio
134	28348	SHIHUAHUACO	1.13	0.99	1.16	1	15.26	14.749	Transportado
135	28445	SHIHUAHUACO	0.8	0.63	0.66	0.8	11.86	4.862	Transportado
136	28446	SHIHUAHUACO	1.14	0.97	1.02	0.9	13.96	10.378	Transportado
137	28448	SHIHUAHUACO	0.85	0.84	0.87	0.83	11.09	5.975	Transportado
138	28346	SHIHUAHUACO	1.07	1.01	0.95	0.87	16.98	12.36	Transportado
139	28441	SHIHUAHUACO	0.8	0.8	0.84	0.74	15.16	6.902	Transportado
140	28442	SHIHUAHUACO	1.17	1.09	0.92	0.81	9.56	7.471	Transportado
141	28515	SHIHUAHUACO	0.73	0.64	0.77	0.69	15.82	6.237	Transportado
142	28520	SHIHUAHUACO	0.95	0.79	0.77	0.75	14.14	7.377	Transportado
143	28522	SHIHUAHUACO	1.3	1.31	1.27	1.14	15	16.603	Transportado
144	28524	SHIHUAHUACO	0.93	0.91	0.97	0.87	11.86	7.798	Transportado
145	28234	SHIHUAHUACO	0.97	0.93	0.89	0.78	15.17	8.078	Transportado
146	28525	SHIHUAHUACO	0.7	0.69	0.64	0.62	17.5	5.563	Transportado
147	28235	SHIHUAHUACO	0.68	0.61	0.78	0.61	15.69	5.284	Transportado
148	28528	SHIHUAHUACO	0.79	0.76	0.68	0.66	17.12	6.528	Transportado
149	28237	SHIHUAHUACO	0.9	0.82	0.8	0.7	14.57	7.416	Transportado
150	28531	SHIHUAHUACO	1.29	1.18	1.23	1.21	12.35	13.575	Transportado
151	28238	SHIHUAHUACO	0.94	0.94	0.93	0.92	16.79	10.911	Transportado
152	28533	SHIHUAHUACO	0.87	0.71	0.67	0.6	14.18	5.654	Transportado

Continuación:

<i>IT</i>	<i>CODIGO</i>	<i>ESPECIE</i>	<i>DM 1</i>	<i>DM 2</i>	<i>Dm 1</i>	<i>Dm 2</i>	<i>Largo Total</i>	<i>Vol. Total (m3)</i>	<i>Estado</i>
153	28242	SHIHUAHUACO	0.87	0.85	0.88	0.93	13.38	7.906	Transportado
154	28540	SHIHUAHUACO	0.99	0.9	0.91	0.89	16.35	9.564	Transportado
155	28541	SHIHUAHUACO	0.71	0.69	0.73	0.68	13.17	5.105	Transportado
156	28548	SHIHUAHUACO	1.13	1.07	1.1	0.99	15.32	12.731	Transportado
157	27869	SHIHUAHUACO	0.93	0.9	0.89	0.87	13.63	8.274	Transportado
158	27870	SHIHUAHUACO	1.1	0.94	1.08	1.01	12.68	10.257	Transportado
159	27874	SHIHUAHUACO	0.83	0.73	0.73	0.66	18.64	7.209	Transportado
160	27875	SHIHUAHUACO	0.88	0.76	0.83	0.75	21.32	10.268	Transportado
161	28372	SHIHUAHUACO	0.74	0.7	0.68	0.6	16.06	5.474	Transportado
162	28470	SHIHUAHUACO	1.16	0.96	0.96	0.9	13.45	9.601	Transportado
163	28374	SHIHUAHUACO	1.24	1.01	1.02	0.97	12.91	10.067	Transportado
164	28474	SHIHUAHUACO	1.31	1.14	1.27	1.18	16.36	18	Transportado
165	28481	SHIHUAHUACO	1.17	1.06	1.07	0.96	11.03	9.826	Transportado
