

UNIVERSIDAD DE LA REPÚBLICA

FACULTAD DE AGRONOMÍA

CARACTERIZACIÓN ANATÓMICA DE LA MADERA DE
Eucalyptus grandis W. HILL PROVENIENTE DEL ESTE URUGUAYO

Por

Daniela VEROCCAY DA SILVA

TESIS presentada como uno de
los requisitos para obtener el
título de Ingeniero Agrónomo

MONTEVIDEO

URUGUAY

2022

Tesis aprobada por:

Director: -----

Dra. Ingeniera Forestal Ana Paula Coelho

Ing. Agr. Sebastián Quagliotti

Ing. Ind. For. Julia Sáenz

Fecha: 12/07/2022

Autor: -----

Daniela Verocay Da Silva

AGRADECIMIENTOS

A la Dra. Ingeniera Forestal Ana Paula Coelho por ser tutora de este trabajo y estar disponible en todo momento para ayudarme y aconsejarme.

Al Ing. Agr. Agustín Rava por la guía inicial para realizar el trabajo y responder mis dudas en varios momentos.

Al Ing. Agr. Andrés Baietto por cooperar y guiar en el estudio y análisis de los datos estadísticos.

Al Ing. Agr. Sebastián Quagliotti y la Ing. Ind. For. Julia Saenz.

Al Laboratorio Tecnológico del Uruguay (LATU).

A la empresa Redalco S. A. por permitir utilizar sus materiales para realizar esta tesis.

Al Departamento Forestal, con especial mención a Graciela y Fernando.

A mis padres sin ellos este camino no podría haber sido posible.

A familiares y amigos que me acompañaron en este proceso.

TABLA DE CONTENIDO

| | Página |
|--|--------|
| AGRADECIMIENTOS | III |
| LISTA DE CUADROS E ILUSTRACIONES | VI |
| 1 INTRODUCCIÓN | 1 |
| 2 REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA | 2 |
| 2.1 CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LA ESPECIE <i>Eucalyptus grandis</i> | 2 |
| 2.2 CARACTERÍSTICAS ANATÓMICAS | 3 |
| 2.2.1 Madera | 3 |
| 2.2.2 Fibra | 3 |
| 2.2.3 Fibras leñosas | 7 |
| 2.2.4 Parénquima | 9 |
| 2.2.5 Radios leñosos | 9 |
| 2.2.6 Proporción de los tejidos | 11 |
| 2.3 DENSIDAD | 12 |
| 2.3.1 Generalidades | 12 |
| 2.3.2 Densidad Aparente | 13 |
| 2.3.3 Densidad Aparente Básica | 13 |
| 2.4 COEFICIENTES DE POTENCIAL EN LA ESPECIE | 15 |
| 3 MATERIALES Y MÉTODOS | 20 |
| 3.1 HISTORIAL DE PLANTACIÓN | 20 |
| 3.4 SELECCIÓN A CAMPO | 20 |
| 3.4 CONFECCIÓN DE PROBETAS | 21 |
| 3.3.1 Determinación de la densidad aparente básica | 21 |
| 3.3.2 Obtención de peso sumergido | 22 |
| 3.3.3 Obtención de peso saturado | 22 |
| 3.3.4 Obtención de peso anhidro | 22 |
| 3.4 ESTUDIO ANATÓMICO | 23 |
| 3.4.1 Preparados histológicos | 23 |
| 3.4.1.1 Observación de preparados anatómicos | 24 |

| | |
|--|----|
| 3.4.1.2 Procesamiento de datos | 24 |
| 3.4.2 Macerados | 24 |
| 3.4.3 Análisis de datos | 25 |
| 3.4.4 Determinación de coeficientes de propiedad para la especie | 25 |
| 4 RESULTADOS Y DISCUSIÓN | 27 |
| 4.1 FIBRAS | 27 |
| 4.2 VASOS LEÑOSOS | 31 |
| 4.3 RADIOS LEÑOSOS | 35 |
| 4.4 DENSIDAD | 37 |
| 4.5 COEFICIENTES DE PROPIEDADES PARA PULPA | 38 |
| 5 CONCLUSIONES | 40 |
| 6 RESUMEN | 41 |
| 7 SUMMARY | 42 |
| 8 BIBLIOGRAFÍA | 43 |
| 9 ANEXOS | 50 |

LISTA DE CUADROS E ILUSTRACIONES

| Cuadro No. | Página |
|--|--------|
| 1. Dimensiones de fibras | 5 |
| 2. Dimensiones de las fibras en tres zonas de la madera | 6 |
| 3. Características morfológicas de las fibras | 6 |
| 4. Dimensiones de vasos según diferentes autores | 8 |
| 5. Datos para radios medidos según número de células | 10 |
| 6 Comparación de datos correspondientes a los radios | 11 |
| 7 Promedio para diferentes tejidos en Eucalyptus plantados en Argentina | 11 |
| 8. Valores promedio de densidad aparente básica (DAB) | 14 |
| 9. Densidad Básica para tres especies | 14 |
| 10. Índices de la calidad de la madera para la producción de pasta y papel | 16 |
| 11. Características morfológicas de las fibras para dos orígenes | 17 |
| 12. Rango de referencia para el índice de Runkel | 17 |
| 13. Clasificación y efectos del coeficiente de flexibilidad | 18 |
| 14. Clasificación del coeficiente de rigidez | 19 |
| 15. Valores estadísticos para las variables estudiadas de las fibras | 28 |
| 16. Valores estadísticos para las variables medidas de los vasos leñosos | 33 |
| 17. Valores obtenidos en radios leñosos para distintas variables estudiadas. | 36 |
| 18. Coeficientes para la producción de pulpa | 38 |
| | |
| Figura No. | Página |
| 1. Porcentaje de tejidos de la madera para tres especies de Eucalyptus cultivadas en Argentina | 12 |
| 2. Preparado macerado de fibra | 27 |
| 3. Fibras en aumento 40X. Corte transversal | 28 |
| 4. Gráfico de interacción Altura x Posición para ancho de fibra Media ajustada (puntos negros) | 30 |
| 5. Gráfico de interacción Altura x Posición para largo de fibra Media ajustada (puntos negros) | 30 |
| 6. Vasos en aumento 4X. Corte transversal | 32 |
| 7. Preparado macerado de vaso leñoso | 32 |
| 8. Gráfico de interacción Altura x Posición para área de vasos. Media ajustada (puntos negros) | 34 |

| | |
|--|----|
| 9. Gráfico de interacción Altura x Posición para largo de vasos. Media ajustada (puntos negros) | 35 |
| 10. Corte tangencial en aumento 4X para <i>Eucalyptus grandis</i> | 37 |
| 11. Diagrama de caja para la densidad básica aparente. Valores atípicos representados por los círculos | 37 |

1 INTRODUCCIÓN

En Uruguay la superficie forestada a diciembre de 2021 equivale a 1.087.109 hectáreas que se destinan al uso forestal, correspondiente al 6,21% del total de la superficie del país, de las cuales 1.048.228 hectáreas son efectivamente ocupadas por plantaciones forestales; en plantaciones mayores a 3 años, dentro de las distintas especies plantadas, *Eucalyptus grandis* W. Hill se ubica dentro de la mayor superficie con 250.964 hectáreas, incluyendo híbridos, clones y *Eucalyptus saligna* Sm. En bosques menores a 3 años, la superficie efectiva es de 203.197 hectáreas y, según aportes de viveros abastecedores (período 2018-2021), *E. grandis* se ubica en segundo lugar, con un 36%, y *E. dunnii* Doncella en primer lugar con 49% (MGAP. DGF, 2021a).

En 2020 la extracción de madera en rollo para la producción de pulpa se ubicó en 11.036 m³, un 63% del total, correspondiendo íntegramente a especies del género *Eucalyptus* L'Hér (MGAP. DGF, 2021b). Esto se debe a que el país no cuenta con industrias para la producción de pulpa de coníferas.

A nivel nacional, en la industria forestal el producto principal es la pulpa de celulosa química al sulfato blanqueada. El Ministerio indica en su boletín para el 2020 que la producción alcanzó los 2.793 millones de toneladas (MGAP. DGF, 2021b).

El presente trabajo tiene como objetivo general comprobar las características pulpables de *Eucalyptus grandis* plantado en el este de Uruguay. Los objetivos específicos son: determinar la densidad básica de la madera y sus propiedades anatómicas; analizar el efecto de la altura y la posición radial en el tronco de las probetas en la densidad y características anatómicas; calcular los índices de calidad de pulpa y papel; relacionar los índices con aquellos recomendados para la producción de pulpa y papel.

2 REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

2.1 CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LA ESPECIE *Eucalyptus grandis*

El nombre de la especie tiene injerencia del latín, donde *grandis* es sinónimo de grande, alto y largo, por lo que se refiere al gran tamaño que la especie alcanza comúnmente (Boland et al., 2006).

Brussa (1994) describe a la especie como aquella que se caracteriza por tener una textura de árboles de gran tamaño, así como troncos rectos donde su corteza es caduca en fajas largas, pero persistente en la zona basal, entre 1 a 3 m de altura; el ritidoma es capaz de variar desde un gris verdoso a gris blanquecino; las primeras hojas son ovales y opuestas, seguida por las juveniles con un ápice agudo, una base redondeada, alternas y pecioladas; las hojas adultas son lanceoladas, con su ápice agudo, base cuneada y de color verde oscuras; la floración se da sobre final del verano y principio del otoño; las flores son agrupadas sobre un pedúnculo achatado en inflorescencias simples, axilares y los botones florales llegan a ser ovoides o globosos.

Esta especie es originaria del continente australiano, específicamente sobre el lado este. Sin embargo, es posible encontrarla de forma alternativa en regiones del norte, centro y sur del continente (Brussa, 1994). Según Boland et al. (2006), la zona que permite el desarrollo natural del *Eucalyptus grandis* está comprendida desde una altitud de 600 metros y 1.100 metros sobre el nivel del mar. Las precipitaciones anuales que oscilan desde 1.000 a 3.500 mm, en que los valores máximos ocurren en los meses de verano; las temperaturas oscilan entre 24 y 30°C durante los meses más cálidos, mientras que en los meses más fríos las temperaturas varían de 3 a 8°C, en este período se da la presencia de heladas; presentando una baja incidencia para la especie por parte de las mismas, aunque en zonas de alta elevación pueden afectar (Boland et al., 2006).

En Uruguay, las plantaciones de esta especie se dan en zonas consideradas de prioridad forestal, donde desde la década del 70 es posible lograr incrementos (IMA) entre 25 a 30 m³/ha/año, equivaliendo de 3 a 4 cm en diámetro a la altura del pecho (DAP) y de 2,5 a 3 metros en altura (Soria, 1979).

Así mismo, en estudio reciente realizado en el país, en el cual se evaluaron diversos orígenes de la especie para diferentes sitios de

plantación, se encontró gran variación en cuanto al IMA sin corteza, desde 28,2 a 59.9 m³/ha/año (Resquin et al., 2005).

La especie *E. grandis* ha presentado una diversificación con respecto a sus usos a nivel mundial como en el país, se considera materia prima para la producción de pulpa de celulosa y papel, madera de aserrado, biocombustible, columnas, postes y cortinas protectoras; además es un intermediario para producción de miel y hongos.

2.2 CARACTERÍSTICAS ANATÓMICAS

2.2.1 Madera

La madera presenta una naturaleza orgánica, en que sus principales componentes son la celulosa, hemicelulosa y lignina. Los *Eucalyptus* pertenecen al grupo de las especies frondosas, que tiene una anatomía más compleja, debido a que poseen una gran diversidad de células especializadas en diferentes funciones fisiológicas (Piter, 2003).

En la madera se pueden diferenciar dos regiones denominadas duramen y albura; la primera presenta un color más oscuro que la albura, debido a la transformación de la misma por acumulación de sustancias tales como aceites esenciales, taninos y resinas que van siendo depositadas en el interior de las células; las especies *E. diversicolor* F. Muell., *E. camaldulensis* Dehnh, *E. grandis* y *E. saligna* presentan un duramen que varía de un color rosa a rojo (Tuset y Durán, 2008). Los extractos se encuentran tanto en las paredes celulares como en lúmenes, particularmente en células del parénquima radial y los vasos (Hillis, 1978).

2.2.2 Fibra

Cozzo y Rodríguez, citados por Mendoza y Rava (2009), indican que los *Eucalyptus* tienen tejido fibroso constituido por fibras libriformes y fibrotraqueidas, que no presentan tabiques, ni contenidos celulares. En cuanto a las traqueidas, vasculares o vasicéntricas, esporádicamente se encuentran presentes, sin presencia de espesamientos espiralados.

Hillis (1978) indica que hay una alta correlación positiva entre la edad del árbol y la longitud de la fibra, su diámetro y el grosor que presenta la pared; además, la distancia desde la médula genera una influencia mayor en el largo de la fibra en comparación a la altura en el árbol; en las fibras la longitud, el diámetro y el grosor van en aumento a medida que aumenta la

edad de los *Eucalyptus*, siendo el máximo entre los 10 y 30 años dependiendo de la variedad.

En el mismo trabajo estos autores recolectaron información en Sudáfrica donde observan en *Eucalyptus grandis* que el largo de fibra aumenta de 0,69 a 1,05 mm, desde la médula a 12 cm de radio (árboles de 15 años), el diámetro también aumenta desde la médula hasta la periferia. Mediciones en Zambia (no se especifica edad) muestran un aumento en la longitud pasando de 0,87 a 1,01 mm partiendo desde la médula; a una alta tasa de crecimiento la fibra presenta una longitud menor en 0,036 mm comparada con una tasa de crecimiento baja, donde no se especifica si estas diferencias son significativas (Hillis, 1978).

Según Tomazello Filho (1985), el *Eucalyptus grandis* presenta fibras libriformes y fibrotraqueidas, en que el ancho varía entre 17,0 a 33,5 μm , con promedio de 23,0 μm . El mismo autor considera las fibras cortas, con una media de 1,2 mm, variando entre 0,89 a 1,52 mm, el grosor promedio de la pared es de 5,4 μm (varía de 5,0 a 6,0 μm) y el diámetro promedio del lumen es de 12,2 μm (entre 7,0 y 23,5 μm).

Malan (1995) encontró un rápido aumento del diámetro, longitud y espesor de la pared de la fibra, a medida que se aleja desde la médula. El mismo autor también encuentra que la altura del árbol tiene un bajo efecto sobre la longitud de la fibra y, con respecto al diámetro de la fibra, este aumenta cuándo la altura del árbol es mayor, hasta alcanzar la altura media del árbol y disminuyendo posteriormente. Por otra parte, en el mismo estudio se observa que a medida que se reduce el diámetro del lumen de las fibras, aumenta el espesor de la pared celular, otorgándole una mayor densidad; además, concluye que, a mayor volumen de vasos, menor es el volumen de fibras, y consecuentemente, menor la densidad. A continuación, son presentados en el Cuadro N° 1 datos promedios de dimensiones para *E. grandis*.

Cuadro N° 1: Dimensiones de fibras.

| Dimensión | Arango (2009) | Mendoza y Rava (2009) | Monteoliva et al. (2015) |
|-----------------------------------|---------------|-----------------------|--------------------------|
| Longitud μm | 1030 | 918,14 | --- |
| Ancho μm | 20,99 | --- | 19,73 |
| Diámetro μm (lumen) | 9,58 | 6,05 | 13,00 |
| Espesor μm (pared) | 5,70 | 1,94 | 3,21 |
| Edad años | --- * | 8 | Árboles adultos ** |

Fuente: elaborado con base en Arango (2009), Mendoza y Rava (2009) y Monteoliva et al. (2015).

* En el estudio no se presenta información de las edades de los individuos que trabajaron.

**En el trabajo no se brinda edad exacta sobre la edad de los árboles.

El estudio realizado por Monteoliva et al. (2015), para las especies de *E. grandis*, *E. viminalis* Labill. y *E. globulus* Labill., muestra que la primera fue la especie con las fibras de mayor tamaño, considerando el espesor de la pared, ancho y diámetro del lumen, entre 1,4 y 1,6 veces superior comparado a las otras especies.

Ramos et al. (2011), en el Cuadro N° 2 se muestra los datos presentados por este autor, donde junto a su equipo no encuentran una variación clara en las dimensiones de fibras en el sentido médula hacia corteza, tanto para el diámetro total de la fibra como para diámetro del lumen. Por otro lado, para longitud de fibra y espesor de pared, los autores observan valores más bajos hacia la zona de la médula, aumentado en dirección a la corteza.

Cuadro N° 2: Dimensiones de las fibras en tres zonas de la madera.

| | Zona Interna | Zona Intermedia | Zona Externa |
|---|--------------|-----------------|--------------|
| Diámetro total de fibra (μm) | 20,24 a | 21,13 a | 19,81 a |
| Diámetro del lumen de fibra (μm) | 13,98 a | 14,08 a | 11,18 a |
| Espesor de pared de fibra (μm) | 3,13 b | 3,53 ab | 4,31 a |
| Longitud de fibra (μm) | 950,53 b | 1076,09 ab | 1148,15 a |

Fuente: tomado de Ramos et al. (2011).

Letras diferentes corresponden a diferencias estadísticamente significativas con una probabilidad del 95%.

Dutt y Tyagi (2011) estudiaron árboles de 4 años de edad para dos orígenes distintos dentro de la India, en el cuadro N° 3 se muestran los datos, para ambos orígenes.

Cuadro N° 3: Características morfológicas de las fibras.

| Especie | Origen | Largo de fibra (μm) | Ancho de fibra (μm) | Espesor de pared celular (μm) | Diámetro del lumen (μm) |
|-------------------|--------------|----------------------------------|----------------------------------|--|--------------------------------------|
| <i>E. grandis</i> | Bhadrachalam | 1060 \pm 0,06 | 19,21 \pm 1,2 | 3,20 \pm 0,7 | 12,20 \pm 3,2 |
| <i>E. grandis</i> | Saharanpur | 920 \pm 0,8 | 20,12 \pm 1,0 | 2,80 \pm 0,5 | 14,32 \pm 3,2 |

Fuente: tomado de Dutt y Tyagi (2011).

2.2.3 Vasos leñosos

Villegas y Rivera (2002) señalan que la sección transversal en *Eucalyptus grandis* presenta una porosidad difusa, donde se puede llegar a observar alineaciones de hasta 15 vasos; muchas veces se encuentran de forma solitaria, pero también agrupados, siendo los de menor diámetro circulares a ovales.

Mendoza y Rava (2009) citaron a Cozzo y Rodríguez, describen para *Eucalyptus* una porosidad difusa, en algunas especies son circulares incipientes; la disposición de los vasos va desde solitarios a múltiples cortos, pero no es común encontrarlos agrupados, teniendo una sección oval; las perforaciones en los elementos de vasos son simples, con apéndices cortos o ausentes, tabiques con una leve inclinación, pero sin espesamientos espiralados. Las puntuaciones intervasculares varían en tamaño de pequeñas a medianas, formas circulares u oblongas, que pueden ser alternas y presentar aberturas en el interior circulares o elípticas.

Los vasos tienden a aumentar su diámetro a medida que se aleja de la médula, pero su frecuencia disminuye; adicionalmente, en árboles jóvenes de *Eucalyptus grandis*, cerca del cambium se observan valores máximos en cuanto a las dimensiones radiales (Hillis, 1978).

Según Tomazello Filho (1985) en *Eucalyptus grandis* los vasos son poco numerosos, pueden tener áreas donde la alineación es oblicua, dispersa y aislada; con respecto al diámetro tangencial, este llega a variar desde los poros más pequeños (53 μm) a los medianos (161 μm), tienen forma oval y circular, donde hay una única perforación en los elementos vasculares.

Los vasos pueden verse a simple vista, su disposición es diagonal y difusa, siendo un 97% solitarios y el restante múltiples de dos, siendo comúnmente de forma oval (Arango, 2009).

Cuadro N° 4: Dimensiones de vasos según diferentes autores.

| Dimensiones | Hillis (1978) | Tomazello Filho (1985) | Villegas y Rivera (2002) | Mendoza y Rava (2009) | Arango (2009) | Monteoliva et al. (2015) |
|-------------------|------------------------|------------------------|--------------------------|-----------------------|-------------------------|--------------------------|
| Edad | --- * | 10 años | Árboles adultos ** | 8 años | --- * | Árboles adultos ** |
| Frecuencia | 5 – 7 mm ⁻² | 7 mm ⁻² | 10,5 mm ⁻² | 9,95 mm ⁻² | 9 – 14 mm ⁻² | 14,43 mm ⁻¹ |
| Diámetro de vasos | --- | 111 µm | 88 µm | 110,6 µm | 106 µm | 115,46 µm |
| Longitud de vasos | 0,42 – 0,45 mm | --- | --- | 314,58 µm | 336,19 µm | --- |

Fuente: elaborado con base en Hillis (1978), Tomazello Filho (1985), Villegas y Rivera (2002), Mendoza y Rava (2009), Arango (2009) y Monteoliva et al. (2015).