166	28460	SHIHUAHUACO	0.72	0.7	0.8	0.8	15.45	7.063	Transportado
167	28341	SHIHUAHUACO	0.77	0.72	0.73	0.65	15.86	6.048	Transportado
168	26962	SHIHUAHUACO	0.84	0.74	0.7	0.68	15.77	5.971	Transportado
169	26976	SHIHUAHUACO	0.94	0.82	0.92	0.83	13.84	8.324	Transportado
170	26889	SHIHUAHUACO	0.76	0.64	0.7	0.63	14.7	5.378	Transportado
171	27829	SHIHUAHUACO	0.99	0.87	0.86	0.81	13.36	8.172	Transportado
172	27729	SHIHUAHUACO	1.3	1.3	1.5	1.35	18.15	22.952	Transportado
173	27731	SHIHUAHUACO	1.13	1.12	1.03	1.02	14.91	12.016	Transportado
174	28536	SHIHUAHUACO	1.09	0.95	0.97	0.93	16.72	12.03	Transportado
175	28537	SHIHUAHUACO	1.11	1.02	1	0.85	15.98	11.076	Transportado
176	28248	SHIHUAHUACO	0.97	0.92	0.97	0.94	14.78	10.064	Transportado
177	27763	SHIHUAHUACO	0.84	0.81	0.7	0.67	14.2	6.357	Transportado
178	27765	SHIHUAHUACO	1.11	1.06	1.01	0.99	16.46	12.703	Transportado
179	27766	SHIHUAHUACO	1.22	1.1	1.19	1.17	14.59	13.556	Transportado
180	27872	SHIHUAHUACO	1.1	1.05	1.02	0.95	14.94	11.277	Transportado
181	27768	SHIHUAHUACO	1.06	1.05	0.97	0.93	13.52	9.608	Transportado
182	27877	SHIHUAHUACO	1.27	1.18	1.25	1.13	14.39	15.417	Transportado
183	27771	SHIHUAHUACO	1.34	1.19	1.25	1.1	14.12	15.631	Transportado
184	27882	SHIHUAHUACO	1.02	0.94	0.86	0.84	14.97	8.733	Transportado
185	27773	SHIHUAHUACO	1.14	1.11	1.17	1.13	15.53	14.555	Transportado
186	27885	SHIHUAHUACO	1.4	1.21	1.34	1.29	12.43	16.39	Transportado
187	27888	SHIHUAHUACO	1.09	1.09	1.08	1.01	12.16	10.487	Transportado
188	28386	SHIHUAHUACO	1.04	0.99	1.04	0.97	23.74	17.659	Transportado
189	28477	SHIHUAHUACO	0.88	0.78	0.7	0.68	13.37	6.065	Transportado
190	28478	SHIHUAHUACO	1.05	0.99	1.02	0.98	16.97	12.989	Transportado
191	28378	SHIHUAHUACO	0.82	0.75	0.8	0.74	18.66	8.256	Transportado

Continuación:

<i>IT</i>	<i>CODIGO</i>	<i>ESPECIE</i>	<i>DM 1</i>	<i>DM 2</i>	<i>Dm 1</i>	<i>Dm 2</i>	<i>Largo Total</i>	<i>Vol. Total (m3)</i>	<i>Estado</i>
192	28486	SHIHUAHUACO	1	0.93	1	0.84	10.73	7.486	Transportado
193	28488	SHIHUAHUACO	0.86	0.74	0.74	0.73	18.12	7.904	Transportado
194	28384	SHIHUAHUACO	0	0	0	0	0	0	Descartado en tocón
195	28490	SHIHUAHUACO	1.23	1.09	1.2	1.17	14.27	15.023	Transportado
196	28491	SHIHUAHUACO	0	0	0	0	0	0	Descartado en patio
197	28385	SHIHUAHUACO	0.9	0.63	0.76	0.57	15.16	5.813	Transportado
198	28471	SHIHUAHUACO	0.88	0.69	0.72	0.64	12.81	5.398	Transportado
199	28391	SHIHUAHUACO	0.93	0.91	0.88	0.88	14.7	8.323	Transportado
200	28497	SHIHUAHUACO	1.22	1.19	1.15	1.12	13.33	13.305	Transportado
201	29001	SHIHUAHUACO	0.85	0.73	0.89	0.82	19.96	10.47	Transportado
202	28902	SHIHUAHUACO	1.06	0.78	1.05	0.97	14.95	11.414	Transportado
203	28903	SHIHUAHUACO	0.84	0.75	0.84	0.71	14.05	6.643	Transportado
204	29003	SHIHUAHUACO	0.93	0.9	0.93	0.9	15.65	9.745	Transportado
205	29009	SHIHUAHUACO	1.09	1.07	0.91	0.96	14.84	10.245	Transportado
206	28910	SHIHUAHUACO	1.09	1.08	0.96	0.94	13.06	10.067	Transportado
207	28480	SHIHUAHUACO	0.85	0.77	0.77	0.71	18.19	8.054	Transportado
208	27779	SHIHUAHUACO	1.02	1	1.08	0.97	12.6	9.767	Transportado
209	28511	SHIHUAHUACO	2.07	2.07	2.04	2.03	13.77	32.897	Transportado
210	28387	SHIHUAHUACO	0.81	0.76	0.82	0.72	18.43	8.141	Transportado
211	28388	SHIHUAHUACO	1.04	1.02	1.02	0.97	19.53	14.152	Transportado
212	28390	SHIHUAHUACO	1.53	1.45	1.61	1.53	11.96	22.176	Transportado
213	28498	SHIHUAHUACO	1.04	0.85	0.91	0.77	15.55	9.063	Transportado
214	28395	SHIHUAHUACO	0.8	0.7	0.7	0.63	13.31	5.233	Transportado
215	28397	SHIHUAHUACO	1.09	1	1.13	1.03	12.93	11.149	Transportado
216	26903	SHIHUAHUACO	0.85	0.82	0.89	0.8	15.31	7.985	Transportado
217	1564	SHIHUAHUACO	0.96	0.93	1.04	0.99	13.84	10.583	Transportado
218	1631	SHIHUAHUACO	0.83	0.82	0.93	0.75	11.62	6.325	Transportado
219	151	SHIHUAHUACO	0.98	0.82	0.85	0.84	16.61	9.31	Transportado
220	94	SHIHUAHUACO	1.38	1.36	1.36	1.35	17.56	22.228	Transportado
221	1624	SHIHUAHUACO	0.99	0.92	0.94	0.9	14.89	9.662	Transportado
222	722	SHIHUAHUACO	0.99	0.93	0.8	0.77	18.9	9.589	Transportado
223	1817	SHIHUAHUACO	0.87	0.82	0.89	0.79	14.21	7.459	Transportado
224	344	SHIHUAHUACO	1.09	0.93	1.08	1	18.98	15.311	Transportado
225	103	SHIHUAHUACO	1.05	0.91	1.06	0.95	14.17	10.558	Transportado
226	107	SHIHUAHUACO	0.96	0.95	0.92	0.83	12.34	7.724	Transportado
227	44	SHIHUAHUACO	1.05	0.98	1.08	0.95	19.38	15.244	Transportado
228	112	SHIHUAHUACO	1.2	1.11	1.09	0.83	16.4	13.081	Transportado
229	32	SHIHUAHUACO	1.19	0.95	1.19	0.98	21.33	16.956	Transportado
230	1899	SHIHUAHUACO	0.85	0.79	0.89	0.79	15.83	8.335	Transportado

Continuación:

<i>IT</i>	<i>CODIGO</i>	<i>ESPECIE</i>	<i>DM 1</i>	<i>DM 2</i>	<i>Dm 1</i>	<i>Dm 2</i>	<i>Largo Total</i>	<i>Vol. Total (m3)</i>	<i>Estado</i>
231	442	SHIHUAHUACO	1.11	1.01	1.1	0.97	17.28	13.965	Transportado
232	443	SHIHUAHUACO	0.83	0.89	0.89	1	15.39	10.086	Transportado
233	551	SHIHUAHUACO	1.15	0.89	0.94	0.87	17.41	11.938	Transportado
234	1897	SHIHUAHUACO	0.92	0.89	0.96	0.87	12.25	7.923	Transportado
235	1928	SHIHUAHUACO	0.89	0.8	0.84	0.8	15.88	8.193	Transportado
236	1924	SHIHUAHUACO	0.86	0.76	0.84	0.82	15.78	8.098	Transportado
237	407	SHIHUAHUACO	1.47	1.08	1.42	1.18	16.1	21.249	Transportado
238	405	SHIHUAHUACO	1.03	0.78	0.88	0.79	14.03	7.259	Transportado
239	1914	SHIHUAHUACO	1.23	1.22	1.24	1.08	17.05	17.349	Transportado
240	2536	SHIHUAHUACO	1	0.98	0.9	0.85	13.79	8.586	Transportado
241	220	SHIHUAHUACO	1.11	0.98	0.99	0.88	16.73	11.677	Transportado
242	312	SHIHUAHUACO	0.89	0.75	0.78	0.69	15.73	6.793	Transportado
243	309	SHIHUAHUACO	0.99	0.83	0.75	0.7	15.33	7.279	Transportado
244	307	SHIHUAHUACO	1.13	1.03	1.06	0.95	16.62	13.197	Transportado
245	1647	SHIHUAHUACO	0.85	0.79	0.78	0.71	15.58	6.845	Transportado
246	1646	SHIHUAHUACO	1.01	1	0.86	0.79	17.17	9.645	Transportado
247	1554	SHIHUAHUACO	1.13	1.11	1.07	0.96	16.07	12.68	Transportado
248	1645	SHIHUAHUACO	1.04	0.69	0.84	0.72	23.81	11.183	Transportado
249	136	SHIHUAHUACO	0.83	0.77	0.87	0.79	17.88	9.161	Transportado
250	26	SHIHUAHUACO	1	0.8	0.78	0.62	14.35	7.213	Transportado
251	27	SHIHUAHUACO	0.83	0.81	0.86	0.71	15.95	7.701	Transportado
252	28	SHIHUAHUACO	0.88	0.8	0.78	0.66	18.48	7.795	Transportado
253	19	SHIHUAHUACO	0.79	0.69	0.75	0.68	13.04	5.202	Transportado
254	18	SHIHUAHUACO	0.84	0.8	0.71	0.6	15.56	5.769	Transportado
255	8	SHIHUAHUACO	1.01	0.98	1.08	0.95	14.38	10.823	Transportado
256	147	SHIHUAHUACO	0.77	0.73	0.8	0.78	18.63	8.177	Transportado
257	4	SHIHUAHUACO	1.35	1.04	0.95	0.88	16.52	12.105	Transportado
258	2027	SHIHUAHUACO	0.83	0.67	0.72	0.66	16.95	6.262	Transportado
259	2028	SHIHUAHUACO	0.73	0.68	0.86	0.86	19.27	9.798	Transportado
260	2030	SHIHUAHUACO	0.94	0.9	0.85	0.81	13.67	8.22	Transportado
261	2040	SHIHUAHUACO	0.96	0.74	0.75	0.71	20.97	8.808	Transportado
262	2258	SHIHUAHUACO	0.81	0.81	0.8	0.8	14.97	7.296	Transportado
263	2054	SHIHUAHUACO	1.28	1.16	1.03	0.91	18.7	15.14	Transportado