* En el estudio no se presenta información de las edades de los individuos que trabajaron.

**En el trabajo no se brinda edad exacta sobre la edad de los árboles.

Ramos et al. (2011) no encuentran diferencias significativas ($p < 0,05$) entre las posiciones radiales para el diámetro medio de los vasos en el corte tangencial, aunque se evidencia un aumento desde la médula a corteza. Para las tres zonas —interna, intermedia y externa— los mismos autores encuentran valores, en µm, de 121,72, 135,31 y 133,47, respectivamente.

E. grandis se caracteriza por tener vasos más grandes con relación a su área individual cuando comparado a *E. globulus* y *E. viminalis* (1,4 – 1,6 más grande); la frecuencia también fue considerada mayor comparado a las otras especies, llegando a ser hasta el doble, disminuyendo la distancia entre los vasos, hasta 1,5 veces menor (Monteoliva et al., 2015).

2.2.4 Parénquima axial

Las células parenquimáticas presentan paredes delgadas y lumen de gran tamaño, en donde se da el almacenamiento de sustancias de reservas y muchas veces rodea o pasa por los poros, teniendo un color claro y textura blanda (Tuset y Durán, 2008). Para *Eucalyptus grandis*, el parénquima puede pasar de escaso a abundante, en que el parénquima paratraqueal es el de mayor predominio, unilateral y vasicéntrico (Villegas y Rivera, 2002).

Cozzo y Rodríguez, citado por Mendoza y Rava (2009), describen que “los *Eucalyptus* poseen parénquima vertical paratraqueal escaso hasta abundante, y algunas veces también confluentes; además poseen apotraqueal difuso y/o reticulado. Pueden existir simultáneamente ambos tipos principales. Son series parenquimáticas (serie axial de dos o más células de parénquima derivados de una única célula fusiforme del cambium)”.

2.2.5 Radios leñosos

Para la especie *E. grandis*, los radios pueden ser uniseriados, con células de forma rectangular pero verticalmente alargadas, lineales y suelen ser angostos; cuando las células tienen una forma isodiamétrica, bulbosas, se consideran radios biseriados, los que se encuentran en menor proporción, mientras que la proporción de los triseriados es casi nula; los radios se forman preferentemente por células procumbentes, algunas veces con una hilera marginal procumbente pero de una altura mayor, y las paredes suelen estar inclinadas entre las células (Villegas y Rivera, 2002). En el Cuadro N° 5, se presenta rango (entre paréntesis) y promedio para radios por número de células.

Cuadro N° 5: Datos para radios medidos según número de células.

| Dimensiones | Villegas y Rivera (2002) |
|--|-----------------------------|
| N° radios/ mm | 14 (9-24) |
| Altura radios (n° células) | 8,5 (1-27) |
| Altura máxima radios (n° células) | 22 (18-27) |
| Altura porción multiseriada (n° células) | 2 (1-6) La mayoría 1 |
| Altura máxima porción multiseriada (n° células) | (6) |
| % uniseriados | (67-70,6) |
| % biseriados | (29,1-33) |
| % triseriados | (0-0,3) |

Fuente: adaptado de Villegas y Rivera (2002).

Arango (2009) explica que el parénquima radial es visible mediante lente (10x), de tipo homocelular, compuesto por células procumbentes, y uniseriado predominantemente, pero en raras ocasiones se observa el tipo biseriado; el ancho varía desde 13,96 – 19,12 μm . En el cuadro N° 6 se presentan datos de tres autores sobre los radios.

Cuadro N° 6: Comparación de datos correspondientes a los radios.

| Dimensiones | Mendoza y Rava (2009) | Sánchez (2012) | Arango (2009) |
|-------------------|-----------------------|-------------------------|---------------|
| Altura | 228,2 μm | 130 – 360 μm | 0,16 mm |
| Altura n° células | 10,78 | --- | 6 a 21 |
| N° radios/ mm | 12,57 | 10 | 15 |
| Edad | 8 años | 6 años | --- * |

Fuente: elaborado con base en Mendoza y Rava (2009), Sánchez (2012) y Arango (2009).

* En el estudio no se presenta información de las edades de los individuos que trabajaron.

2.2.6 Proporción de los tejidos

El trabajo realizado por Monteoliva et al. (2015), plantea el porcentaje de tejidos, así como diferentes variables para tres especies de *Eucalyptus*, para *grandis* y *viminalis* la edad de estudio fue a los 14 años, mientras que, *globulus* varió su edad en el rango de 11 a 15 años. A continuación, se presentan en el Cuadro N° 7 y la Figura N°1, los datos correspondientes al estudio.

Cuadro N° 7: Promedio para diferentes tejidos en *Eucalyptus* plantados en Argentina.

| VARIABLES | <i>E. grandis</i> | <i>E. viminalis</i> | <i>E. globulus</i> |
|-----------------------------|---------------------|---------------------|---------------------|
| F mm ² | 0,073 b \pm 0,005 | 0,074 b \pm 0,009 | 0,053 a \pm 0,002 |
| V mm ² | 0,002 a \pm 0,001 | 0,002 a \pm 0,000 | 0,002 a \pm 0,001 |
| R mm ² | 0,006 a \pm 0,001 | 0,011 b \pm 0,003 | 0,012 b \pm 0,003 |
| Densidad g.cm ⁻³ | 0,421 a \pm 0,02 | 0,665 c \pm 0,05 | 0,550 b \pm 0,04 |

Fuente: tomado de Monteoliva et al. 2015. F: área y porcentaje de fibras, R: área y porcentaje de radios, V: área y porcentaje de vasos, TV: porcentaje traqueidas vasicéntricas. Las diferentes letras muestran diferencias significativas entre las especies según test de Tuckey ($p < 0,05$).

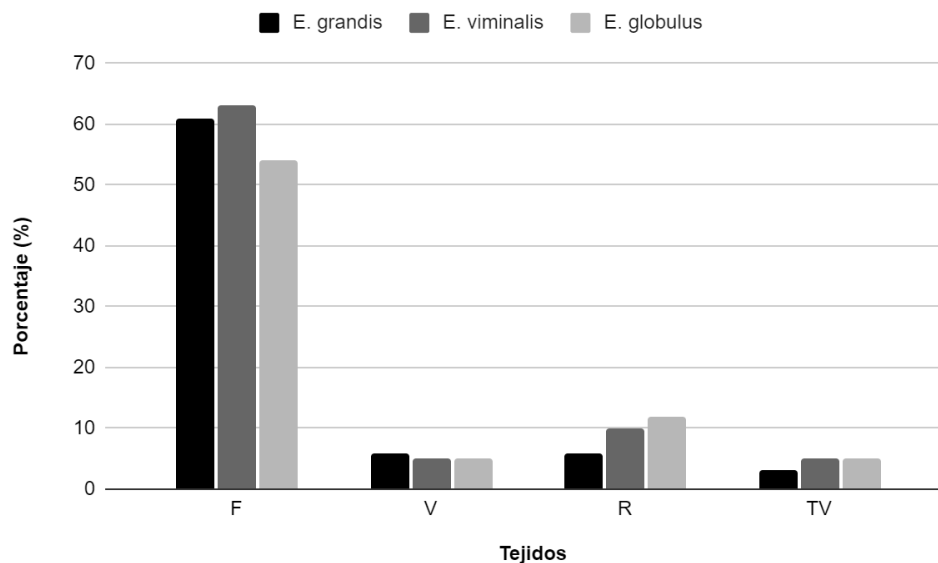


Figura N° 1: Porcentaje de tejidos de la madera para tres especies de Eucalyptus cultivadas en Argentina.

Fuente: adaptado de Monteoliva et al. (2015). F: área y porcentaje de fibras, R: área y porcentaje de radios, V: área y porcentaje de vasos, TV: porcentaje traqueidas vasicéntricas.

2.3 DENSIDAD

2.3.1 Generalidades

De acuerdo con Coronel (1994), la densidad refleja cuánto por unidad de volumen corresponde al material leñoso, así como, qué parte de la madera es ocupada por el volumen de espacios vacíos; en términos generales, es la relación entre la masa (en gramos) y el volumen (en cm³) de un cuerpo:

$$\text{Densidad} = \rho = \frac{m}{v} \text{ (g/cm}^3\text{)}$$

La densidad de la madera es una característica compleja, debido a que el tejido se forma por diferentes tipos de células, las que varían en diámetro, espesor de la pared, longitud y cantidad de extractivos, condicionado a la interacción de la especie con el medio ambiente (Hillis, 1978).

Se ve influenciada por el tipo y cantidad de madera. Por ejemplo, cuando mayor es el porcentaje de madera de verano (leño tardío), mayor la

densidad, debido a que este tipo de madera presenta paredes celulares más gruesas; también varía con el tamaño de las células, siendo que las de menores dimensiones resultan en una densidad superior (González y Lago, 2006), debido a la menor proporción de lumen.

Muchas propiedades, así como procesos de conversión, como son el aserrado, fabricación de papel, tiempo de secado, encolado, acabado están influenciados por la densidad de la madera; si bien es un buen indicador, no siempre se relaciona de forma directa con la rigidez, tenacidad y resistencia que presenta una madera (Hillis, 1978). Por otro lado, la densidad presenta una gran importancia en la resistencia al rompimiento del papel (Zobel y Talbert, 1994).

2.3.2 Densidad Aparente

En la madera la densidad aparente relaciona el peso de la muestra y el volumen total de ella, en que se incluye al volumen total de los poros que la integran, y las mediciones de peso y volumen se realizan bajo las mismas condiciones de humedad (Coronel, 1994).

Para maderas más livianas la densidad aparente varía entre 0,1 y 0,3 g/cm³, en cambio para maderas más pesadas los valores están entre 1,2 a 1,4 g/cm³ (Coronel, 1994).

2.3.3 Densidad Aparente Básica

La densidad aparente básica, también denominado DAB, corresponde a la relación peso seco (g o kg) y volumen verde (cm³ o m³):

$$DAB = \frac{P_{seco}}{V_{verde}} \text{ (g/cm}^3\text{) ó (kg/m}^3\text{)}.$$

Coronel (1994) fundamenta la utilización de este tipo de densidad debido a que es difícil obtener un valor exacto para el volumen a 0% de humedad, dado que una vez que se extrae de la estufa la madera seca, es inevitable que la misma empiece a adquirir humedad por parte del medio ambiente, generando cambios en el volumen y peso.

Einspahr et al., citado por Caraballo (2006), afirma que la densidad aparente básica de la madera tiene un efecto importante sobre el rendimiento y la calidad del producto final, siendo una de las propiedades de la madera más importante.

Por otra parte, en otro trabajo para la Mesopotamia Argentina, se estudiaron árboles de diferentes edades provenientes de dos zonas

agroecológicas: la denominada zona 1 (Misiones Norte-Alta) y la zona 2 (Misiones Sur-NE de Corrientes); la zona 1 contenía una densidad de plantación superior al inicio; esto no se relaciona con la densidad básica, sin embargo las relaciones importantes se dieron con otras variables del rodal, es el caso de la edad, la cual presentó un valor de $R=0,753$, altura dominante $R=0,723$ (Winck et al., 2014).

Los valores de DAB para *Eucalyptus grandis*, se presentan en el Cuadro N°8. Los datos corresponden a árboles de diferentes edades; Mendoza y Rava (2009) utilizaron árboles de 8 años, 14 años fue el caso del estudio de Monteoliva et al. (2017), la mayor variación de edades fue presentada por Winck et al. (2014), donde el rango de edades se extiende desde los 4 a los 32 años. Para Bianchi y Dibarboure (1993) no se informa la edad de los individuos.

Cuadro N° 8: Valores promedio de densidad aparente básica (DAB).

| Densidad | Monteoliva et al. (2017) | Mendoza y Rava (2009) | Winck et al. (2014) | Bianchi y Dibarboure, (1993) |
|--------------------------|--------------------------|----------------------------|--|-----------------------------------|
| Densidad Aparente Básica | 0,517 gr/cm ³ | 0,436 gr. cm ⁻³ | 0,454 gr/cm ³ (Zona 1) 0.491 gr/cm ³ (Zona 2) | 0,055 – 0,162 gr/ cm ³ |

Fuente: elaborado con base en Monteoliva et al. (2017), Mendoza y Rava (2009), Winck et al. (2014), Bianchi y Dibarboure (1993).

Monteoliva et al. (2015) comparan la densidad básica para las especies *E. grandis*, *E. viminalis*, de 14 años y *E. globulus* con árboles con edades entre 11 y 15 años, encontrando la DAB del *E. grandis* 1,6 veces menor comparado al *E. viminalis* y 1,3 veces menor que la del *E. globulus*. Los valores para las tres especies se observan en el Cuadro N° 9.

Cuadro N° 9: Densidad Básica para tres especies.

| | <i>E. grandis</i> | <i>E. viminalis</i> | <i>E. globulus</i> |
|------------------------------------|-------------------|---------------------|--------------------|
| Densidad Básica g.cm ⁻³ | 0,421 a ±0,02 | 0,665 c ±0,05 | 0,550 b ±0,04 |

Fuente: tomado de Monteoliva et al. (2015).

2.4 COEFICIENTES DE POTENCIAL EN LA ESPECIE

Para Mantero et al. (2008) en la producción de celulosa encontramos relaciones de las medias de aquellas medidas de fibras que tienen gran importancia. Estas medidas llegan a tener una inferencia sobre las propiedades de la pulpa utilizada para papel, así como, generar la posibilidad de identificar una madera (Bocage y Ulery, 2005).

Los indicadores son conocidos como factor o relación de Runkel, coeficiente de flexibilidad, coeficiente de rigidez (también se lo denomina índice de entrelazamiento o relación de esbeltez), fracción de pared, relación del largo de fibra y el espesor de la pared celular y factor de forma de Luce. A continuación, se presenta el cálculo para cada uno de ellos:

- Factor de Runkel: se determina como el espesor de pared de la fibra dos veces sobre el diámetro del lumen. $FR = 2EPC/DL$;
- Coeficiente de flexibilidad: es la relación que se da entre el diámetro del lumen y el ancho de fibra. Se expresa en porcentaje. $CFL = (DL/AF) * 100$;
- Coeficiente de rigidez o fieltabilidad: es el cociente presentado entre largo y ancho de la fibra. $IE \text{ ó } L/A = LF/AF$;
- Fracción de pared: es el espesor de pared de la fibra sobre el radio de la fibra, expresado en porcentaje. $FP = (EPF/(AF/2)) * 100$;
- Relación de largo de fibra y espesor de pared celular. $L/E = LF/EPC$.

Por otra parte, Baldin et al. (2017), difieren en el concepto presentado por Mantero et al. (2008) para la relación de fibra y espesor de pared celular, en este caso sustituyeron por factor de forma de Luce, el cual se calcula como $(AF^2 - DL^2) / (AF^2 + DL^2)$, dominando AF (ancho de fibra) y DL (diámetro del lumen de la fibra).

Gonçalez et al., citado por Baldin et al. (2017), observan que el factor Runkel y la fracción de pared, están fuertemente relacionados con la firmeza de las fibras, cuanto mayor es este valor las fibras se vuelven más rígidas, afectando las propiedades de resistencia del papel. En especies latifoliadas, altos factores de Runkel y proporción de pared, así como, bajos coeficientes de flexibilidad generan fibras poco flexibles al momento de la formación de papel; se ven afectadas aquellas propiedades dependientes de la unión entre las fibras (reventamiento y resistencia a la tracción), sin embargo, se mejora la resistencia al rasgado (Mantero et al., 2008).

El coeficiente de flexibilidad hace referencia al grado de facilidad entre la unión de las fibras. Según Bektas et al., citado por Baldin et al.

(2017), se clasifican como fibras flexibles cuando los valores se encuentran entre 0,50 y 0,75.

A continuación, en el cuadro N°10, se presentan los índices de calidad para pasta de celulosa y papel, para árboles de 5 años de edad.

Cuadro N° 10: Índices de la calidad de la madera para la producción de pasta y papel.

| Especies | Índice de Runkel | Fracción de pared (%) | Coef. de flexibilidad | Coef. de rigidez | Factor de forma de Luce |
|-------------------|------------------------|-----------------------|------------------------|------------------------|-------------------------|
| <i>E. grandis</i> | 0,76 ± 0,25 (32,83) | 41,99±7,90 (18,81) | 0,58 ± 0,08 (13,62) | 58,0 ± 9,18 (15,82) | 0,50 ±0,10 (20,40) |

Fuente: tomado de Baldin et al. (2017).

Dutt y Tyagi (2011) en un estudio realizado en India para *Eucalyptus grandis*, sostienen que, para esta especie con un origen en Saharanpur el índice de Runkel presenta un valor bajo, generando un efecto positivo en lo que refiere a la resistencia de tracción, al estallido, como también la resistencia al plegado; valores de Runkel por debajo de 1,0 está dado por fibras de paredes delgadas, con buenas propiedades de resistencia mecánica.

Por otro lado, para la misma especie, pero con un origen diferentes (Bhadrachalam), las fibras tienen una pared celular más gruesa, menos anchas y con un largo mayor comparado al otro origen (Saharanpur), por lo cual se da una alta relación de Runkel y baja flexibilidad, provocando efecto negativo en cuanto a la resistencia mecánica que presenta en la pulpa (Dutt y Tyagi, 2011)

En el cuadro N° 11 se muestran los datos de *E. grandis* para dos orígenes distintos dentro de India, donde los individuos fueron cortados a una edad de 4 años.

Cuadro N° 11: Características morfológicas de las fibras para dos orígenes.

| Especie | Origen | Índice de Runkel | Coef. de flexibilidad | Coef. de rigidez |
|-------------------|--------------|------------------|-----------------------|------------------|
| <i>E. grandis</i> | Bhadrachalam | 0,52 | 0,66 | 0,33 |
| <i>E. grandis</i> | Saharanpur | 0,40 | 0,72 | 0,28 |

Fuente: elaborado en base a Dutt y Tyagi (2011).

En la producción de pulpa y papel algunas propiedades deben encontrarse dentro de un rango para lograr una pulpa de calidad. Villaseñor y Rutiaga (2000), llegan a formar la clasificación para el índice de Runkel, coeficiente de flexibilidad y coeficiente de rigidez. Estos valores de referencia se exponen en los Cuadros N° 12, 13 y 14, respectivamente.

Cuadro N° 12: Rango de referencia para el índice de Runkel.

| GRADO | RANGO | CLASIFICACIÓN |
|-------|-------------|---------------|
| I | <0,25 | Excelente |
| II | 0,25 – 0,50 | Muy buena |
| II | 0,50 – 1,00 | Buena |
| IV | 1,00 – 2,00 | Regular |
| V | >2,00 | Mala |

Fuente: elaborado en base Villaseñor y Rutiaga (2000).

Cuadro N° 13: Clasificación y efectos del coeficiente de flexibilidad.

| RANGO | GROSOR DE PARED | CARACTERÍSTICAS |
|-------------|-----------------|--|
| < 0,30 | Muy gruesa | No hay colapso de las fibras. Muy poca superficie de contacto generando una pobre unión fibra-fibra. |
| 0,30 – 0,50 | Gruesa | Muy poco colapso de las fibras. Poca superficie de contacto, al igual que la unión fibra-fibra. |
| 0,50 – 0,65 | Media | Igual a la caracterización anterior |
| 0,65 – 0,80 | Delgada | Hay un colapso parcial de las fibras. Superficie de contacto buena junto a una buena unión fibra-fibra |
| >0,80 | Muy delgada | Hay colapso de las fibras. La superficie de contacto y la unión fibra-fibra es buena. |

Fuente: elaborado en base Villaseñor y Rutiaga (2000).

Cuadro N° 14: Clasificación del coeficiente de rigidez.

| RANGO | GROSOR DE LA PARED |
|-------------|--------------------|
| >0,70 | Muy gruesa |
| 0,70 – 0,50 | Gruesa |
| 0,50 – 0,35 | Media |
| 0,35 – 0,20 | Delgada |
| <0,20 | Muy delgada |

Fuente: elaborado en base Villaseñor y Rutiaga (2000).

3 MATERIALES Y MÉTODOS

3.1 HISTORIAL DE PLANTACIÓN

El trabajo fue realizado en base a una plantación de *Eucalyptus grandis* y *Eucalyptus smithii* RTBaker. El predio está ubicado sobre camino el Paso María Eugenia en el departamento de Rocha, en la zona Este del país.

Los árboles de *E. grandis* se plantaron durante el año 2008, la edad al momento de la cosecha era de 11 años, la misma se realizó a finales de 2019. El marco de plantación fue de 6,65 m x 2,28 m.

El predio está ubicado sobre los grupos CO.N.E.A.T.¹ 2.12 y 2.21 (MGAP. RENARE, 2020), donde el primer grupo ocupa una superficie mayor y contiene casi la totalidad de los rodales de *E. grandis*. Este grupo es clasificado de prioridad forestal, el cual se caracteriza por tener un índice de productividad de 83, y forma parte de la unidad Sierra de Polanco.

Según MGAP (2020), son sierras no rocosas, con un relieve que va desde ondulado a ondulado fuerte. La pendiente varía entre 5 a 15%. Se compone de suelos Brunosoles Subéutricos Háplicos y Típicos, superficiales y moderadamente profundos, arenosos francos y francos, y a veces suelen ser arenosos franco gravillosos. Dentro de los suelos asociados se encuentran Litosoles Subéutricos Melánicos y Brunosoles Subéutricos Lúvicos.

Por otra parte, el grupo 2.21 se encontraba sobre una menor proporción en la plantación, y este grupo no es considerado de prioridad forestal. Su índice de productividad es 105, son suelos Brunosoles Lúvicos, francos y Argisoles Subéutricos Melánicos Abrúpticos, siendo los primeros ubicados sobre las laderas convexas o planas, mientras que, los Argisoles corresponden a las zonas altas y suaves de los interfluvios. Presentan relieves denominados colinas, con pendiente de 6 a 12% (MGAP, 2020).

3.4 SELECCIÓN A CAMPO

El muestreo a campo consistió en obtener 10 árboles donde se extrajeron dos trozas por árbol, con el objetivo de lograr individuos que presentaran una mayor representatividad en cuanto a la parcela. Se buscó homogeneizar aquellas propiedades físicas, específicamente la densidad aparente básica.

Inicialmente se obtuvieron datos generales sobre la plantación y se realizó una selección de 100 individuos, mediante requerimientos de calidad: sin presencia en la cercanía de árboles deprimidos, rectitud de fuste y una formación de copa buena. Se trató de evitar aquellos árboles con un

crecimiento acelerado o reducido y buenas condiciones sanitarias, seleccionando árboles con valores de DAP cercanos al promedio de la población muestreada.

Siguiendo con el proceso, se clasificaron y seleccionaron 10 árboles representativos. Se realizó una estimación de la densidad mediante la penetración a la altura del pecho (1,3 m) con un Pilodyn en los 100 individuos preseleccionados, siempre se optó por mantener la misma ubicación, al momento de utilizar el instrumento. Seguido a este paso, se hicieron cálculos del promedio (μ) y desvío estándar (ρ) de los datos obtenidos con el Pilodyn, seleccionando aquellos 10 árboles encontrados dentro de un acotado rango a $\mu \pm \rho$, siendo eliminados los árboles ubicados por fuera del rango.

Como último paso, de esos 10 árboles seleccionados se enviaron al Laboratorio Tecnológico del Uruguay (LATU) una troza por cada árbol de una altura entre 2 a 2,5 metros desde la base (Anexo No. 1).

3.4 CONFECCIÓN DE PROBETAS

De cada árbol fueron extraídas dos rodajas, una a 1,30 m (DAP) y otra a los 2 m (API). Se identificaron zonas con presencia de nudos, rajaduras y médula, a fin de garantizar la extracción de probetas libres de defectos.

De cada rodaja fueron extraídas dos probetas (principal y duplicado), para los análisis de densidad, anatomía y macerado. Cada probeta fue fraccionada en cuatro partes, denominadas A1, B1, C1 y D1 para la probeta principal y A2, B2, C2 y D2 para las del duplicado (Anexo No. 2); estas partes corresponden al 25%, 50%, 75% y 100% del radio, respectivamente, en sentido desde la médula hacia la corteza. Desde estas probetas se extrajo de uno de los lados una lámina no mayor a 0,5 cm donde se marcaron las cuatro fracciones, correspondiendo a la muestra a utilizar en los macerados.

3.3.1 Determinación de la densidad aparente básica

Previo a tomar las medidas, las probetas fueron colocadas en un recipiente con agua hasta estar totalmente sumergidas, agregándole peso para que las mismas no flotarán, permitiendo así ser impregnadas hasta lograr su saturación. Las muestras se dejaron en agua por un período de algunas semanas, realizándose el cambio del líquido cada dos o tres días aproximadamente para impedir su descomposición.

Para la determinación de la densidad se consideró el principio de Arquímedes, donde se establece que un cuerpo sumergido totalmente en un fluido es capaz de desplazar un volumen de fluido equivalente a su propio volumen (Hecht, 1998). Sabiendo que la densidad del agua corresponde a 1 g/cm³, se determina que el volumen saturado para cada muestra es igual al valor de la masa registrada en la balanza.

A continuación, se listan los equipos utilizados para determinar Densidad Aparente, se utilizó la norma Tappi T258om-02 "Basic density and moisture content of pulpwood (Tappi, 2006).

Para peso sumergido:

- Balanza con pesada inferior. Mettler toledo PG5002-Delta Range;
- Estanque con agua;
- Mordazas para sujetar las probetas;
- Pesa para hacer sumergir las probetas.

Para peso anhidro:

- Estufa con aire forzado: Estufa Tabai o Estufa Yamatto DK600;
- Balanza de precisión: Mettler toledo PG503-S con precisión 1E-3 g;
- Balanza de precisión: Mettler toledo PG5002-Delta Range con precisión 1E-2 g para el rango hasta 0 – 1000 g y 0,1 g para el rango 1000 – 5000 g.

3.3.2 Obtención de peso sumergido

Para lograr la medición del peso sumergido se colocó una pinza sujeta a la balanza y suspendida en el agua. Una vez que la estructura se acondicionó, se procedió a tarar la balanza. En cada ocasión en que una sub probeta era colocada en la pinza para ser pesada, se eliminaba el exceso de agua superficial con un paño húmedo, para evitar sobreestimaciones. Luego, se registraba el valor de peso sumergido cuando el valor numérico quedaba estable en el display de la balanza. Este proceso fue realizado dos veces para cada subprobeta.

3.3.3 Obtención de peso saturado

Para la determinación del peso saturado se volvió a tarar la balanza, sin tener en cuenta la pinza suspendida, debido a que se utilizaba el platillo superior de la balanza para colocar la subprobeta saturada, previa eliminación del agua superficial. Al igual que el peso sumergido, se registraron dos valores por cada subprobeta.

3.3.4 Obtención de peso anhidro

Por último, se determinó el peso anhidro (Pa), el cual corresponde al peso con un contenido de humedad del 0%. Las muestras fueron colocadas en una estufa a temperatura controlada y de aire forzado a una temperatura de 105 ± 3 °C, por un periodo de tiempo que permitió obtener dos valores de peso con dos horas de diferencia y que no presentara diferencias significativas mayores a 0,1%.

Finalizando el procedimiento se pasó a determinar la densidad aparente básica para cada muestra de árbol y subprobeta (A, B, C y D), la cual correspondió al cociente entre peso anhidro y volumen verde.

3.4 ESTUDIO ANATÓMICO

3.4.1 Preparados histológicos

Para cada árbol se obtuvo un total de cuatro probetas de forma cúbica, correspondiendo dos de ellas a la altura DAP —una interna cercana a la médula llamada “B”, otra exterior en la zona de la corteza denominada “D”— y las otras dos a la altura API (2m), Las probetas fueron identificadas, indicando número de árbol, altura correspondiente y sección, siguiendo la Norma COPANT (1974), citado por LPF (1991) “Normas de Procedimientos em Estudos de Anatomia da Madeira I-Angiospermae”. Las muestras fueron divididas a la mitad, obteniendo una porción denominada interna y otra externa. En el centro de ambas porciones se marcó en forma de cuadrado la parte que sería utilizada para sacar las probetas. Para este proceso se utilizaron sierra de arco, un machete y una pinza de presión.

Materiales para preparados anatómicos:

- Microtomo Slee Medical
- Microscopio Nikon Eclipse E100
- Safranina para tinción de gram
- Entellan ® nuevo
- Alcohol 70%
- Anafe eléctrico
- Hervidor acero inoxidable
- Pinza
- Pinceles de diferente grosor
- Portaobjetos
- Cubre objetos (20mm x 20mm)

Para realizar los preparados histológicos, fue necesario hervir durante 30 minutos cada probeta. Posteriormente se llevó al Microtomo para realizar los cortes, entre 20 - 30 μm , para los planos transversal y tangencial (Anexo No. 3).

Las láminas fueron impregnadas para su coloración en solución de safranina y alcohol al 70%; luego fueron lavadas en alcohol al 70% y se las colocó cada una en un portaobjeto.

Para el montado del preparado, se le agregó a las láminas una gota de Entellan® y se le adhirió un cubreobjeto (20mm x 20mm), ejerciendo presión un par de segundos para eliminar burbujas de aire (Anexo No.4). Por último, se identificaron los preparados histológicos correspondientes.

3.4.1.1 Observación de preparados anatómicos

Una vez realizados los preparados histológicos para todas las muestras de árboles con sus correspondientes cortes, transversal y tangencial, se pasó a realizar fotografías de las mismas.

Para esto se utilizó un Microscopio Nikon Eclipse E100 y la cámara y procesador Dino – Eye. Se colocaron los preparados correspondientes al corte transversal y se realizaron 25 fotos secuenciadas con aumento de 4X, procurando que cada una de ellas presentará al menos tres vasos. Posteriormente se continuó con aumento de 40X, para lo cual se realizaron 25 fotos abarcando todo el preparado desde todas las zonas; en este caso se procuró que cada foto contara con la presencia de al menos tres pares de fibras.

En el corte tangencial también se utilizó un aumento de 4X para el registro de presencia de radios y, al igual que en el corte transversal, se realizaron 25 fotos por preparado.

3.4.1.2 Procesamiento de datos

Las fotos fueron analizadas utilizando el programa ImageJ. En las fotografías de corte transversal con aumento de 4X, se midió el diámetro de forma perpendicular a los radios y el área para tres vasos en cada una de las fotografías. Luego, con aumento de 40X, se tomaron tres pares de fibras donde se midieron los diámetros en forma de cruz, área de las fibras y se agregó la medida del espesor entre las dos fibras, siendo este valor denominado 2E.

Para el corte tangencial a 4X, se realizaron dos líneas separadas de 1000 μm (1 mm) de largo cada una, y se contabilizó el número de radios presentes (frecuencia). En seguida, la misma imagen fue ampliada y se seleccionaron al azar tres radios para analizar su longitud y el número de células que los componen.

3.4.2 Macerados

Como último paso, se realizaron los macerados a partir de las láminas de 0,5 cm obtenidas de las subprobetas (Anexo No 5). Se tomaron algunos chips de madera, los cuales fueron colocados en tubos de ensayo debidamente identificados con el número de árbol al cual correspondía a la subprobeta.

Luego, a cada tubo le fue agregada una solución previamente mezclada la cual corresponde a peróxido de hidrógeno y ácido acético glacial, en proporciones iguales (Anexo No 6). Una vez completados todos los tubos de ensayo, se pasó a tapar con papel de aluminio y se dejó en estufa durante 48 horas a una temperatura de 56 °C.

Pasadas las 48 horas de cocción, cada tubo recibió un lavado con agua de forma muy suave para evitar la desintegración de los chips, dejando los mismos con agua. Luego, cada tubo, al momento de ser utilizado, fue agitado de manera muy sutil para lograr la desintegración de los chips, y con una pipeta digital se tomó una muestra de 0,1 ml y se la colocó en un portaobjeto.

Se tomaron fotos a través de Microscopio Nikon Eclipse E100, la cámara y procesador Dino- Eye, utilizando un aumento de 4X, obteniendo una cantidad considerada de fotos que permitieran observar un total de 25 fibras y vasos.

Por último, se midieron con procesador Dino- Eye el largo y ancho de fibra y el largo de vasos, transcribiendo los datos obtenidos de cada árbol y fracción de la lámina a un documento Microsoft Excel 2010.

3.4.3 Análisis de datos

Para los análisis estadísticos fueron utilizados los programas de estadística RStudio y RProject. Para un mismo individuo se analizaron variables continuas y de conteo, las cuales corresponden a dos alturas diferentes (DAP y API), algunas correspondientes a dos subprobetas (B y D) y otras a cuatro (A, B, C y D); por ende, se analizó la interacción entre la altura y la posición radial correspondiente.

Al hacer las medidas para un mismo individuo, los valores pueden verse influenciados por características del individuo, por lo cual es necesario eliminar del modelo dicho efecto. Por tal motivo, fue necesario agregar el efecto aleatorio “árbol” (ID).

Para las variables continuas donde se cumple el supuesto de distribución normal, en el análisis de varianza (ANOVA) se utilizó un modelo lineal mixto (MLMix). Para estas variables se realizaron estudios de homogeneidad de la varianza y test de normalidad. Por el contrario, en aquellas variables de conteo donde los supuestos de normalidad no se cumplen, se optó por un modelo lineal generalizado mixto (MLGM).

Cuando se encontraron diferencias significativas, es decir, cuando en el ANOVA el p-valor fue inferior a 0,05, se realizó test de media, para investigar en qué medida fueron esas diferencias, mediante análisis de Tukey, con nivel de confianza de 95% y α 5%. En los casos en que las diferencias se presentaban en uno o ambos efectos principales y en la interacción, sólo se consideró la significancia en la interacción.

3.4.4 Determinación de coeficientes de propiedad para la especie

Como última instancia se determinaron los coeficientes de propiedades de la pulpa y papel a continuación:

- Factor de Runkel;
- Coeficiente de flexibilidad;
- Coeficiente de rigidez;
- Fracción de pared;
- Factor de Luce.

Una vez obtenidos dichos valores, se comparó con literatura existente y su correspondencia con los valores aceptables para la producción de pulpa y papel.

4 RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1 FIBRAS

Las fibras se caracterizaron como libriformes y carentes de septos (Figuras N°2 y N° 3). En el cuadro N° 15 se presentan los datos estadísticos para las variables estudiadas, incluyendo todas las subprobetas.

Esta caracterización coincide con la presentada por Tomazello Filho (1985), quien indica que la especie *E. grandis* está compuesta por fibras libriformes y fibrotraqueidas.

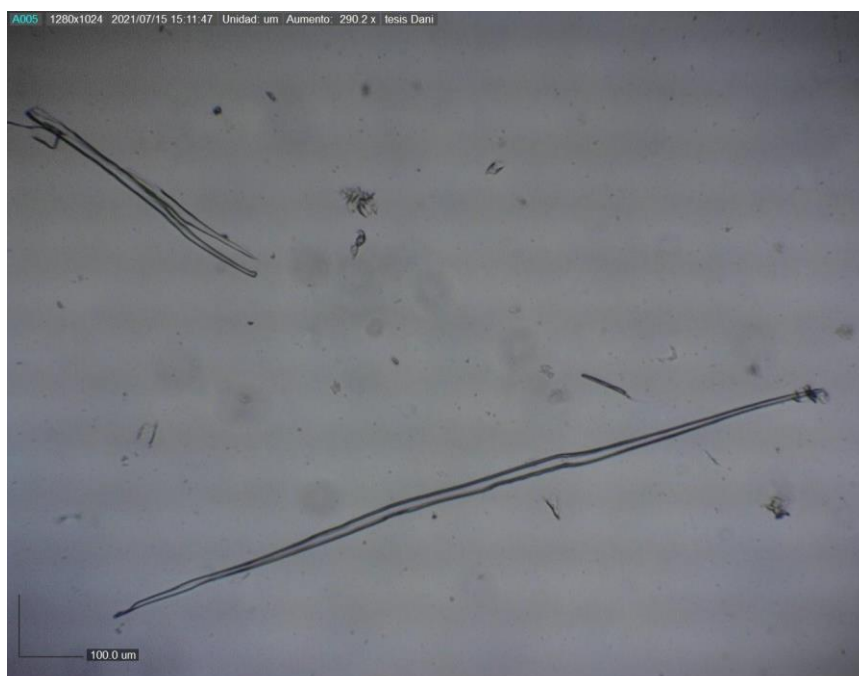


Figura N° 2: Preparado macerado de fibra.



Figura N° 3: Fibras en aumento 40X. Corte transversal.

Cuadro N° 15: Valores estadísticos para las variables estudiadas de las fibras.

| Característica | Rango | Promedio | Desvío Estándar | Coefficiente de variación |
|--------------------------------------|------------------|----------|-----------------|---------------------------|
| Largo (μm) | 321,79 - 1737,56 | 975,64 | 229,82 | 23,55% |
| Ancho (μm) | 15,95 - 28,73 | 22,68 | 3,67 | 16,18% |
| Diámetro del lumen (μm) | 9,92 - 13,77 | 12,35 | 0,99 | 8,01% |
| Área de la fibra (μm^2) | 44,89 - 147,24 | 83,48 | 25,47 | 30,51% |
| Espesor de pared (μm) | 1,52 - 2,04 | 1,75 | 0,12 | 6,85% |

Los datos obtenidos en esta investigación fueron similares a los encontrados por Tomazello Filho (1985) para lumen y ancho de fibra, en individuos con edades similares. Sin embargo, los valores de espesor de pared celular fueron menores al encontrado por el mismo autor y similar a

los determinados por Mendoza y Rava (2009), estudio que fue realizado también en Uruguay, en una región diferente y marco de plantación distinto. Con respecto a longitud de fibra y diámetro del lumen, los valores fueron superiores a los indicados por Mendoza y Rava (2009), correlacionándose a lo estudiado por Hillis (1978), quien explica que a mayor sea la edad de los árboles, mayores serán los valores para longitud y diámetro del lumen de sus células.

Por otra parte, los datos de Dutt y Tyagi (2011) para individuos de 4 años de edad, son levemente superiores con respecto a la longitud de fibra e inferiores para ancho y diámetro de lumen en el origen Bhadrachalam y en el origen Saharanpur los promedios fueron inferiores. Para ambos orígenes, si bien se dieron valores inferiores en su mayoría, son relativamente altos para la edad que presentan los individuos (Mogliá et al., 2008). La excepción fue para el espesor de pared, que aunque los individuos tenían un tercio de la edad, presentaron fibras con la pared casi dos veces más espesa (Dutt y Tyagi, 2011).

Con respecto al análisis de los factores posición radial y altura, hubo diferencias significativas entre las alturas DAP y API para el área de fibra (p -valor=0,002174), siendo mayor el área de fibra a la altura de API, lo que puede ser explicado por la poca diferencia entre dichas alturas (aproximadamente 70 cm). Por otro lado, hubo diferencias significativas (p -valor<0,0001) para las variables diámetro del lumen y área de la fibra según posición radial, siendo los valores superiores encontrados en la zona más cercana a la corteza (zona D).

Esto se correlaciona a lo presentado por Malan (1995) para diámetro de lumen, donde explica que a medida que hay un alejamiento desde la médula existe un aumento del diámetro; sin embargo, el mismo autor indica que el lumen tiene un aumento a medida que se aumenta la altura del árbol, lo que no ha sido confirmado en el presente trabajo.

Ramos et al. (2011) no encontraron para el diámetro del lumen de la fibra variaciones claras en sentido médula – corteza; sin embargo, en el presente estudio se pudo comprobar diferencias significativas para el diámetro de lumen en cuanto a la posición radial, siendo superior en zona cercana a la corteza.

Para las variables ancho de fibra y largo de fibra, hubo interacción significativa (p -valor= 0,02213 y 0,5841, respectivamente) altura x posición radial (Figuras N° 4 y 5). Para el ancho de fibra (Figura N° 4) se observa un cambio de pendiente para la posición C, donde la media disminuye desde la altura API hacia DAP. Lo mismo ocurre para las posiciones C y D para el largo de fibra (Figura N° 5). Este efecto podría ser explicado dado que, hay una transición gradual desde la etapa juvenil hasta llegara la madurez, esta transición se observó desde los 5 hasta los 11 años Ramos et al. (2011), las posiciones C y D pueden ubicarse en las zonas de transición entre leño

juvenil y leño adulto, presentando una diferencia sensible entre las alturas DAP y API, aunque sea poca la diferencia entre ellas.

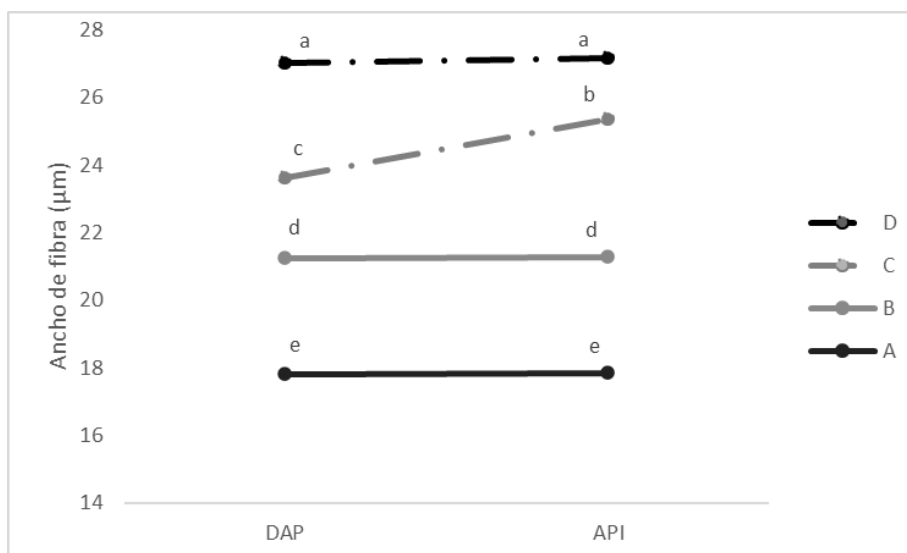


Figura N° 4: Gráfico de interacción Altura x Posición para ancho de fibra. Media ajustada (puntos negros). Letras diferentes denotan diferencias estadísticamente significativas (Tukey, $P < 0,05$). (Anexo No. 23 - 30).