264	2053	SHIHUAHUACO	0.99	0.81	0.85	0.84	17.35	9.572	Transportado
265	1796	SHIHUAHUACO	0.87	0.75	0.89	0.79	18.02	8.637	Transportado
266	1781	SHIHUAHUACO	1.18	1.06	1.27	1.09	19.24	19.849	Transportado
267	1809	SHIHUAHUACO	0.99	0.87	1	0.95	10.75	7.639	Transportado
268	1810	SHIHUAHUACO	0.9	0.74	0.77	0.71	17.74	7.998	Transportado
269	1786	SHIHUAHUACO	1.18	1.13	1.16	1.14	15.77	15.676	Transportado

Continuación:

<i>IT</i>	<i>CODIGO</i>	<i>ESPECIE</i>	<i>DM 1</i>	<i>DM 2</i>	<i>Dm 1</i>	<i>Dm 2</i>	<i>Largo Total</i>	<i>Vol. Total (m3)</i>	<i>Estado</i>
270	1949	SHIHUAHUACO	0.98	0.88	0.89	0.84	19.23	11.017	Transportado
271	1948	SHIHUAHUACO	0.74	0.68	0.77	0.72	15.53	6.392	Transportado
272	1932	SHIHUAHUACO	1.16	0.82	0.91	1.13	18.89	13.687	Transportado
273	1939	SHIHUAHUACO	0.77	0.64	0.67	0.61	18.22	5.942	Transportado
274	1941	SHIHUAHUACO	0.7	0.67	0.74	0.66	17.05	5.85	Transportado
275	449	SHIHUAHUACO	1.03	0.99	1.03	0.96	14.04	10.503	Transportado
276	53	SHIHUAHUACO	0.85	0.76	0.72	0.67	11.75	5.191	Transportado
277	54	SHIHUAHUACO	0.92	0.67	0.76	0.76	18.01	8.155	Transportado
278	191	SHIHUAHUACO	1.18	0.88	1.02	0.92	14.14	10.513	Transportado
279	57	SHIHUAHUACO	1.46	1.11	1.33	1.22	12.3	14.842	Transportado
280	127	SHIHUAHUACO	1.16	0.96	1.04	0.99	14.36	11.765	Transportado
281	804	SHIHUAHUACO	0.93	0.9	0.82	0.7	22.22	10.195	Transportado
282	85	SHIHUAHUACO	1.29	1.27	1.22	1.14	19.37	19.752	Transportado
283	267	SHIHUAHUACO	0.96	0.85	0.95	0.79	16.64	10.036	Transportado
284	753	SHIHUAHUACO	0.95	0.82	0.78	0.74	13.9	7.385	Transportado
285	331	SHIHUAHUACO	1.02	0.94	0.87	0.84	14.99	8.89	Transportado
286	322	SHIHUAHUACO	0.86	0.81	0.87	0.71	16.34	7.772	Transportado
287	223	SHIHUAHUACO	1.24	1.11	1.1	1.04	11.3	11.183	Transportado
288	1403	SHIHUAHUACO	1.5	1.47	1.56	1.47	8.14	14.577	Transportado
289	1407	SHIHUAHUACO	0.82	0.7	0.72	0.68	14.03	5.713	Transportado
290	394	SHIHUAHUACO	0.77	0.67	0.81	0.7	16.14	6.941	Transportado
291	800	SHIHUAHUACO	0.78	0.72	0.8	0.7	14.85	6.295	Transportado
292	799	SHIHUAHUACO	0.83	0.79	0.75	0.74	17.5	7.272	Transportado
293	787	SHIHUAHUACO	0.78	0.75	0.85	0.79	19.2	9.198	Transportado
294	373	SHIHUAHUACO	1	0.87	0.8	0.78	20.25	10.137	Transportado
295	374	SHIHUAHUACO	0.75	0.74	0.77	0.71	14.59	6.261	Transportado
296	12430	SHIHUAHUACO	1.16	1.11	1.14	1.13	19.17	18.634	Transportado
297	12219	SHIHUAHUACO	1.24	1.08	1.15	1.06	16.35	15.897	Transportado
298	12221	SHIHUAHUACO	1.2	1.14	1.04	1.03	10.39	9.919	Transportado
299	689	SHIHUAHUACO	0.9	0.88	0.83	0.79	15.73	8.295	Transportado
300	656	SHIHUAHUACO	0.95	0.82	0.97	0.96	15.68	9.984	Transportado
301	1619	SHIHUAHUACO	1.12	1.02	0.85	0.83	18.35	11.991	Transportado
302	770	SHIHUAHUACO	1	0.93	0.99	0.93	12.37	9.07	Transportado
303	773	SHIHUAHUACO	0.93	0.9	0.91	0.83	19.49	11.342	Transportado
304	776	SHIHUAHUACO	1.07	0.97	1.07	0.93	14.28	10.804	Transportado
305	712	SHIHUAHUACO	0.78	0.78	0.74	0.68	13.82	6.024	Transportado
306	779	SHIHUAHUACO	0.89	0.8	0.8	0.74	18.13	8.335	Transportado
307	530	SHIHUAHUACO	1.04	0.93	1.07	0.98	19.78	14.54	Transportado
308	422	SHIHUAHUACO	0.77	0.7	0.93	0.84	20.21	11.005	Transportado

Continuación:

<i>IT</i>	<i>CODIGO</i>	<i>ESPECIE</i>	<i>DM 1</i>	<i>DM 2</i>	<i>Dm 1</i>	<i>Dm 2</i>	<i>Largo Total</i>	<i>Vol. Total (m3)</i>	<i>Estado</i>
309	420	SHIHUAHUACO	0.94	0.87	1.06	1.03	14.04	10.788	Transportado
310	418	SHIHUAHUACO	0.9	0.87	0.93	0.87	12	7.507	Transportado
311	1249	SHIHUAHUACO	1.21	1.2	1.22	1.09	16	17.315	Transportado
312	1515	SHIHUAHUACO	0.86	0.83	0.8	0.76	15.36	7.535	Transportado
313	1364	SHIHUAHUACO	1.21	0.96	1.08	1.06	17.62	15.154	Transportado
314	1370	SHIHUAHUACO	1	0.96	1	0.93	14.34	10.43	Transportado
315	932	SHIHUAHUACO	0.95	0.94	0.99	0.94	13.14	9.202	Transportado
316	933	SHIHUAHUACO	1.07	0.79	0.88	0.85	13.79	8.445	Transportado
317	637	SHIHUAHUACO	0.85	0.77	0.73	0.72	11.68	5.404	Transportado
318	632	SHIHUAHUACO	1.2	1.06	1.19	1.09	18.56	17.626	Transportado
319	693	SHIHUAHUACO	0.9	0.86	0.99	0.85	14.79	9.125	Transportado
320	638	SHIHUAHUACO	0.75	0.75	0.8	0.72	13.13	5.754	Transportado
321	1110	SHIHUAHUACO	0.92	0.86	0.91	0.87	17.53	10.496	Transportado
322	1117	SHIHUAHUACO	0.93	0.9	0.9	0.83	17.5	10.205	Transportado
323	481	SHIHUAHUACO	0.95	0.92	0.92	0.91	13.91	8.908	Transportado
324	586	SHIHUAHUACO	0.87	0.8	0.9	0.77	16.36	8.591	Transportado
325	667	SHIHUAHUACO	1.2	0.98	1.03	1.02	24.91	20.888	Transportado
326	1127	SHIHUAHUACO	0.9	0.75	0.77	0.72	15.85	7.442	Transportado
327	679	SHIHUAHUACO	0.93	0.67	0.95	0.88	11.3	6.526	Transportado
328	676	SHIHUAHUACO	0.86	0.82	0.82	0.77	14.49	7.228	Transportado