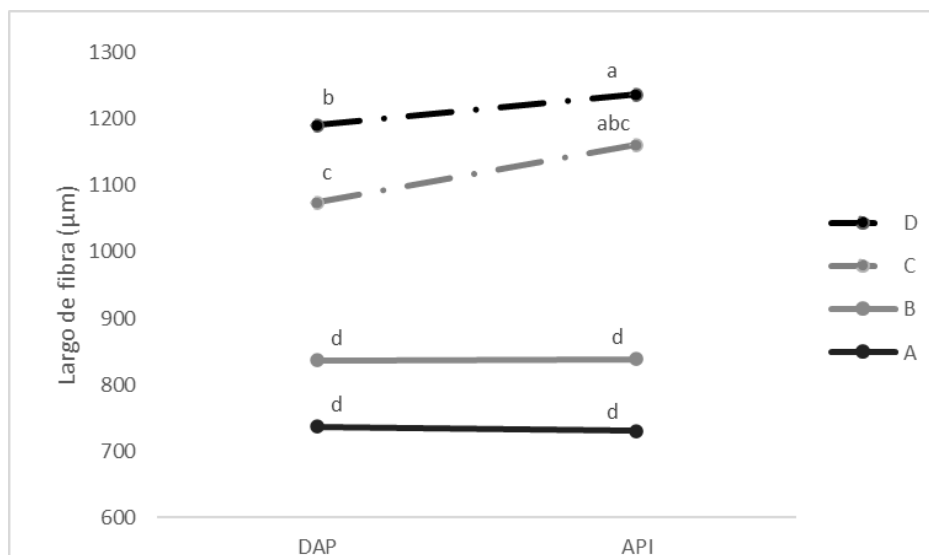


Figura N° 5: Gráfico de interacción Altura x Posición para largo de fibra. Media ajustada (puntos negros). Letras diferentes denotan diferencias estadísticamente significativas (Tukey, $P < 0,05$). (Anexo No. 15 - 22)

Malan (1995) y Ramos et al. (2011) coinciden en sus argumentos en cuanto a que las dimensiones de largo de la fibra y espesor de la pared crecen a medida que se alejan de la zona medular. Por otra parte, Malan (1995), indica que para el largo de fibra la altura del árbol tiene un bajo efecto. Los resultados de la presente investigación coinciden con lo presentado por Malan (1995) y Ramos et al. (2011) para largo de fibra, así como el efecto de la altura, mientras que se difiere respecto al espesor de pared, dado que no hubo diferencias significativas entre las posiciones radiales para esta variable.

Hillis (1978) sostiene que hay una correlación positiva para el largo y ancho de fibra al igual que el diámetro del lumen con la edad de los árboles; siendo que la distancia desde la médula influye más sobre el largo de la fibra que la altura de donde se extraen las muestras. En este estudio los árboles fueron los de más edad en comparación a los estudiados por otros autores, sin embargo, no se observa una diferencia importante entre las dimensiones. De hecho, los valores encontrados en India para árboles de 4 años son similares o mayores, lo que refuerza el posible efecto de la genética.

4.2 VASOS LEÑOSOS

Se identificaron vasos leñosos dispuestos de modo solitario, que presentan una forma oval, y porosidad difusa; las placas de perforación son simples, con bajo grado de inclinación, presentan un apéndice que varían en su longitud (Figuras N° 6 y 7). Esta descripción es similar a lo encontrado por Villegas y Rivera (2002) y Tomazello Filho (1985). A continuación, en el cuadro N° 16, se exponen los valores para vasos leñosos.

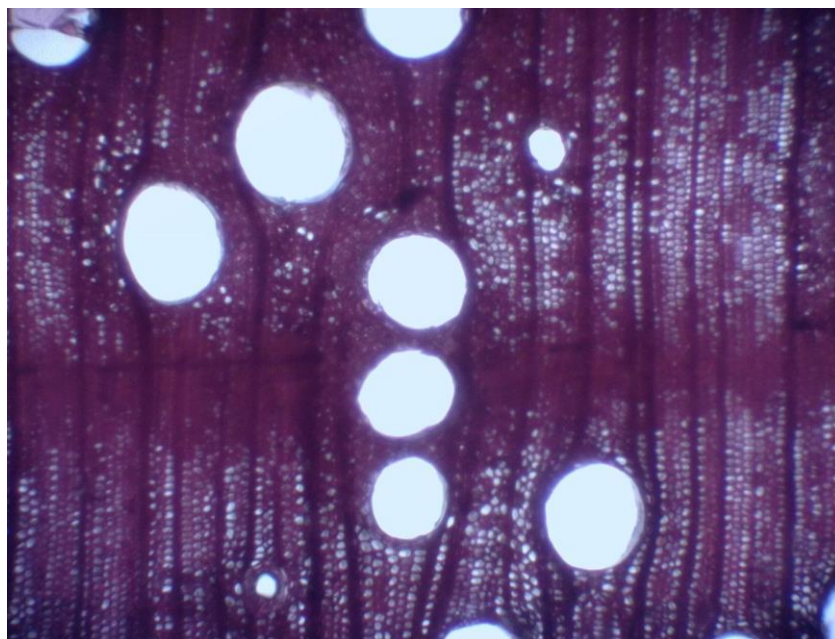


Figura N° 6: Vasos en aumento 4X. Corte transversal.



Figura N° 7: Preparado macerado de vaso leñoso. En la figura se observan la placa de perforación simple y un apéndice con un largo poco común para la especie.

Cuadro N° 16: Valores estadísticos para las variables medidas de los vasos leñosos.

| Características | Rango | Promedio | Desvío Estándar | Coefficiente de variación |
|---|-----------------|----------|-----------------|---------------------------|
| Diámetro tangencial (μm) | 86,21 - 174,63 | 132,39 | 23,20 | 17,52% |
| Largo (μm) | 178,04 - 559,51 | 390,08 | 82,71 | 21,20% |
| Frecuencia (n° vasos/ mm^2) | 5,28 - 13,08 | 8,34 | 2,08 | 24,94% |

Villegas y Rivera (2002) encontraron para *E. grandis* de edad avanzada, un diámetro tangencial promedio de 88 μm y frecuencia de 10,5 mm^{-2} . El diámetro tangencial se encuentra por debajo del resultado obtenido en este trabajo, mientras la frecuencia es levemente superior. Estas diferencias en los promedios pueden estar influenciadas por factores del sitio de cada zona estudiada. la zona del árbol que se tomó para estudiar, o bien vinculadas con respecto a la edad que consideran estos autores como árboles adultos.

Por otro lado, los valores encontrados para diámetro, largo y frecuencia son más similares, aunque todavía un poco mayores las dimensiones y menor la frecuencia, a los determinados por Mendoza y Rava (2009), para árboles de 8 años de edad, y por Tomazello Filho (1985), para individuos de 10 años.

Para el diámetro tangencial de los vasos y frecuencia hubo diferencias significativas en la posición radial (p-valor 0,0001634 y $8,16\text{e}^{-13}$, respectivamente). De igual manera como se ha observado en las fibras, el diámetro tangencial de los vasos aumenta en la medida que se aleja de la médula, sin embargo, al analizar la variable frecuencia, esta decrece en sentido médula - corteza. Estos resultados se asemejan a los presentados por Hillis (1978), donde explica que el diámetro de los vasos aumenta cuanto más alejado de la médula se encuentren, mientras que la frecuencia se ve reducida.

Para las variables área de vaso y largo de vasos (Figuras N° 6 y 7) hubo interacción significativa altura x posición radial (p-valor $5,35\text{e}^{-08}$ y 0,04547 respectivamente).

En la figura N° 8, para área de vasos, se observa que aumenta desde la médula hasta la corteza y, a su vez, el aumento del área con relación al aumento de la altura es más pronunciado en la submuestra D (cercana a la corteza), lo que podría relacionarse a la transición gradual de leño juvenil a

adulto mencionada por Ramos et al. (2011). A su vez, el resultado encontrado difiere a la conclusión que llegaron Bocage y Ulery (2005), que indican que a medida que hay un cambio de altura, únicamente hay un aumento en el número de vasos por mm^2 .

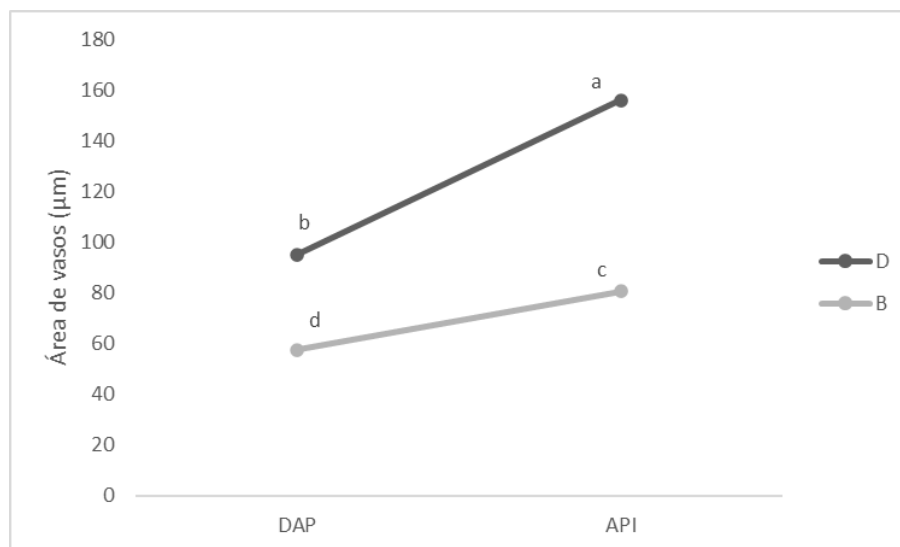


Figura N° 8: Gráfico de interacción Altura x Posición para área de vasos. Media ajustada (puntos negros). Letras diferentes denotan diferencias estadísticamente significativas (Tukey, $P < 0,05$).

Los valores para largo de vaso se pueden observar en la figura N° 9. Hubo interacción significativa, donde solamente para la posición C hubo un aumento significativo del largo del vaso con el aumento de la altura. Como se mencionó por Ramos et al. (2011) anteriormente para las fibras, este efecto podría ser debido a que la submuestra C fue extraída de una zona de transición de leño juvenil a leño adulto. Al igual que en los casos anteriores los valores, hay un aumento en sentido médula - corteza, semejante a lo presentado por Hillis y Brooks (1984), citados por Bocage y Ulery (2005) que dicen que “los vasos más pequeños se encuentran más frecuentemente cerca de la médula y aumentan hasta un máximo cerca del cambium”.

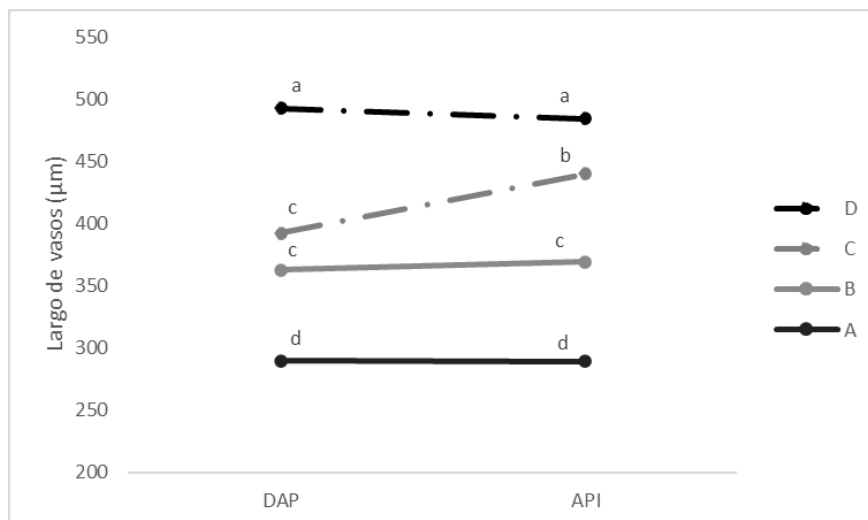


Figura N° 9: Gráfico de interacción Altura x Posición para largo de vasos. Media ajustada (puntos negros). Letras diferentes denotan diferencias estadísticamente significativas (Tukey, $P < 0,05$).

Ramos et al. (2011) no encuentran diferencias significativas en el sentido médula - corteza para el diámetro de vasos, pero se observa una tendencia a que los valores aumentan en este sentido; la zona interna, intermedia y externa comprende valores de $121,72 \mu\text{m}$, $135,31 \mu\text{m}$ y $133,47 \mu\text{m}$ respectivamente, valores que se encuentran dentro del rango presentado en este trabajo.

4.3 RADIOS LEÑOSOS

Los radios fueron caracterizados como uniseriados y homogéneos, los biseriados son pocos frecuentes, mientras que, los multiseriados no fueron observados (Figura N° 10). Los datos promedios para las variables medidas de los radios se detallan en el cuadro N° 17.

Cuadro N° 17: Valores obtenidos en radios leñosos para distintas variables estudiadas.

| VARIABLES | Rango | Promedio | Desvío Estándar | Coefficiente de variación |
|-------------------------------------|-----------------|----------|-----------------|---------------------------|
| Altura (μm) | 161,13 - 448,98 | 193,96 | 42,11 | 21,71 % |
| Altura (N° células) | 8,55 - 10,27 | 9,51 | 0,38 | 3,99 % |
| Frecuencia (n° de radios/mm lineal) | 12,72 - 15,60 | 13,94 | 0,70 | 5,02 % |

No hubo diferencias significativas entre las posiciones radiales y altura, ni interacción entre estos factores, para las variables frecuencia, número de células de altura y altura en micras.

Sánchez (2012) encuentra un promedio para frecuencia en mm lineal de 10 radios, ligeramente menor a lo encontrado en esta investigación; ya para la altura en micras, el mismo autor determina valores entre 130 - 360 μm , lo que se asemeja a este trabajo.

Arango (2009) considera para esta especie un predominio de radios uniseriados, con valores de altura de 160 μm , un rango de 6 a 21 células de altura y una frecuencia promedio de 15 radios por mm lineal. Si bien el autor no especifica la edad de los árboles analizados, los valores se relacionan con los estudiados en este trabajo.

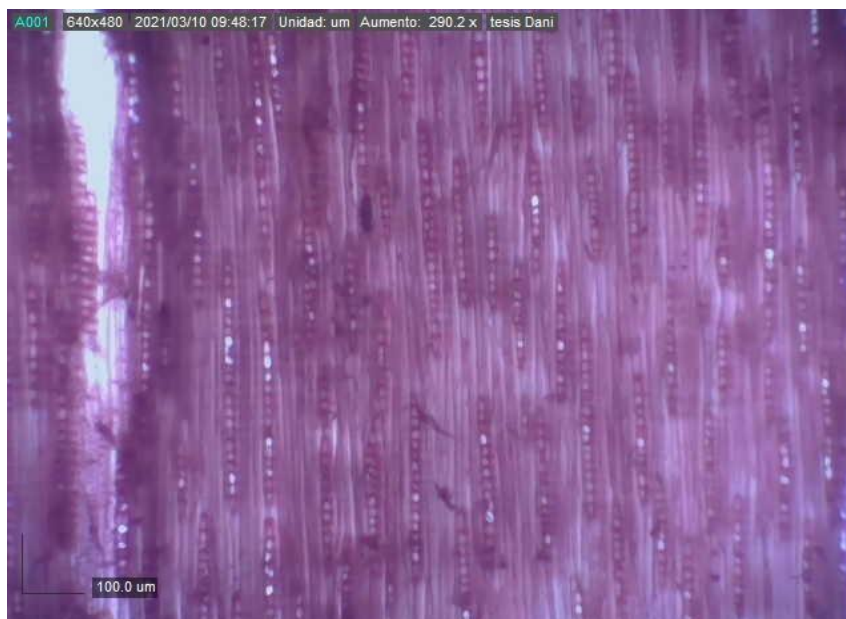


Figura N° 10: Corte tangencial en aumento 4X para *Eucalyptus grandis*.

4.4 DENSIDAD

El valor promedio obtenido fue de $0,381 \text{ g.cm}^{-3}$, con un desvío estándar de $0,03$ y su coeficiente de variación corresponde a $7,87 \%$. En la gráfica N° 6, se presenta la distribución de la densidad para todas las posiciones radiales.

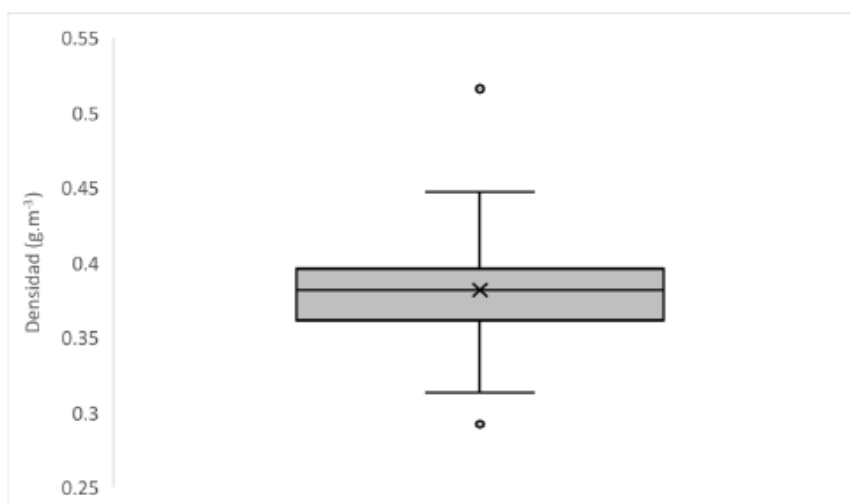


Figura N° 11: Diagrama de caja para la densidad básica aparente. Valores atípicos representados por los círculos.

Como se muestra en la figura N° 11, los valores para densidad se concentran dentro de $0,350$ y $0,400 \text{ g.cm}^{-3}$, pero se observa una gran diferencia entre el valor máximo y mínimo.

Monteoliva et al. (2015) encuentra como valor promedio de $0,421 \text{ g.cm}^{-3}$ para la densidad básica para individuos de 14 años, mayor a lo encontrado en el presente trabajo. Asimismo, Winck et al. (2014) estudiando árboles con un mayor rango de edades de 4 a 32 años, y comparando dos zonas en Misiones, Argentina, también obtuvieron un promedio mayor para la densidad con respecto al presente trabajo, siendo el mismo para la zona 1 ($0,454 \text{ gr/cm}^3$) y en la zona 2 (0.491 gr/cm^3).

Crosa y Quagliotti (2004) encontraron en individuos de 10 años de edad, densidad promedio de $0,442 \text{ gr/cm}^3$ con un coeficiente de variación 7,472 %; del mismo modo, en árboles de 8 años de edad la densidad correspondió a $0,436 \text{ gr.cm}^{-3}$, siendo el coeficiente de variación 5,33%.

Los datos promedio para densidad presentados por diferentes autores se encuentran por encima de los recabados en este trabajo. Esto podría ser explicado por el espesor de la pared, donde fue encontrado un valor más bajo comparado con otros autores, resultando en un valor inferior de la densidad. Además, puede relacionarse esta baja densidad también a la mayor porosidad de la madera debido al tamaño de los vasos en cuanto al diámetro tangencial y su área.

Con respecto al Anova, hubo diferencias significativas entre las posiciones radial para la densidad básica ($p\text{-valor}=0,0005062$), donde la diferencia fue evidenciada solamente en la posición A, cercana a la médula.

4.5 COEFICIENTES DE PROPIEDADES PARA PULPA

En el cuadro N° 18, se presentan los resultados para los diferentes coeficientes obtenidos en el presente trabajo.

Cuadro N° 18: Coeficientes para la producción de pulpa.

| Factor de Runkel | Coef. de flexibilidad | Coef. de rigidez | Fracción de pared (%) | Factor de Luce |
|------------------|-----------------------|------------------|-----------------------|----------------|
| 0,28 | 0,54 | 43,01 | 15,43 | 0,542 |

Se puede observar que el factor de Runkel muestra una gran diferencia respecto a lo encontrado por Dutt y Tyagi (2011), siendo menor el valor encontrado en el presente trabajo. Este valor encontrado se ubica dentro del rango que permite una muy buena formación de pulpa (Villaseñor y Rutiaga, 2000); además, este bajo valor generado por una pared de fibra delgada otorga una mejor flexibilidad de la fibra, mejorando las propiedades

de resistencia del papel, específicamente la resistencia a la tracción y reventamiento.

Por otra parte, el coeficiente de flexibilidad también muestra el valor más bajo en comparación a los autores estudiados, pero dentro del rango de referencia que permite una buena resistencia para la tracción y reventamiento (Bektas et al., citado por Baldin et al., 2017). Con este valor logrado para coeficiente de flexibilidad, se deduce que hay una unión relativamente propicia de las fibras, según lo planteado por Bektas et al., citado por Baldin et al. (2017). Esto se correlaciona a la clasificación presentada por Villaseñor y Rutiaga (2000), donde indica que un coeficiente entre 0,50 – 0,65 hay poco colapso de las fibras al igual que la unión fibra-fibra.

Bektas et al., citado por Baldin et al. (2017) sostienen que bajos valores del coeficiente de rigidez produce una disminución de la resistencia al papel, causado por fibras de menor tamaño, resultando en poca superficie de contacto entre las fibras; el valor estimado en el presente trabajo fue inferior a lo obtenido por este autor, pero superior a lo encontrado por Dutt y Tyagi (2011). El valor encontrado se ubicó dentro del rango presentado por Villaseñor y Rutiaga (2000), donde se caracteriza por un grosor de pared medio, en consecuencia, indica que es posible que se den problemas en la resistencia al papel.

En el presente trabajo el factor de Luce fue de 0,542 (54,2%), un valor levemente superior al estudio de Baldin et al. (2017), pero dentro del rango establecido para *Eucalyptus* spp. (50 - 60 %), para la producción de pulpa y papel (Pirralho et al., 2014).

Foelkel et al. citado por Baldin et al. (2017) recomiendan para la fracción de pared celular un límite del 60 %; el mismo autor explica que las industrias consideran que un valor mayor al 40% las fibras se vuelven más rígidas, lo cual dificulta su colapso, pero presenta baja unión de las fibras, como consecuencia, los papeles se vuelven porosos, voluminosos y absorbentes. El valor encontrado por Baldin et al. (2017) es de 41,99 %, mientras que, en el presente trabajo fue de 15,43%, que es consecuencia del bajo ancho de pared presentado para esta especie en este trabajo.

5 CONCLUSIONES

La densidad básica aparente promedio encontrada para la especie estudiada fue de $0,381 \text{ g.cm}^{-3}$. No hubo interacción significativa altura x posición, pero sí, diferencias significativas entre las posiciones radiales A con respecto a B, C y D, donde aumentó la densidad en estas posiciones más cercanas a la corteza. No se dieron diferencias significativas entre las alturas.

En el estudio anatómico, hubo interacción altura x posición para los caracteres ancho y largo de fibra, área de vasos, largo de vasos. No se encontró interacción significativa para los caracteres espesor, diámetro y área de fibra, diámetro y frecuencia de vasos.

Se encontraron diferencias entre las posiciones radiales para diámetro del lumen y área de la fibra, diámetro tangencial de los vasos, donde hay un aumento de las dimensiones en la medida que se acercó a la corteza, como excepción se encuentra la frecuencia de vasos la cual disminuye al acercarse a la corteza. En altura, únicamente se dieron diferencias en el área de fibra.

No se observan diferencias significativas en la posición radial, altura y la interacción altura x posición dentro de las distintas variables para los radios.

Los coeficientes relacionados a las propiedades de pulpa y papel encontrados en esta investigación son valores inferiores a los logrados por otros autores, pero dentro de los rangos recomendados para algunas propiedades para la producción de celulosa y papel.

Los resultados obtenidos permiten concluir que la producción de pulpa y papel con maderas de *Eucalyptus grandis* plantado en la zona este de Uruguay presentará una muy buena formación de la pulpa, mejor resistencia del papel con relación a la tracción y reventamiento. Sin embargo, la poca unión entre las fibras sumado a una poca superficie de contacto puede llegar a propiciar problemas en la resistencia al papel.

6 RESUMEN

En la industria forestal de Uruguay, el producto principal es la pulpa de celulosa química al sulfato blanqueada, siendo que la especie *Eucalyptus grandis* es la segunda especie más plantada. El presente trabajo tiene como objetivo general comprobar las características pulpables de *Eucalyptus grandis* provenientes de una plantación en el este de Uruguay. Dentro de los objetivos específicos se encuentra determinar la densidad básica de la madera y sus propiedades anatómicas; analizar el efecto de la altura y la posición radial en el tronco de las probetas en la densidad y características anatómicas; calcular los índices de calidad de pulpa y papel; relacionar los índices con aquellos recomendados para la producción de pulpa y papel. El estudio comprendió a 10 árboles de 11 años de edad pertenecientes a la empresa Redalco S. A., las trozas utilizadas se obtuvieron a dos alturas 1,30 y 2 metros (DAP y API, respectivamente). Se encontraron fibras libriformes, donde las variables a medir fueron largo, ancho, diámetro del lumen, área de la fibra y espesor de pared. En cuanto a las dos alturas no se encontraron diferencias significativas, sin embargo, se dieron diferencias significativas para las posiciones radiales en el diámetro del lumen y área de la fibra, en la interacción altura x posición las diferencias fueron en el largo y ancho de fibra. Los vasos leñosos se disponían de modo solitario, con una porosidad difusa, en la posición radial las diferencias estuvieron en el diámetro tangencial y frecuencia, mientras que, en la interacción altura x posición se dieron en área y largo de vaso. Los radios fueron mayoritariamente uniseriados y homogéneos, el promedio para la frecuencia en mm lineal fue 13,94, la altura 193,96 μm y 9,51 células. No se dieron diferencias significativas en altura, posición radial, ni en la interacción altura x posición. La densidad presentó un promedio de 0,381 $\text{g}\cdot\text{cm}^{-3}$, un desvío estándar de 0,03 y el coeficiente de variación fue de 7,87 %. Para el análisis Anova, únicamente se vieron diferencias para las posiciones radiales, especialmente en la posición A. Se calcularon los coeficientes para la producción de pulpa y papel, Índice de Runkel 0,28, Coeficiente de flexibilidad 0,54, Coeficiente de Rigidez 43,01, Fracción de pared 15,43 % y Factor de Luca 0,542. Con los resultados obtenidos en la producción de pulpa y papel con *Eucalyptus grandis* del este del país, presentan una pulpa con buena formación, con resistencia del papel en relación a la tracción y reventamiento.

Palabras clave: *Eucalyptus grandis*, Celulosa Kraft, Densidad básica, Índice Runkel, Coeficiente de flexibilidad.

7 SUMMARY

In the Uruguayan forestry industry, the main product is bleached chemical sulphate pulp, with *Eucalyptus grandis* being the second most planted species. The general objective of this work is to verify the pulpable characteristics of *Eucalyptus grandis* from a plantation in eastern Uruguay. Among the specific objectives is to determine the basic density of wood and its anatomical properties; analyze the effect of the height and the radial position in the trunk of the specimens on the density and anatomical characteristics; calculate pulp and paper quality indices; relate the indices to those recommended for pulp and paper production. The study included 10 11-year-old trees belonging to the company Redalco S. A., the logs used were obtained at two heights: 1.30 and 2 meters (DAP and API, respectively). Libriform fibers were found, where the variables to be measured were length, width, lumen diameter, fiber area and wall thickness. Regarding the two heights, no significant differences were found, however, there were significant differences for the radial positions in the diameter of the lumen and fiber area, in the interaction height x position the differences were in the length and width of the fiber. The woody vessels were arranged solitary, with a diffuse porosity, in the radial position the differences were in the tangential diameter and frequency, while in the height x position interaction they were in area and vessel length. The rays were mostly uniseriate and homogeneous; the average for the frequency in linear mm was 13.94, the height 193.96 μm and 9.51 cells. There were no significant differences in height, radial position, or in the height x position interaction. The density presented an average of 0.381 $\text{g}\cdot\text{cm}^{-3}$, a standard deviation of 0.03 and the coefficient of variation was 7.87%. For the Anova analysis, only differences were seen for the radial positions, especially in position A. Coefficients for pulp and paper production were calculated, Runkel Index 0.28, Flexibility Coefficient 0.54, Stiffness Coefficient 43.01, Wall fraction 15, 43% and Luca Factor 0.542. With the results obtained in the production of pulp and paper with *Eucalyptus grandis* from the east of the country, they present a pulp with good formation, with paper resistance in relation to traction and bursting.

Keywords: *Eucalyptus grandis*, Kraft cellulose, Basic density, Runkel index, Flexibility coefficient.

8 BIBLIOGRAFÍA

- 1 Arango Alzate, B. 2009. Estrutura anatômica da madeira de clones de *Eucalyptus*. Revista Investigaciones Aplicadas. no. 5: 1 - 14.
- 2 Baldin, T.; Marchiori, J. N. C.; Nisgoski, S.; Talgatti, M.; Denardi, L. 2017. Anatomia da madeira e potencial de produção de celulose e papel de quatro espécies jovens de *Eucalyptus* L'Hér. *Ciência da madeira*. 8(2): 114 - 126.
- 3 Bianchi, B.; Dibarboure, H. 1993. Selección de *Eucalyptus grandis* Hill (ex Maiden) por peso específico aparente básico y evaluación de tensiones de crecimiento. Tesis Ing. Agr. Montevideo, Uruguay. Universidad de la República. Facultad de Agronomía. 114 p.
- 4 Bocage Norman, I.; Ulery Duarte, L. A.; 2005. Caracterización anatómica de *Eucalyptus benthamii* Maiden et Cabbage cultivado en Uruguay. Tesis Ing. Agr. Montevideo, Uruguay. Universidad de la República. Facultad de Agronomía. 60 p.
- 5 Boland, D.; Brooker, M.; Chippendale, G.; Hall, N.; Hyland, B.; Johnston, R.; Kleinig, M.; McDonald, M.; Turner, J. 2006. *Forest trees of Australia*. (en línea). 5º ed. Collingwood, CSIRO. 735 p. Consultado dic. 2020. Disponible en https://books.google.com.uy/books?hl=es&lr=&id=CRQg11hSJ1kC&oi=fnd&pg=PR7&dq=Forest+trees+of+Australia&ots=T9HuDkf4gf&sig=nhC_873wrj22-9_ncEval2gNG8#v=onepage&q=Forest%20trees%20of%20Australia&f=false.
- 6 Brussa, C. A. 1994. *Eucalyptus*: especies de cultivo más frecuente en Uruguay y regiones de clima templado. Montevideo, Hemisferio Sur. 328 p.

- 7 Caraballo, P. V. 2006. Evaluación de peso específico aparente básico mediante pilodyn, en una prueba de progenies de *Eucalyptus grandis* Hill (ex Maiden) de 12 años de edad. Tesis Ing. Agr. Montevideo, Uruguay. Universidad de la Republica. Facultad de Agronomía. 58 p.
- 8 Coronel, E. O. 1994. Fundamentos de las propiedades físicas y mecánicas de las maderas; aspectos teóricos y prácticos para la determinación de las propiedades, y sus aplicaciones. Santiago del Estero, Facultad de Ciencias Forestales. 187 p.
- 9 Crosa, M.; Quagliotti, S. 2004. Fabricación de pastas Kraft blanqueadas de plantaciones comerciales de *Eucalyptus grandis* W. Hill ex Maiden y *Eucalyptus globulus* Labillardiere ssp. maidenii (F. Mueller) Kirkpatrick. (en línea). Tesis Ing. Agr. Montevideo, Uruguay. Universidad de la República. Facultad de Agronomía. 83 p. Consultado ene. 2022. Disponible en <https://www.colibri.udelar.edu.uy/jspui/bitstream/20.500.12008/25450/1/CrosaNadalMarcelo.pdf>.
- 10 Dutt, D.; Tyagi, C. H. 2011. Comparison of various eucalyptus species for their morphological, chemical, pulp and paper making characteristics. (en línea). Indian Journal of Chemical Technology. 18: 145 - 151. Consultado ene. 2022. Disponible en [http://nopr.niscair.res.in/bitstream/123456789/11624/1/IJCT%2018\(2\)%20145-151.pdf?utm_source=The_Journal_Database&trk=right_banner&id=1398418876&ref=8d9027a0839b09dea1d266695d529b71](http://nopr.niscair.res.in/bitstream/123456789/11624/1/IJCT%2018(2)%20145-151.pdf?utm_source=The_Journal_Database&trk=right_banner&id=1398418876&ref=8d9027a0839b09dea1d266695d529b71).

- 11 González, A.; Lago, A. 2006. Estudio de la variación axial de la densidad de la madera de *Eucalyptus grandis* Hill (ex Maiden) y *Eucalyptus dunnii* Maiden. Tesis Ing. Agr. Montevideo, Uruguay. Universidad de la República. Facultad de Agronomía. 103 p.
- 12 Hecht, E. 1998. Sólidos, líquidos y gases. In: Álgebra y trigonometría. 2ª. ed. Nueva York, Adelphi University. v. 1, pp. 289 - 338.
- 13 Hillis, W. E. 1978. Wood quality and utilization. In: Hillis, W. E.; Brown, A. G. *Eucalyptus for wood production*. s.l., CSIRO. pp. 260 - 289.
- 14 LPF (Laboratório de Produtos Florestais, BR). 1991. Normas de procedimentos em estudos de anatomia de madeira: I. Angiospermae. II. Gimnospermae. Brasília, IBAMA. 17 p. (Série técnica, v. 15).
- 15 Malan, F. 1995. *Eucalyptus Improvement for Lumber Production*. In: Seminário internacional de utilização da madeira de eucalipto para serraria (1995, São Paulo). Trabalhos apresentados. Piracicaba, IPEF/IPT. pp. 1 - 19.
- 16 Mantero, C.; Fernández, V.; Ros, A. 2008. Anatomía, peso específico aparente de la madera y porcentaje de corteza en orígenes de dos especies de *Eucalyptus* cultivadas en Uruguay (*Eucalyptus dunnii* Maiden y *Eucalyptus badjensis* Beuzev. & Welch). *Agrociencia* (Uruguay). 12(1): 20 - 30.
- 17 Mendoza Lluberas, S.; Rava Giovio, A. 2009. Estudio de la variación del plan leñoso de la madera de híbridos de *Eucalyptus grandis* Hill ex Maiden y *Eucalyptus globulus* Labillardiere ssp. *Globulus*. Tesis Ing. Agr. Montevideo, Uruguay. Universidad de la República. Facultad de Agronomía. 73 p.

- 18 MGAP (Ministerio de Ganadería, Agricultura y Pesca, UY). 2020. Coneat. (en línea). Montevideo. s. p. Consultado jun. 2022. Disponible en <https://www.gub.uy/ministerio-ganaderia-agricultura-pesca/politicas-y-gestion/coneat>.
- 19 MGAP. DGF (Ministerio de Ganadería, Agricultura y Pesca. Dirección General Forestal, UY). 2021a. Cartografía Nacional Forestal 2021. (en línea). Montevideo. s.p. Consultado ene. 2022. Disponible en <https://www.gub.uy/ministerio-ganaderia-agricultura-pesca/comunicacion/publicaciones/cartografia-nacional-forestal-2021>.
- 20 _____ . 2021b. Estadísticas Forestales 2021. (en línea). Montevideo, MGAP. 69 p. Consultado ene. 2022. Disponible en https://www.gub.uy/ministerio-ganaderia-agricultura-pesca/sites/ministerio-ganaderia-agricultura-pesca/files/2021-05/DGF%20Boletin%20Estadistico_2021_0.pdf.
- 21 MGAP. RENARE (Ministerio de Ganadería, Agricultura y Pesca. Recursos Naturales Renovables, UY). 2020. [Visor de suelos] CO.N.E.A.T. (en línea). Montevideo. s.p. Consultado jun. 2022. Disponible en <http://web.renare.gub.uy/js/visores/coneat/>.
- 22 Moglia, J. G.; Bravo, S.; Gerez, R. 2008. Anatomía comparada del leño de *Eucalyptus camaldulensis* (Myrtaceae) de dos orígenes, ensayados en Santiago del Estero. (en línea). Boletín de la Sociedad Argentina de Botánica. 43(3-4): 239 - 246. Consultado jun. 2022. Disponible en http://www.scielo.org.ar/scielo.php?pid=S1851-23722008000200008&script=sci_arttext&lng=pt.

- 23 Monteoliva, S.; Barotto, A. J.; Fernández, M. E. 2015. Anatomía y densidad de la madera en *Eucalyptus*: variación interespecífica e implicancia en la resistencia al estrés abiótico. Revista de la Facultad de Agronomía. 114(2): 209 - 217.
- 24 _____.; _____.; Alarcón, P.; Tesón, N.; Fernández, M. E. 2017. Densidad de la madera como variable integradora de la anatomía del leño: análisis de ramas y fuste en cuatro especies de *Eucalyptus*. (en línea). Revista de la Facultad de Agronomía. 116(1): 1 - 11. Consultado feb. 2021
Disponible en
http://sedici.unlp.edu.ar/bitstream/handle/10915/61781/Documento_completo.pdf?sequence=1.
- 25 Pirralho, M.; Flores, D.; Souza, V.; Quilhò, T.; Knapic, S.; Pereira, H. 2014. Evaluation on paper making potential of nine *Eucalyptus* species based on wood anatomical features. (en línea). Industrial Crops and Products. 54: 327 - 334.
Consultado jun. 2022 Disponible en
<https://www.repository.utl.pt/bitstream/10400.5/13595/1/RE-P-H.Pereira%2C%20S.Knapic-2014.pdf>.
- 26 Piter, J. C. J. 2003. Clasificación por resistencia de la madera aserrada como material estructural. Desarrollo de un método para el *Eucalyptus grandis* de Argentina. (en línea) Tesis Dr. en Ing. La Plata, Argentina. Universidad Nacional de La Plata. Facultad de Ingeniería, Departamento de Construcciones. 206 p. Consultado jun. 2021. Disponible en
http://sedici.unlp.edu.ar/bitstream/handle/10915/1344/Tesis_completa.pdf?sequence=11&isAllowed=y.

- 27 Ramos Alves, L. M.; De Figueiredo Latorraca, J. V.; Scaramussa Pastro, M.; Teixeira De Souza, M.; Garcia, R.; Monteiro De Carvalho, A. 2011. Variação radial dos caracteres anatômicos da madeira de *Eucalyptus grandis* W. Hill Ex Maiden e idade de transição entre lenho juvenil e adulto. *Scientia Forestalis*. 39(92): 411 - 418.
- 28 Resquin, F.; De Mello, J.; Faria, I.; Mieres, J.; Assandri, L. 2005. Caracterización de la celulosa de especies del género *Eucalyptus* plantadas en Uruguay. (en línea). Montevideo, INIA. 82 p. (Serie Técnica no. 152). Consultado jun. 2021. Disponible en <http://www.inia.uy/Publicaciones/Documentos%20compartidos/18429160709160425.pdf>.
- 29 Sánchez Acosta, M. M. 2012. Caracterización de la madera del nuevo híbrido *Eucalyptus grandis*, Hill ex Maiden x *Eucalyptus tereticornis*, Smith, su aptitud de usos en Argentina. (en línea). Tesis Dr. Ing. de Montes. Valladolid, España. Universidad de Valladolid. 125 p. Consultado mar. 2021. Disponible en http://uvadoc.uva.es/bitstream/handle/10324/1708/TESIS21_1_121025.pdf?sequence=1&isAllowed=y.
- 30 Soria, L. A. 1979. Aptitud del *E. grandis* como materia prima para la obtención de pastas celulósicas. Tesis Ing. Agr. Montevideo, Uruguay. Universidad de la República. Facultad de Agronomía. 69 p.
- 31 TAPPI (Technical Association of the Pulp and Paper Industries, EU). 2006. Basic density and moisture content of pulpwood: (Reaffirmation of T 258 om-02). (en línea). s.n.t. 22 p. Consultado mar. 2020. Disponible en <https://www.tappi.org/content/SARG/T258.pdf>.