329	672	SHIHUAHUACO	0.82	0.81	1.04	0.92	18.7	12.786	Transportado
330	916	SHIHUAHUACO	0.86	0.8	0.94	0.71	12.65	6.803	Transportado
331	365	SHIHUAHUACO	0.89	0.83	0.94	0.91	13.79	8.575	Transportado
332	1010	SHIHUAHUACO	1.41	1.06	1.32	1.13	20.91	22.062	Transportado
333	1200	SHIHUAHUACO	0.92	0.68	0.82	0.76	15.39	7.302	Transportado
334	1470	SHIHUAHUACO	0.92	0.85	0.77	0.71	18.57	8.463	Transportado
335	1721	SHIHUAHUACO	0.77	0.65	0.67	0.66	15.14	5.339	Transportado
336	1267	SHIHUAHUACO	0.91	0.84	0.74	0.69	11.82	5.867	Transportado
337	1213	SHIHUAHUACO	0.74	0.72	0.78	0.76	17.34	7.682	Transportado
338	964	SHIHUAHUACO	1.03	0.87	1.07	0.98	11.42	8.992	Transportado
339	991	SHIHUAHUACO	0.9	0.86	0.82	0.76	15.74	7.805	Transportado
340	978	SHIHUAHUACO	0.83	0.8	0.84	0.79	15.87	8.059	Transportado
341	1042	SHIHUAHUACO	0.77	0.71	0.94	0.84	16.34	8.71	Transportado
342	13951	SHIHUAHUACO	0.84	0.8	0.79	0.74	15.91	7.659	Transportado
343	14025	SHIHUAHUACO	0.88	0.84	0.74	0.72	20.12	8.694	Transportado
344	8226	SHIHUAHUACO	0	0	0	0	0	0	Descartado en tocón
345	13572	SHIHUAHUACO	0.83	0.76	0.72	0.58	13.45	5.514	Transportado
346	15306	SHIHUAHUACO	0.88	0.81	0.77	0.67	21.55	9.153	Transportado
347	13693	SHIHUAHUACO	0.76	0.76	0.76	0.75	15.08	6.384	Transportado

Continuación:

<i>IT</i>	<i>CODIGO</i>	<i>ESPECIE</i>	<i>DM 1</i>	<i>DM 2</i>	<i>Dm 1</i>	<i>Dm 2</i>	<i>Largo Total</i>	<i>Vol. Total (m3)</i>	<i>Estado</i>
348	14017	SHIHUAHUACO	0.77	0.74	0.72	0.67	25.05	9.609	Transportado
349	13385	SHIHUAHUACO	0.72	0.67	0.69	0.67	19.23	6.702	Transportado
350	27050	SHIHUAHUACO	1.04	1.01	1.02	0.99	9.92	7.936	Transportado
351	2749	SHIHUAHUACO	0	0	0	0	0	0	Descartado en tocón
352	11472	SHIHUAHUACO	0.75	0.74	0.75	0.71	13.8	5.992	Transportado
353	9545	SHIHUAHUACO	0.78	0.65	0.62	0.58	10.66	3.619	Descartado en tocón
354	5421	SHIHUAHUACO	1.05	0.97	1	0.85	12.76	8.776	Transportado
355	26508	SHIHUAHUACO	1.09	0.98	1	0.93	17.28	11.956	Transportado
356	8167	SHIHUAHUACO	1.25	1.02	1.09	1.02	6.09	5.735	Transportado
357	27691	SHIHUAHUACO	1.23	1.13	1.19	1.08	11.87	11.839	Transportado
358	26410	SHIHUAHUACO	1	0.93	1.08	1.12	8.83	7.422	Transportado
359	27962	SHIHUAHUACO	1.06	1.03	1.1	0.98	10.74	4.584	Transportado
360	13326	SHIHUAHUACO	1.3	1.2	1.3	1.19	18.36	20.37	Transportado