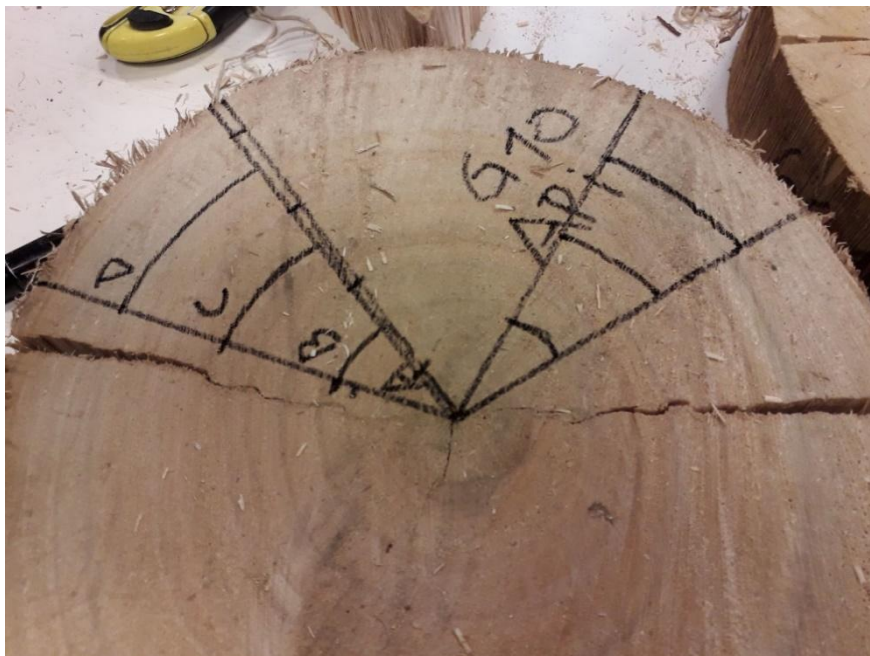
- 32 Tomazello Filho, M. 1985. Estrutura anatômica da madeira de oito espécies de eucalipto cultivadas no Brasil. IPEF. no. 29: 25 - 36.
- 33 Tuset, R.; Durán, F. 2008. Manual de maderas comerciales, equipos y procesos de utilización. Montevideo, Hemisferio Sur. v. 1, 503 p.
- 34 Villaseñor Araiza, J. C.; Rutiaga Quiñones, J. G. 2000. La madera de Casuarina equisetifolia L., química e índices de calidad de pulpa. (en línea). Madera y bosques. 6(1): 29 - 40. Consultado may. 2022. Disponible en <https://doi.org/10.21829/myb.2000.611340>.
- 35 Villegas, M. S.; Rivera, S. M. 2002. Revisión xilológica de las principales especies del género Eucalyptus L'Herit. cultivadas en Argentina. Revista de la Facultad de Agronomía. 105(1): 9 - 28.
- 36 Winck, R. Á.; Fassola, H. E.; Barth; S. R.; Keller, A. E.; Crechi, E. H. 2014. Variación de la densidad básica de Eucalyptus grandis para diferentes edades y zonas agroecológicas de la región mesopotámica. (en línea). s.n.t. 11 p. Consultado mar. 2021. Disponible en https://www.researchgate.net/profile/Rosa-Winck-2/publication/340683897_VARIACION_DE_LA_DENSIDAD_BASICA_DE_Eucalyptus_grandis_PARA_DIFERENTES_EDADES_Y_ZONAS_AGROECOLOGICAS_DE_LA_REGION_MESOPOTAMICA/links/5e99301192851c2f52aa0535/VARIACION-DE-LA-DENSIDAD-BASICA-DE-Eucalyptus-grandis-PARA-DIFERENTES-EDADES-Y-ZONAS-AGROECOLOGICAS-DE-LA-REGION-MESOPOTAMICA.pdf.
- 37 Zobel, B.; Talbert, J. 1994. Técnicas de mejoramiento genético de árboles forestales. México, Uteha, Noriega. 545 p.

9 ANEXOS

Anexo No. 1 Troncos seleccionados para el trabajo



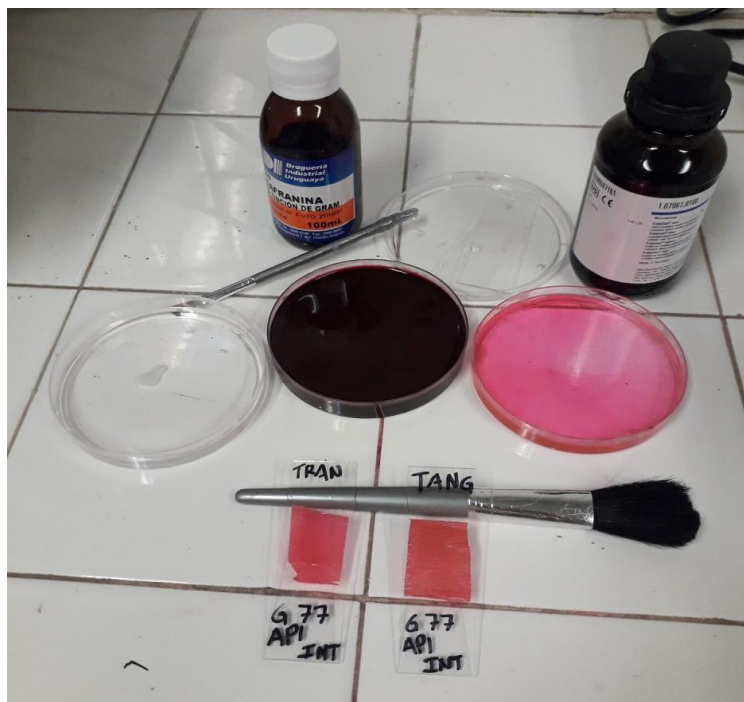
Anexo No 2. Probetas para medir densidad.



Anexo No 3. Corte de preparado histológico en Microtomo



Anexo No 4. Preparado histológico finalizado



Anexo No 5. Sub probeta para macerado



Anexo No 6. Macerados próximos a su cocción.



Anexo No 7. Áreas promedio por par de fibras DAP, posición B

| N° foto | G 6 | | | G 10 | | | G 12 | | |
|---------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| | 1 | 77,3 | 56,1 | 43,0 | 55,1 | 36,3 | 58,5 | 47,3 | 48,2 |
| 2 | 56,4 | 55,7 | 35,4 | 62,3 | 34,7 | 39,4 | 33,0 | 57,8 | 50,0 |
| 3 | 40,4 | 46,2 | 80,5 | 46,7 | 36,4 | 32,2 | 30,6 | 50,7 | 47,6 |
| 4 | 70,1 | 66,3 | 63,6 | 42,9 | 48,4 | 53,0 | 30,2 | 49,0 | 47,8 |
| 5 | 60,4 | 55,6 | 63,3 | 51,5 | 52,7 | 46,7 | 59,0 | 68,2 | 62,3 |
| 6 | 57,0 | 61,5 | 47,7 | 52,7 | 62,9 | 47,0 | 61,2 | 74,7 | 51,5 |
| 7 | 51,2 | 46,3 | 52,7 | 62,6 | 66,2 | 65,5 | 60,3 | 54,6 | 50,2 |
| 8 | 53,1 | 39,3 | 29,1 | 36,4 | 35,6 | 32,0 | 50,3 | 55,9 | 49,8 |
| 9 | 71,3 | 52,3 | 40,7 | 36,0 | 46,0 | 45,9 | 48,0 | 56,2 | 44,6 |
| 10 | 64,2 | 44,5 | 45,9 | 41,5 | 32,9 | 45,4 | 55,1 | 45,9 | 42,7 |
| 11 | 53,1 | 75,7 | 70,6 | 52,6 | 43,1 | 50,5 | 55,9 | 35,9 | 43,9 |
| 12 | 45,2 | 51,2 | 45,0 | 32,6 | 52,8 | 43,9 | 56,8 | 46,8 | 34,4 |
| 13 | 72,7 | 69,9 | 79,1 | 32,9 | 54,2 | 46,1 | 47,4 | 52,2 | 43,1 |
| 14 | 69,5 | 52,0 | 58,9 | 33,4 | 50,1 | 45,3 | 54,1 | 51,7 | 35,1 |
| 15 | 57,4 | 53,8 | 67,2 | 33,1 | 37,4 | 46,8 | 75,1 | 59,3 | 68,4 |
| 16 | 68,8 | 52,4 | 65,0 | 42,7 | 47,7 | 38,7 | 42,3 | 58,7 | 58,5 |
| 17 | 74,7 | 58,9 | 41,2 | 34,3 | 50,4 | 41,8 | 61,7 | 60,1 | 50,3 |
| 18 | 69,3 | 76,2 | 71,3 | 37,1 | 43,7 | 41,2 | 53,3 | 56,9 | 45,2 |
| 19 | 48,2 | 35,7 | 52,8 | 36,2 | 48,2 | 41,6 | 54,4 | 65,8 | 49,2 |
| 20 | 47,2 | 65,8 | 55,7 | 53,4 | 68,1 | 34,1 | 60,2 | 56,8 | 73,1 |
| 21 | 67,4 | 56,0 | 58,0 | 49,2 | 43,9 | 57,6 | 56,4 | 58,7 | 72,9 |
| 22 | 59,9 | 40,9 | 49,0 | 29,4 | 23,8 | 37,9 | 61,8 | 59,8 | 66,8 |
| 23 | 69,2 | 67,8 | 61,6 | 45,6 | 35,3 | 34,0 | 59,6 | 66,0 | 77,5 |
| 24 | 68,8 | 66,7 | 72,8 | 35,9 | 33,7 | 32,3 | 61,4 | 64,8 | 73,0 |
| 25 | 90,1 | 48,8 | 68,9 | 56,0 | 60,5 | 72,3 | 70,3 | 75,1 | 59,3 |

| N° foto | G 41 | | | G 51 | | | G 57 | | |
|---------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| | 1 | 65,8 | 57,2 | 46,2 | 59,8 | 57,2 | 52,9 | 46,8 | 55,1 |
| 2 | 61,7 | 52,3 | 47,6 | 51,3 | 61,1 | 59,8 | 50,0 | 56,2 | 58,4 |
| 3 | 53,3 | 56,0 | 64,3 | 61,0 | 63,6 | 67,8 | 33,7 | 54,9 | 42,4 |
| 4 | 54,4 | 64,6 | 62,2 | 69,0 | 63,1 | 70,0 | 65,0 | 58,8 | 69,6 |
| 5 | 60,2 | 65,5 | 50,3 | 55,9 | 49,8 | 63,5 | 51,3 | 35,5 | 30,7 |
| 6 | 56,4 | 60,4 | 48,0 | 56,2 | 44,6 | 61,3 | 51,6 | 44,8 | 30,1 |
| 7 | 61,8 | 54,6 | 37,3 | 49,0 | 35,0 | 51,3 | 63,2 | 50,4 | 32,1 |
| 8 | 63,5 | 60,7 | 35,2 | 45,1 | 30,5 | 49,8 | 62,6 | 55,6 | 67,6 |
| 9 | 61,3 | 68,1 | 34,1 | 38,2 | 72,1 | 68,1 | 58,1 | 61,0 | 36,3 |
| 10 | 59,4 | 72,2 | 67,6 | 57,3 | 53,1 | 58,5 | 67,0 | 38,2 | 59,1 |
| 11 | 56,2 | 65,8 | 64,6 | 55,2 | 55,4 | 56,3 | 59,5 | 60,6 | 48,8 |
| 12 | 48,1 | 34,0 | 38,5 | 35,1 | 51,9 | 52,6 | 60,8 | 66,9 | 58,9 |
| 13 | 37,1 | 32,3 | 37,3 | 36,4 | 37,7 | 51,7 | 69,2 | 57,1 | 69,2 |

| | | | | | | | | | |
|----|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| 14 | 54,4 | 72,3 | 45,6 | 43,2 | 59,3 | 54,8 | 65,0 | 51,6 | 53,5 |
| 15 | 68,0 | 60,9 | 66,2 | 57,6 | 52,2 | 56,2 | 61,7 | 68,3 | 58,2 |
| 16 | 75,5 | 56,6 | 48,3 | 66,9 | 45,5 | 74,7 | 71,2 | 36,9 | 36,2 |
| 17 | 49,6 | 39,9 | 51,8 | 36,6 | 63,0 | 54,6 | 59,4 | 30,6 | 51,3 |
| 18 | 55,5 | 46,5 | 60,2 | 50,9 | 65,8 | 55,9 | 54,2 | 56,3 | 64,6 |
| 19 | 60,4 | 45,1 | 55,1 | 50,9 | 60,0 | 56,2 | 44,5 | 69,1 | 44,0 |
| 20 | 60,9 | 53,3 | 50,7 | 53,3 | 60,1 | 55,7 | 39,7 | 37,8 | 47,7 |
| 21 | 66,1 | 59,3 | 45,1 | 57,7 | 51,1 | 61,4 | 41,8 | 41,4 | 54,2 |
| 22 | 64,0 | 57,2 | 69,1 | 46,0 | 56,8 | 48,7 | 47,8 | 63,7 | 61,1 |
| 23 | 56,8 | 51,6 | 59,7 | 45,0 | 32,6 | 74,0 | 69,1 | 52,9 | 64,7 |
| 24 | 51,0 | 55,0 | 70,3 | 36,1 | 37,7 | 44,3 | 54,3 | 63,6 | 68,6 |
| 25 | 68,4 | 68,0 | 60,9 | 66,1 | 68,3 | 51,7 | 60,7 | 65,4 | 66,1 |

| N° foto | G 68 | | | G 71 | | | G 77 | | |
|---------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| 1 | 67,2 | 58,8 | 64,9 | 59,4 | 30,6 | 50,7 | 38,7 | 59,3 | 52,6 |
| 2 | 72,1 | 53,3 | 68,5 | 52,6 | 30,2 | 49,0 | 44,4 | 48,2 | 53,2 |
| 3 | 69,8 | 59,7 | 59,1 | 74,5 | 59,0 | 68,2 | 59,5 | 53,9 | 54,8 |
| 4 | 75,2 | 65,0 | 66,5 | 70,5 | 61,2 | 74,7 | 67,0 | 59,8 | 67,6 |
| 5 | 54,0 | 57,2 | 64,1 | 67,0 | 55,4 | 36,4 | 60,6 | 52,5 | 58,0 |
| 6 | 66,2 | 53,5 | 37,8 | 59,5 | 42,8 | 36,0 | 62,2 | 54,9 | 44,7 |
| 7 | 72,6 | 74,4 | 68,3 | 60,8 | 66,6 | 41,5 | 58,9 | 59,3 | 57,8 |
| 8 | 70,3 | 36,1 | 47,9 | 69,2 | 45,5 | 52,6 | 56,5 | 61,7 | 53,4 |
| 9 | 62,4 | 55,7 | 47,0 | 42,7 | 52,7 | 47,2 | 64,3 | 69,6 | 67,8 |
| 10 | 51,5 | 44,3 | 41,9 | 74,5 | 32,9 | 49,6 | 69,9 | 61,2 | 60,0 |
| 11 | 66,1 | 68,3 | 60,3 | 55,1 | 45,9 | 42,7 | 71,3 | 81,9 | 47,1 |
| 12 | 50,5 | 57,0 | 58,6 | 55,9 | 35,9 | 43,9 | 76,0 | 68,6 | 49,5 |
| 13 | 57,0 | 55,2 | 65,2 | 60,3 | 67,4 | 65,0 | 83,2 | 66,8 | 57,6 |
| 14 | 58,6 | 58,7 | 58,3 | 52,1 | 58,9 | 54,7 | 51,0 | 41,1 | 40,2 |
| 15 | 72,6 | 62,9 | 68,4 | 61,7 | 60,1 | 50,3 | 63,8 | 63,2 | 70,9 |
| 16 | 73,4 | 59,6 | 54,6 | 53,3 | 56,9 | 45,2 | 59,6 | 43,4 | 47,5 |
| 17 | 60,0 | 70,8 | 60,9 | 43,9 | 56,2 | 65,8 | 49,9 | 53,3 | 54,2 |
| 18 | 67,0 | 56,2 | 67,4 | 34,4 | 48,1 | 34,0 | 74,1 | 41,1 | 41,6 |
| 19 | 47,1 | 60,9 | 51,4 | 43,1 | 37,1 | 32,3 | 66,2 | 68,1 | 67,9 |
| 20 | 65,5 | 53,5 | 63,7 | 35,1 | 54,4 | 72,3 | 67,7 | 63,6 | 56,8 |
| 21 | 45,6 | 62,8 | 47,7 | 58,9 | 70,7 | 45,6 | 67,9 | 59,5 | 44,9 |
| 22 | 50,3 | 55,9 | 49,8 | 63,3 | 57,2 | 46,2 | 78,1 | 68,9 | 52,6 |
| 23 | 60,8 | 63,7 | 62,9 | 55,4 | 67,3 | 77,4 | 49,2 | 49,4 | 60,4 |
| 24 | 52,3 | 58,5 | 73,3 | 59,6 | 66,0 | 77,5 | 42,9 | 45,3 | 46,1 |
| 25 | 60,9 | 64,5 | 71,1 | 58,5 | 71,7 | 58,9 | 58,1 | 57,4 | 63,5 |

| N° foto | G 89 | | |
|---------|------|------|------|
| 1 | 65,2 | 54,0 | 60,0 |
| 2 | 69,8 | 64,3 | 61,0 |
| 3 | 57,2 | 44,8 | 49,4 |
| 4 | 42,6 | 47,5 | 59,5 |
| 5 | 62,3 | 68,8 | 79,9 |
| 6 | 58,5 | 72,4 | 79,3 |
| 7 | 47,6 | 53,3 | 56,9 |
| 8 | 47,8 | 54,4 | 65,8 |
| 9 | 62,3 | 60,2 | 56,8 |
| 10 | 51,5 | 56,4 | 58,7 |
| 11 | 42,3 | 46,1 | 53,3 |
| 12 | 55,2 | 45,3 | 41,1 |
| 13 | 57,2 | 57,7 | 60,8 |
| 14 | 53,5 | 45,4 | 51,9 |
| 15 | 68,3 | 49,0 | 55,3 |
| 16 | 55,7 | 64,8 | 55,3 |
| 17 | 41,1 | 56,6 | 36,0 |
| 18 | 32,2 | 46,0 | 38,9 |
| 19 | 44,4 | 49,4 | 57,0 |
| 20 | 67,5 | 56,4 | 57,2 |
| 21 | 43,1 | 54,8 | 49,3 |
| 22 | 44,4 | 49,4 | 54,5 |
| 23 | 50,9 | 48,4 | 30,9 |
| 24 | 72,2 | 64,4 | 65,8 |
| 25 | 69,7 | 64,8 | 72,9 |

Anexo No 8. Áreas promedio por par de fibras DAP, posición D

| N° foto | G 6 | | | G 10 | | | G 12 | | |
|---------|-------|-------|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 1 | 93,0 | 59,6 | 98,0 | 83,0 | 98,0 | 103,3 | 99,9 | 82,5 | 103,4 |
| 2 | 151,9 | 97,1 | 57,1 | 83,0 | 75,3 | 123,0 | 117,4 | 125,4 | 103,7 |
| 3 | 90,6 | 117,6 | 72,4 | 73,8 | 133,5 | 110,7 | 90,6 | 97,6 | 98,6 |
| 4 | 106,6 | 118,6 | 54,6 | 91,5 | 81,2 | 77,3 | 86,6 | 77,4 | 77,2 |
| 5 | 75,2 | 55,4 | 69,2 | 80,1 | 70,0 | 97,2 | 81,3 | 112,4 | 119,2 |
| 6 | 62,9 | 39,8 | 58,6 | 87,9 | 76,3 | 67,8 | 100,9 | 88,5 | 77,8 |
| 7 | 69,6 | 50,7 | 65,0 | 129,2 | 72,8 | 76,9 | 95,5 | 77,7 | 117,9 |

| | | | | | | | | | |
|----|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 8 | 183,3 | 116,0 | 107,6 | 96,3 | 78,7 | 106,7 | 81,3 | 123,1 | 106,4 |
| 9 | 131,5 | 90,4 | 105,2 | 92,1 | 83,8 | 109,9 | 83,5 | 85,3 | 82,7 |
| 10 | 104,8 | 115,8 | 125,0 | 94,4 | 99,0 | 101,8 | 82,5 | 79,9 | 85,4 |
| 11 | 76,1 | 106,5 | 112,3 | 111,3 | 102,9 | 103,9 | 103,4 | 155,7 | 130,5 |
| 12 | 70,1 | 53,6 | 75,7 | 105,0 | 90,5 | 86,8 | 92,2 | 113,6 | 111,1 |
| 13 | 86,6 | 72,7 | 50,7 | 98,3 | 98,5 | 91,8 | 133,7 | 96,5 | 122,6 |
| 14 | 49,6 | 41,5 | 43,6 | 104,8 | 91,5 | 61,4 | 101,1 | 90,7 | 87,5 |
| 15 | 47,4 | 38,8 | 48,2 | 84,4 | 109,5 | 51,3 | 80,3 | 99,9 | 82,5 |
| 16 | 169,2 | 120,5 | 62,5 | 90,4 | 126,9 | 39,3 | 125,1 | 85,1 | 107,7 |
| 17 | 100,4 | 68,2 | 76,0 | 87,6 | 112,2 | 53,8 | 96,4 | 74,5 | 91,9 |
| 18 | 64,2 | 73,0 | 89,9 | 86,3 | 86,9 | 69,7 | 129,3 | 106,7 | 117,0 |
| 19 | 101,5 | 93,5 | 60,9 | 92,3 | 92,6 | 119,2 | 123,8 | 79,6 | 82,0 |
| 20 | 123,8 | 99,0 | 103,3 | 120,9 | 116,0 | 86,7 | 124,8 | 109,8 | 120,9 |
| 21 | 36,1 | 33,2 | 42,4 | 83,5 | 115,7 | 102,7 | 91,4 | 72,6 | 81,4 |
| 22 | 140,5 | 56,6 | 62,6 | 73,2 | 48,9 | 98,9 | 79,4 | 76,9 | 79,7 |
| 23 | 106,1 | 67,7 | 73,2 | 71,8 | 54,7 | 82,2 | 98,0 | 104,4 | 96,6 |
| 24 | 73,2 | 46,3 | 158,9 | 54,6 | 40,4 | 85,0 | 123,0 | 88,6 | 105,0 |
| 25 | 71,8 | 41,6 | 104,8 | 81,8 | 97,0 | 95,4 | 89,6 | 128,8 | 131,6 |

| N° foto | G 41 | | | G 51 | | | G 57 | | |
|---------|-------|-------|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 1 | 75,4 | 82,4 | 73,8 | 93,0 | 119,0 | 116,8 | 115,3 | 128,0 | 122,2 |
| 2 | 88,4 | 120,4 | 86,6 | 72,3 | 83,7 | 71,8 | 86,5 | 92,1 | 82,2 |
| 3 | 95,1 | 80,1 | 85,1 | 77,3 | 79,9 | 79,9 | 112,7 | 121,8 | 113,7 |
| 4 | 78,9 | 71,3 | 78,7 | 113,3 | 95,3 | 90,1 | 89,0 | 88,8 | 84,9 |
| 5 | 114,6 | 78,2 | 80,5 | 99,0 | 113,3 | 82,8 | 76,0 | 77,8 | 85,1 |
| 6 | 80,7 | 84,1 | 90,7 | 84,4 | 99,4 | 91,7 | 68,7 | 70,6 | 72,8 |

| | | | | | | | | | |
|----|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|------|
| 7 | 85,1 | 72,4 | 75,3 | 121,4 | 129,9 | 107,9 | 85,9 | 77,2 | 80,0 |
| 8 | 106,5 | 84,0 | 105,0 | 88,4 | 97,4 | 86,3 | 105,8 | 95,9 | 94,5 |
| 9 | 116,3 | 100,9 | 120,7 | 87,5 | 82,9 | 84,4 | 113,3 | 116,4 | 95,5 |
| 10 | 109,1 | 85,7 | 95,7 | 115,6 | 91,9 | 89,4 | 99,9 | 83,7 | 99,7 |
| 11 | 83,9 | 75,2 | 92,5 | 118,7 | 98,3 | 96,4 | 76,6 | 76,9 | 75,6 |
| 12 | 91,3 | 86,1 | 89,7 | 131,5 | 117,2 | 108,3 | 103,1 | 76,7 | 85,3 |
| 13 | 100,7 | 98,8 | 119,3 | 90,4 | 100,0 | 75,5 | 77,8 | 74,3 | 85,2 |

| | | | | | | | | | |
|----|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 14 | 87,5 | 110,9 | 98,7 | 89,7 | 109,5 | 86,5 | 61,6 | 74,8 | 77,2 |
| 15 | 70,9 | 109,3 | 94,5 | 72,1 | 99,0 | 97,8 | 102,1 | 111,5 | 95,7 |
| 16 | 114,1 | 112,1 | 115,6 | 72,6 | 107,3 | 97,0 | 101,9 | 90,3 | 94,2 |
| 17 | 79,2 | 95,3 | 122,4 | 78,2 | 107,5 | 76,9 | 99,9 | 92,7 | 88,6 |
| 18 | 99,0 | 75,1 | 84,5 | 93,5 | 86,9 | 80,6 | 82,7 | 81,5 | 105,0 |
| 19 | 128,0 | 112,8 | 109,5 | 78,2 | 78,0 | 80,7 | 118,5 | 108,7 | 86,4 |
| 20 | 97,9 | 102,0 | 84,0 | 103,3 | 100,6 | 95,3 | 78,3 | 88,8 | 107,0 |
| 21 | 77,9 | 78,9 | 83,2 | 90,4 | 84,3 | 85,0 | 87,8 | 88,6 | 95,6 |
| 22 | 83,0 | 120,2 | 88,6 | 87,4 | 79,1 | 86,3 | 98,4 | 82,5 | 90,4 |
| 23 | 119,8 | 82,0 | 119,4 | 87,9 | 83,1 | 102,5 | 93,9 | 78,0 | 77,1 |
| 24 | 80,0 | 102,1 | 111,5 | 79,2 | 78,3 | 83,9 | 79,7 | 94,5 | 100,8 |
| 25 | 91,9 | 84,9 | 81,4 | 72,6 | 91,8 | 105,8 | 109,3 | 108,3 | 104,4 |

| N° foto | G 68 | | | G 71 | | | G 77 | | |
|------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 1 | 121,9 | 81,8 | 86,9 | 120,2 | 120,6 | 120,1 | 103,6 | 97,3 | 94,8 |
| 2 | 76,1 | 81,3 | 82,0 | 90,2 | 116,7 | 112,6 | 116,5 | 109,2 | 110,6 |
| 3 | 105,3 | 67,6 | 98,5 | 94,3 | 106,0 | 103,3 | 113,8 | 96,9 | 95,5 |
| 4 | 120,5 | 102,2 | 106,8 | 101,6 | 117,1 | 126,9 | 107,2 | 107,2 | 97,5 |
| 5 | 126,2 | 113,9 | 110,3 | 103,2 | 94,6 | 95,2 | 95,5 | 82,6 | 120,7 |
| 6 | 81,2 | 88,1 | 95,2 | 112,1 | 109,4 | 104,9 | 87,1 | 79,4 | 111,6 |
| 7 | 90,1 | 99,7 | 95,5 | 119,8 | 101,6 | 124,0 | 69,7 | 112,8 | 116,1 |

| | | | | | | | | | |
|----|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 8 | 99,5 | 82,8 | 83,9 | 111,9 | 124,2 | 111,6 | 112,7 | 99,7 | 107,6 |
| 9 | 80,2 | 81,3 | 82,3 | 92,1 | 117,1 | 106,1 | 92,8 | 83,7 | 90,5 |
| 10 | 92,2 | 80,6 | 94,6 | 84,9 | 83,0 | 85,2 | 94,1 | 113,9 | 101,5 |
| 11 | 121,7 | 111,5 | 101,5 | 96,5 | 119,7 | 102,1 | 92,2 | 106,8 | 126,9 |
| 12 | 116,8 | 120,8 | 124,8 | 109,2 | 108,0 | 94,6 | 84,7 | 98,9 | 112,2 |
| 13 | 103,5 | 88,4 | 95,1 | 130,9 | 122,6 | 105,5 | 95,5 | 82,6 | 120,7 |
| 14 | 98,4 | 100,6 | 105,9 | 108,3 | 109,2 | 108,4 | 87,1 | 79,4 | 111,6 |
| 15 | 89,7 | 94,0 | 89,2 | 110,5 | 124,1 | 123,0 | 112,4 | 87,9 | 122,3 |
| 16 | 127,2 | 130,3 | 115,1 | 113,0 | 110,1 | 114,0 | 106,4 | 129,2 | 83,6 |
| 17 | 121,0 | 98,0 | 101,0 | 108,7 | 85,4 | 112,5 | 66,7 | 94,9 | 113,5 |
| 18 | 90,6 | 96,4 | 90,7 | 112,7 | 101,0 | 112,0 | 82,7 | 116,3 | 100,9 |
| 19 | 103,9 | 109,0 | 105,0 | 102,4 | 81,4 | 92,5 | 97,5 | 81,3 | 65,4 |
| 20 | 108,1 | 122,9 | 93,9 | 109,8 | 97,3 | 93,6 | 108,7 | 78,9 | 48,8 |
| 21 | 109,1 | 91,6 | 79,5 | 118,5 | 127,3 | 113,8 | 111,2 | 115,7 | 82,0 |
| 22 | 98,3 | 99,3 | 102,0 | 127,5 | 116,0 | 99,7 | 81,6 | 39,8 | 58,6 |
| 23 | 87,1 | 79,4 | 111,6 | 120,3 | 109,0 | 109,5 | 106,6 | 123,6 | 99,6 |
| 24 | 105,0 | 95,2 | 95,6 | 115,7 | 84,7 | 98,9 | 104,3 | 117,8 | 103,0 |
| 25 | 103,3 | 107,7 | 92,7 | 95,8 | 76,6 | 86,7 | 117,0 | 107,2 | 107,2 |

| N° foto | G 89 | | |
|---------|-------|-------|-------|
| 1 | 108,8 | 100,7 | 103,5 |
| 2 | 81,8 | 100,1 | 123,5 |
| 3 | 87,5 | 107,7 | 101,5 |
| 4 | 107,3 | 104,9 | 100,2 |
| 5 | 117,5 | 106,5 | 125,2 |
| 6 | 86,8 | 120,7 | 106,3 |
| 7 | 90,7 | 97,5 | 102,1 |
| 8 | 93,3 | 118,0 | 94,7 |
| 9 | 113,8 | 102,9 | 92,3 |
| 10 | 102,8 | 102,7 | 86,3 |
| 11 | 107,6 | 101,3 | 98,1 |
| 12 | 104,4 | 91,2 | 98,9 |
| 13 | 107,3 | 101,8 | 90,9 |
| 14 | 109,2 | 96,1 | 99,3 |
| 15 | 109,5 | 86,1 | 94,9 |
| 16 | 86,7 | 83,5 | 96,8 |
| 17 | 118,7 | 97,7 | 103,3 |

| | | | |
|----|-------|-------|-------|
| 18 | 90,9 | 111,4 | 95,6 |
| 19 | 105,1 | 125,1 | 106,9 |
| 20 | 124,5 | 113,9 | 104,7 |
| 21 | 117,0 | 108,6 | 117,7 |
| 22 | 81,8 | 100,1 | 115,8 |
| 23 | 539,3 | 94,7 | 96,9 |
| 24 | 94,7 | 102,1 | 102,2 |
| 25 | 97,1 | 101,2 | 113,8 |

Anexo No 9. Áreas promedio por par de fibras API, posición B

| N° foto | G 6 | | | G 10 | | | G 12 | | |
|---------|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| | | | | | | | | | |
| 1 | 41,6 | 71,9 | 70,2 | 39,5 | 46,3 | 58,5 | 67,3 | 73,5 | 101,8 |
| 2 | 65,4 | 48,7 | 37,7 | 73,6 | 50,0 | 87,0 | 78,4 | 69,3 | 78,7 |
| 3 | 60,3 | 72,0 | 47,5 | 69,0 | 64,4 | 50,2 | 66,5 | 74,9 | 71,6 |
| 4 | 61,8 | 113,7 | 73,8 | 88,3 | 63,6 | 38,7 | 60,7 | 42,6 | 41,9 |
| 5 | 72,6 | 52,0 | 93,1 | 51,1 | 36,4 | 61,8 | 83,1 | 49,3 | 62,6 |
| 6 | 55,9 | 62,8 | 82,3 | 49,3 | 24,4 | 41,6 | 71,9 | 81,2 | 58,0 |
| 7 | 62,8 | 72,9 | 86,6 | 69,8 | 71,1 | 65,4 | 48,7 | 68,7 | 71,7 |
| 8 | 96,8 | 76,0 | 68,5 | 51,1 | 53,6 | 60,3 | 72,0 | 44,9 | 66,7 |
| 9 | 49,5 | 56,4 | 67,3 | 49,6 | 49,1 | 60,1 | 63,8 | 58,5 | 68,2 |
| 10 | 34,4 | 29,2 | 51,1 | 51,8 | 46,5 | 58,0 | 126,0 | 99,4 | 62,7 |
| 11 | 68,8 | 41,5 | 66,0 | 67,1 | 101,3 | 83,9 | 77,0 | 151,5 | 104,3 |
| 12 | 55,7 | 66,8 | 63,4 | 54,2 | 60,8 | 67,1 | 102,2 | 151,2 | 107,0 |
| 13 | 60,2 | 100,6 | 29,2 | 80,0 | 100,5 | 75,0 | 90,3 | 68,8 | 78,4 |
| 14 | 56,9 | 62,3 | 60,6 | 78,7 | 88,1 | 108,4 | 49,3 | 60,8 | 64,2 |
| 15 | 50,6 | 66,5 | 104,1 | 53,3 | 38,2 | 53,7 | 138,7 | 127,5 | 75,9 |
| 16 | 27,9 | 71,5 | 53,0 | 55,1 | 62,1 | 102,4 | 88,3 | 69,0 | 104,3 |
| 17 | 63,3 | 45,8 | 30,2 | 103,5 | 96,3 | 62,1 | 141,5 | 112,7 | 133,4 |
| 18 | 73,0 | 52,4 | 29,2 | 110,4 | 83,6 | 127,0 | 101,2 | 140,3 | 123,4 |
| 19 | 63,6 | 38,4 | 85,6 | 79,7 | 63,8 | 86,2 | 101,0 | 133,5 | 122,7 |
| 20 | 90,3 | 74,2 | 70,9 | 114,8 | 118,8 | 74,8 | 59,1 | 73,7 | 59,5 |
| 21 | 64,6 | 59,8 | 91,5 | 50,3 | 53,4 | 58,1 | 92,5 | 97,6 | 64,6 |
| 22 | 81,2 | 55,6 | 171,4 | 104,7 | 58,4 | 84,9 | 60,3 | 75,7 | 67,1 |
| 23 | 79,2 | 67,4 | 54,0 | 71,1 | 84,0 | 97,1 | 48,1 | 48,7 | 38,4 |
| 24 | 61,2 | 65,1 | 84,3 | 63,4 | 50,0 | 46,7 | 61,8 | 49,2 | 56,2 |
| 25 | 89,4 | 70,4 | 70,3 | 47,0 | 68,7 | 55,6 | 59,0 | 43,6 | 46,0 |

| N° foto | G 41 | | | G 51 | | | G 57 | | |
|---------|------|------|------|------|------|------|------|-------|-------|
| | | | | | | | | | |
| 1 | 48,7 | 88,5 | 54,3 | 35,2 | 35,5 | 63,9 | 73,8 | 112,3 | 104,5 |

| | | | | | | | | | |
|----|-------|-------|-------|-------|-------|------|-------|-------|------|
| 2 | 52,2 | 70,8 | 61,1 | 32,9 | 49,0 | 62,4 | 29,1 | 25,8 | 33,3 |
| 3 | 59,8 | 69,8 | 62,1 | 32,9 | 37,4 | 27,7 | 33,2 | 30,8 | 32,3 |
| 4 | 129,1 | 77,8 | 86,3 | 88,6 | 68,2 | 79,3 | 91,1 | 37,6 | 48,0 |
| 5 | 62,6 | 66,9 | 49,5 | 81,0 | 61,5 | 80,3 | 55,3 | 69,7 | 59,0 |
| 6 | 65,8 | 45,4 | 61,8 | 113,7 | 65,0 | 42,8 | 57,4 | 43,0 | 38,7 |
| 7 | 59,1 | 55,8 | 72,6 | 52,0 | 31,0 | 58,6 | 34,5 | 35,7 | 52,7 |
| 8 | 75,0 | 80,2 | 55,9 | 62,8 | 48,2 | 39,4 | 30,8 | 29,2 | 23,5 |
| 9 | 33,6 | 63,8 | 62,8 | 72,9 | 56,3 | 48,2 | 31,8 | 60,6 | 36,0 |
| 10 | 84,8 | 88,3 | 96,8 | 76,0 | 54,1 | 49,5 | 56,4 | 104,1 | 90,0 |
| 11 | 80,3 | 84,0 | 77,2 | 104,7 | 40,6 | 34,4 | 29,2 | 53,0 | 50,3 |
| 12 | 55,6 | 66,4 | 55,2 | 52,1 | 83,9 | 68,8 | 41,5 | 30,2 | 28,8 |
| 13 | 58,5 | 63,9 | 69,3 | 91,1 | 104,8 | 65,8 | 33,1 | 29,2 | 27,2 |
| 14 | 28,6 | 32,5 | 27,6 | 41,4 | 47,7 | 65,2 | 60,6 | 66,7 | 61,3 |
| 15 | 51,2 | 55,1 | 61,2 | 69,0 | 58,2 | 56,9 | 82,2 | 54,0 | 58,5 |
| 16 | 95,9 | 68,1 | 57,6 | 76,8 | 59,4 | 60,4 | 94,3 | 40,6 | 83,0 |
| 17 | 96,7 | 93,6 | 88,7 | 95,2 | 66,0 | 62,3 | 66,2 | 38,0 | 50,8 |
| 18 | 93,0 | 92,3 | 100,0 | 135,3 | 139,7 | 57,7 | 113,3 | 66,0 | 55,3 |
| 19 | 67,6 | 88,9 | 68,0 | 61,8 | 51,1 | 60,0 | 49,9 | 70,3 | 76,2 |
| 20 | 92,1 | 83,4 | 99,7 | 53,1 | 45,4 | 47,4 | 54,2 | 25,0 | 49,4 |
| 21 | 77,4 | 91,7 | 86,0 | 50,7 | 75,4 | 29,6 | 64,5 | 74,7 | 30,7 |
| 22 | 91,7 | 115,3 | 90,8 | 94,5 | 53,0 | 68,7 | 45,4 | 37,5 | 38,2 |
| 23 | 65,0 | 59,4 | 71,4 | 76,5 | 50,8 | 71,1 | 47,9 | 46,9 | 22,0 |
| 24 | 112,8 | 57,0 | 42,0 | 44,2 | 76,7 | 87,0 | 91,6 | 87,3 | 69,6 |
| 25 | 80,9 | 52,9 | 47,2 | 117,1 | 158,8 | 72,9 | 92,6 | 76,2 | 87,0 |

| N° foto | G 68 | | | G 71 | | | G 77 | | |
|---------|-------|-------|-------|------|------|------|-------|------|------|
| 1 | 86,0 | 72,3 | 86,9 | 55,0 | 83,8 | 69,3 | 88,0 | 56,1 | 39,7 |
| 2 | 92,2 | 56,6 | 46,9 | 37,3 | 41,6 | 61,9 | 56,9 | 50,6 | 80,9 |
| 3 | 52,7 | 52,9 | 44,2 | 54,2 | 45,2 | 71,4 | 72,4 | 94,4 | 90,3 |
| 4 | 18,6 | 22,7 | 27,9 | 71,5 | 77,8 | 51,2 | 73,0 | 77,2 | 64,6 |
| 5 | 43,0 | 43,6 | 63,3 | 45,8 | 31,5 | 70,2 | 73,9 | 98,9 | 81,2 |
| 6 | 77,2 | 56,5 | 73,0 | 52,4 | 32,9 | 60,4 | 79,6 | 79,3 | 77,6 |
| 7 | 62,1 | 49,1 | 63,6 | 38,4 | 57,3 | 66,4 | 66,9 | 56,2 | 95,6 |
| 8 | 95,1 | 83,6 | 102,0 | 75,5 | 84,6 | 78,0 | 52,0 | 79,3 | 83,4 |
| 9 | 68,5 | 85,6 | 59,8 | 50,4 | 99,0 | 88,1 | 32,8 | 99,1 | 81,2 |
| 10 | 77,8 | 70,9 | 60,2 | 61,7 | 37,4 | 54,1 | 77,2 | 94,1 | 82,2 |
| 11 | 61,7 | 91,5 | 71,3 | 39,0 | 44,0 | 47,3 | 55,7 | 68,8 | 72,4 |
| 12 | 128,1 | 171,4 | 176,0 | 50,0 | 40,4 | 47,4 | 64,5 | 67,2 | 83,2 |
| 13 | 63,5 | 72,2 | 56,4 | 63,6 | 70,8 | 80,6 | 97,5 | 83,0 | 80,5 |
| 14 | 74,2 | 47,5 | 44,6 | 42,8 | 85,8 | 93,9 | 84,3 | 67,0 | 79,2 |
| 15 | 68,6 | 72,5 | 55,1 | 79,9 | 52,6 | 55,7 | 66,8 | 58,7 | 61,2 |
| 16 | 93,4 | 84,8 | 111,1 | 65,2 | 74,7 | 60,2 | 100,6 | 77,2 | 89,4 |
| 17 | 111,5 | 98,5 | 62,4 | 83,2 | 60,0 | 56,9 | 62,3 | 60,8 | 79,5 |

| | | | | | | | | | |
|----|-------|-------|------|------|-------|-------|------|------|------|
| 18 | 90,1 | 92,2 | 46,0 | 58,0 | 55,2 | 50,6 | 66,5 | 46,9 | 60,0 |
| 19 | 121,8 | 82,5 | 89,6 | 43,3 | 44,3 | 65,5 | 88,0 | 67,1 | 75,3 |
| 20 | 79,5 | 55,8 | 51,2 | 41,4 | 51,2 | 68,3 | 66,8 | 89,4 | 79,3 |
| 21 | 75,3 | 72,0 | 69,5 | 52,5 | 101,6 | 70,5 | 66,1 | 43,3 | 63,6 |
| 22 | 97,2 | 94,5 | 55,5 | 87,1 | 81,8 | 71,3 | 81,5 | 46,8 | 79,9 |
| 23 | 60,5 | 46,1 | 44,8 | 90,4 | 72,0 | 103,9 | 97,9 | 75,4 | 89,1 |
| 24 | 75,6 | 35,3 | 43,9 | 55,3 | 68,0 | 35,8 | 76,0 | 77,7 | 38,5 |
| 25 | 65,8 | 103,1 | 76,6 | 96,5 | 59,0 | 69,5 | 62,6 | 63,4 | 42,8 |

| N° foto | G 89 | | |
|---------|-------|-------|-------|
| 1 | 70,4 | 86,0 | 186,2 |
| 2 | 81,2 | 80,4 | 85,7 |
| 3 | 74,2 | 83,7 | 71,1 |
| 4 | 59,8 | 62,1 | 73,0 |
| 5 | 55,6 | 54,0 | 41,9 |
| 6 | 98,6 | 84,3 | 98,2 |
| 7 | 82,1 | 70,3 | 58,4 |
| 8 | 64,7 | 59,1 | 61,0 |
| 9 | 56,8 | 63,3 | 65,1 |
| 10 | 58,8 | 70,6 | 70,2 |
| 11 | 63,8 | 84,4 | 57,2 |
| 12 | 64,0 | 61,0 | 63,9 |
| 13 | 106,4 | 118,1 | 86,0 |
| 14 | 67,4 | 37,8 | 43,4 |
| 15 | 65,1 | 58,0 | 90,9 |
| 16 | 70,4 | 73,3 | 56,9 |
| 17 | 47,7 | 53,3 | 40,3 |
| 18 | 62,5 | 70,4 | 64,7 |
| 19 | 67,8 | 101,4 | 78,5 |
| 20 | 62,6 | 41,4 | 77,0 |
| 21 | 67,5 | 74,2 | 60,2 |
| 22 | 66,5 | 73,0 | 75,4 |
| 23 | 43,3 | 112,7 | 62,2 |
| 24 | 71,6 | 67,2 | 53,2 |
| 25 | 68,9 | 85,5 | 76,5 |

Anexo No 10. Áreas promedio por par de fibras API, posición D

| N° foto | G 6 | | | G 10 | | | G 12 | | |
|---------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|------|-------|-------|
| 1 | 123,4 | 127,7 | 126,1 | 109,9 | 100,9 | 129,9 | 56,1 | 99,7 | 102,6 |
| 2 | 108,6 | 131,4 | 131,3 | 168,4 | 102,0 | 98,7 | 99,7 | 69,6 | 70,5 |
| 3 | 128,1 | 77,1 | 95,3 | 128,0 | 103,2 | 109,3 | 92,4 | 105,7 | 100,0 |

| | | | | | | | | | |
|----|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|--------|-------|
| 4 | 67,1 | 111,7 | 112,1 | 112,3 | 108,7 | 117,4 | 632,5 | 130,2 | 143,2 |
| 5 | 123,2 | 117,4 | 140,1 | 129,7 | 116,2 | 112,3 | 143,8 | 146,0 | 136,1 |
| 6 | 112,0 | 138,1 | 169,3 | 144,1 | 178,0 | 175,0 | 59,6 | 81,3 | 128,1 |
| 7 | 70,4 | 48,6 | 84,4 | 127,1 | 201,1 | 133,2 | 105,7 | 82,3 | 67,1 |
| 8 | 42,1 | 103,3 | 119,9 | 137,3 | 164,9 | 147,6 | 101,9 | 96,1 | 81,6 |
| 9 | 108,2 | 88,3 | 127,1 | 133,4 | 137,9 | 138,4 | 95,3 | 82,8 | 89,7 |
| 10 | 44,1 | 84,7 | 65,4 | 138,9 | 146,7 | 147,9 | 112,1 | 118,7 | 111,2 |
| 11 | 131,0 | 130,6 | 76,2 | 90,3 | 82,9 | 84,8 | 140,1 | 156,3 | 156,3 |
| 12 | 92,2 | 115,8 | 46,7 | 102,0 | 108,8 | 120,3 | 169,3 | 144,6 | 132,0 |
| 13 | 132,2 | 74,8 | 50,8 | 158,6 | 134,3 | 116,8 | 160,6 | 119,6 | 126,8 |
| 14 | 152,3 | 129,2 | 60,4 | 143,5 | 133,2 | 133,8 | 142,1 | 131,6 | 155,0 |
| 15 | 171,0 | 108,5 | 83,3 | 161,4 | 134,4 | 153,9 | 162,0 | 114,8 | 126,7 |
| 16 | 214,5 | 148,1 | 69,4 | 132,4 | 103,4 | 123,4 | 127,7 | 148,9 | 152,3 |
| 17 | 103,5 | 160,7 | 133,7 | 118,8 | 109,1 | 108,6 | 131,4 | 197,9 | 171,0 |
| 18 | 94,5 | 126,1 | 87,3 | 125,3 | 148,3 | 115,4 | 141,0 | 1415,1 | 214,5 |
| 19 | 136,1 | 67,4 | 109,4 | 94,0 | 119,1 | 131,0 | 130,6 | 141,7 | 140,1 |
| 20 | 91,5 | 135,7 | 114,8 | 124,1 | 110,1 | 92,2 | 115,8 | 141,0 | 159,2 |
| 21 | 74,1 | 136,1 | 92,0 | 124,7 | 152,0 | 132,2 | 74,8 | 140,1 | 99,7 |
| 22 | 160,8 | 115,0 | 134,9 | 117,1 | 170,6 | 112,7 | 107,8 | 134,4 | 139,4 |
| 23 | 135,9 | 111,4 | 109,9 | 143,8 | 131,5 | 100,6 | 127,9 | 101,0 | 117,4 |
| 24 | 138,0 | 113,8 | 137,1 | 109,4 | 145,9 | 48,8 | 132,7 | 132,3 | 118,7 |
| 25 | 116,0 | 42,2 | 94,5 | 140,4 | 76,3 | 93,1 | 144,9 | 143,4 | 121,3 |

| N° foto | G 41 | | | G 51 | | | G 57 | | |
|---------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 1 | 114,3 | 115,4 | 129,3 | 78,6 | 72,9 | 121,0 | 85,0 | 82,4 | 92,4 |
| 2 | 147,3 | 117,9 | 56,3 | 116,7 | 77,0 | 82,0 | 101,4 | 94,6 | 43,6 |
| 3 | 189,1 | 135,4 | 144,0 | 118,3 | 61,1 | 88,5 | 94,6 | 88,0 | 93,6 |
| 4 | 181,3 | 122,3 | 87,1 | 93,8 | 41,4 | 92,8 | 83,1 | 100,0 | 53,6 |
| 5 | 150,7 | 118,4 | 88,3 | 138,3 | 84,7 | 107,0 | 125,4 | 56,1 | 73,9 |
| 6 | 77,1 | 83,1 | 116,5 | 82,4 | 68,3 | 93,8 | 102,7 | 80,3 | 67,1 |
| 7 | 111,7 | 74,2 | 99,7 | 174,6 | 113,9 | 144,2 | 86,0 | 82,8 | 78,6 |
| 8 | 147,0 | 154,4 | 148,8 | 119,1 | 148,8 | 102,8 | 78,7 | 84,8 | 70,7 |
| 9 | 120,4 | 97,7 | 106,9 | 117,1 | 83,7 | 69,9 | 72,1 | 94,5 | 105,0 |
| 10 | 159,1 | 148,2 | 124,7 | 156,1 | 84,4 | 129,4 | 93,5 | 90,8 | 103,5 |
| 11 | 195,8 | 167,4 | 162,3 | 131,9 | 119,9 | 122,1 | 111,9 | 157,6 | 94,5 |
| 12 | 163,5 | 225,7 | 90,7 | 111,3 | 127,1 | 102,7 | 125,9 | 125,8 | 136,1 |
| 13 | 102,8 | 158,6 | 212,4 | 116,1 | 94,3 | 95,1 | 27,1 | 60,3 | 112,4 |
| 14 | 216,6 | 138,4 | 125,3 | 101,4 | 122,5 | 109,7 | 27,3 | 37,3 | 83,8 |
| 15 | 118,4 | 129,2 | 148,2 | 112,8 | 140,9 | 117,1 | 129,8 | 119,3 | 114,0 |
| 16 | 129,2 | 141,8 | 189,6 | 109,5 | 167,8 | 91,4 | 113,4 | 89,4 | 106,4 |
| 17 | 108,5 | 130,0 | 124,8 | 141,0 | 110,8 | 167,9 | 62,4 | 72,3 | 115,5 |
| 18 | 148,1 | 136,8 | 147,0 | 116,3 | 107,2 | 131,4 | 73,3 | 70,0 | 51,9 |

| | | | | | | | | | |
|----|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 19 | 207,7 | 148,8 | 193,2 | 145,1 | 132,6 | 147,4 | 120,8 | 65,6 | 87,9 |
| 20 | 137,3 | 136,2 | 153,3 | 127,5 | 134,1 | 117,2 | 70,2 | 134,1 | 85,1 |
| 21 | 94,5 | 95,1 | 98,0 | 144,7 | 158,6 | 74,1 | 103,9 | 41,2 | 91,2 |
| 22 | 93,2 | 152,0 | 150,5 | 103,1 | 120,5 | 130,8 | 124,2 | 106,3 | 116,5 |
| 23 | 91,9 | 125,5 | 106,8 | 87,0 | 68,6 | 48,4 | 56,1 | 68,2 | 114,8 |
| 24 | 124,7 | 165,1 | 169,1 | 191,2 | 62,4 | 198,6 | 113,5 | 102,5 | 68,1 |
| 25 | 125,2 | 121,3 | 134,2 | 94,2 | 135,2 | 166,4 | 117,3 | 111,8 | 73,3 |

| N° foto | G 68 | | | G 71 | | | G 77 | | |
|---------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 1 | 77,7 | 132,1 | 123,4 | 98,4 | 91,4 | 94,2 | 121,5 | 147,7 | 115,9 |
| 2 | 189,9 | 126,6 | 131,5 | 121,0 | 115,9 | 112,6 | 71,7 | 67,0 | 71,5 |
| 3 | 133,4 | 147,0 | 120,1 | 121,1 | 140,5 | 103,9 | 149,2 | 106,1 | 114,6 |
| 4 | 133,8 | 59,2 | 156,0 | 98,6 | 123,0 | 118,7 | 65,6 | 66,9 | 91,9 |
| 5 | 104,2 | 132,7 | 87,3 | 114,1 | 100,6 | 81,1 | 85,2 | 54,9 | 169,0 |
| 6 | 144,6 | 94,4 | 178,2 | 91,8 | 108,4 | 78,2 | 81,9 | 64,8 | 47,7 |
| 7 | 103,9 | 106,9 | 105,8 | 160,0 | 132,3 | 131,3 | 109,8 | 109,3 | 167,1 |
| 8 | 94,0 | 179,9 | 120,3 | 116,6 | 138,1 | 102,8 | 52,9 | 106,9 | 66,9 |
| 9 | 73,8 | 87,8 | 106,0 | 91,0 | 103,4 | 59,0 | 113,6 | 100,1 | 64,3 |
| 10 | 160,7 | 123,1 | 141,6 | 174,6 | 82,1 | 91,4 | 65,9 | 48,4 | 42,1 |
| 11 | 126,1 | 95,8 | 115,8 | 85,7 | 97,4 | 99,0 | 88,3 | 124,9 | 108,2 |
| 12 | 67,4 | 66,7 | 56,4 | 130,1 | 133,7 | 92,4 | 223,2 | 79,8 | 44,1 |
| 13 | 64,5 | 65,4 | 78,4 | 123,1 | 120,5 | 123,2 | 117,4 | 106,8 | 82,8 |
| 14 | 59,4 | 76,2 | 52,8 | 133,0 | 122,0 | 112,0 | 138,1 | 96,6 | 91,0 |
| 15 | 61,9 | 46,7 | 58,2 | 112,1 | 129,4 | 70,4 | 48,6 | 57,2 | 79,8 |
| 16 | 76,8 | 50,8 | 110,8 | 131,6 | 99,0 | 97,1 | 53,7 | 94,0 | 54,1 |
| 17 | 44,3 | 60,4 | 37,3 | 82,8 | 79,7 | 80,8 | 138,8 | 122,2 | 158,5 |
| 18 | 69,4 | 55,8 | 87,0 | 117,4 | 106,7 | 113,0 | 103,4 | 37,9 | 49,3 |
| 19 | 66,1 | 56,9 | 95,4 | 146,6 | 111,9 | 175,5 | 98,2 | 155,1 | 85,2 |
| 20 | 58,2 | 89,1 | 92,9 | 132,1 | 150,6 | 142,4 | 131,9 | 139,5 | 126,5 |
| 21 | 103,0 | 78,5 | 156,0 | 94,8 | 88,7 | 91,5 | 135,7 | 65,4 | 66,4 |
| 22 | 131,9 | 67,0 | 87,5 | 100,2 | 135,1 | 74,1 | 136,1 | 62,7 | 195,0 |
| 23 | 91,9 | 152,7 | 115,1 | 172,3 | 139,8 | 160,8 | 115,0 | 99,7 | 117,8 |
| 24 | 86,6 | 167,3 | 205,3 | 92,1 | 91,1 | 141,4 | 97,1 | 56,0 | 50,1 |
| 25 | 109,4 | 89,6 | 226,0 | 93,2 | 95,2 | 115,8 | 92,7 | 44,0 | 77,7 |

| N° foto | G 89 | | |
|---------|-------|-------|-------|
| 1 | 130,8 | 98,6 | 120,5 |
| 2 | 105,5 | 182,3 | 172,4 |
| 3 | 114,0 | 140,1 | 151,0 |

| | | | |
|----|-------|-------|-------|
| 4 | 85,1 | 108,2 | 128,0 |
| 5 | 185,1 | 167,1 | 115,7 |
| 6 | 61,9 | 168,3 | 140,2 |
| 7 | 120,0 | 94,5 | 81,5 |
| 8 | 86,6 | 78,9 | 95,8 |
| 9 | 125,1 | 75,7 | 106,0 |
| 10 | 103,3 | 90,4 | 112,5 |
| 11 | 88,3 | 111,8 | 91,2 |
| 12 | 84,7 | 104,5 | 122,0 |
| 13 | 173,8 | 84,8 | 78,7 |
| 14 | 100,8 | 110,3 | 88,4 |
| 15 | 71,8 | 74,5 | 89,9 |
| 16 | 121,1 | 103,1 | 73,8 |
| 17 | 63,1 | 71,7 | 86,8 |
| 18 | 133,6 | 77,8 | 111,2 |
| 19 | 193,0 | 158,2 | 80,5 |
| 20 | 120,9 | 75,8 | 122,4 |
| 21 | 96,0 | 87,7 | 88,9 |
| 22 | 132,8 | 134,6 | 70,6 |
| 23 | 105,1 | 93,5 | 117,3 |
| 24 | 113,9 | 130,2 | 126,3 |
| 25 | 95,8 | 141,8 | 111,8 |

Anexo No 11. Promedio de espesor de pared API, posición B

| N° foto | G 6 | | | G 10 | | | G 12 | | |
|---------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 1 | 2,022 | 2,758 | 2,222 | 1,844 | 2,262 | 1,652 | 1,836 | 2,066 | 1,599 |
| 2 | 1,600 | 1,956 | 2,592 | 3,406 | 2,585 | 2,222 | 1,213 | 1,682 | 1,346 |
| 3 | 2,152 | 1,621 | 2,044 | 2,022 | 2,258 | 2,077 | 1,682 | 1,493 | 1,493 |
| 4 | 1,597 | 1,761 | 2,139 | 2,165 | 2,202 | 2,346 | 1,715 | 1,189 | 1,482 |
| 5 | 1,812 | 2,562 | 2,214 | 1,554 | 1,404 | 1,359 | 1,330 | 1,783 | 1,065 |
| 6 | 1,286 | 1,347 | 2,248 | 2,509 | 2,514 | 1,977 | 1,812 | 1,170 | 1,715 |
| 7 | 1,447 | 2,250 | 2,638 | 2,857 | 2,594 | 3,733 | 1,489 | 1,715 | 1,383 |
| 8 | 1,383 | 2,096 | 1,069 | 2,573 | 2,864 | 2,474 | 1,941 | 2,138 | 1,812 |
| 9 | 1,138 | 2,383 | 1,299 | 2,007 | 2,981 | 3,191 | 1,719 | 1,836 | 2,021 |
| 10 | 1,628 | 1,350 | 1,823 | 2,484 | 2,862 | 2,262 | 2,296 | 2,431 | 2,244 |
| 11 | 1,430 | 1,523 | 1,281 | 1,354 | 2,191 | 1,504 | 2,244 | 1,927 | 1,745 |
| 12 | 1,075 | 1,818 | 1,245 | 1,431 | 1,534 | 1,956 | 1,504 | 1,599 | 1,836 |
| 13 | 1,332 | 1,505 | 0,971 | 1,882 | 1,095 | 2,214 | 1,599 | 2,562 | 2,343 |
| 14 | 1,334 | 2,225 | 1,582 | 1,953 | 1,745 | 2,292 | 2,555 | 1,213 | 2,529 |
| 15 | 1,428 | 1,281 | 1,049 | 2,154 | 2,428 | 2,221 | 1,987 | 1,599 | 1,755 |
| 16 | 2,510 | 2,562 | 1,245 | 1,597 | 1,632 | 2,046 | 2,553 | 1,783 | 1,719 |
| 17 | 1,170 | 1,690 | 1,610 | 0,959 | 2,096 | 1,437 | 1,652 | 1,761 | 1,665 |
| 18 | 1,387 | 1,837 | 2,289 | 1,383 | 1,715 | 1,189 | 1,818 | 1,682 | 1,652 |
| 19 | 1,277 | 1,930 | 2,598 | 1,732 | 1,662 | 1,620 | 1,783 | 1,858 | 2,018 |
| 20 | 1,387 | 2,097 | 1,596 | 1,745 | 1,383 | 1,299 | 1,755 | 1,705 | 2,120 |
| 21 | 1,456 | 1,665 | 1,327 | 2,214 | 1,979 | 2,379 | 2,151 | 2,138 | 1,705 |
| 22 | 1,259 | 1,953 | 1,175 | 1,447 | 1,447 | 2,575 | 1,705 | 2,296 | 2,170 |
| 23 | 1,346 | 1,600 | 1,784 | 2,044 | 1,771 | 1,953 | 1,285 | 1,478 | 1,069 |
| 24 | 1,398 | 1,684 | 2,240 | 2,055 | 2,221 | 1,732 | 2,024 | 1,818 | 1,599 |
| 25 | 1,554 | 1,912 | 2,128 | 2,144 | 1,700 | 2,598 | 1,447 | 1,427 | 2,141 |

| N° foto | G 41 | | | G 51 | | | G 57 | | |
|---------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 1 | 1,812 | 1,294 | 2,257 | 1,346 | 1,571 | 1,662 | 1,861 | 1,702 | 2,018 |
| 2 | 1,316 | 2,128 | 2,151 | 1,427 | 3,255 | 2,128 | 1,682 | 2,237 | 1,281 |
| 3 | 1,987 | 1,956 | 1,918 | 1,956 | 2,237 | 1,245 | 2,355 | 2,120 | 2,493 |
| 4 | 1,571 | 1,478 | 1,956 | 1,493 | 1,489 | 2,128 | 2,046 | 1,534 | 1,745 |
| 5 | 1,861 | 2,096 | 1,705 | 1,830 | 1,346 | 1,761 | 1,427 | 2,296 | 1,861 |
| 6 | 1,523 | 1,682 | 1,504 | 1,719 | 1,665 | 2,193 | 1,599 | 1,095 | 1,387 |
| 7 | 1,715 | 2,193 | 1,783 | 1,277 | 1,383 | 1,048 | 1,523 | 1,478 | 1,478 |
| 8 | 1,596 | 1,549 | 1,447 | 1,170 | 1,281 | 1,809 | 2,007 | 1,333 | 1,705 |
| 9 | 1,427 | 1,858 | 1,294 | 1,069 | 1,599 | 2,044 | 1,281 | 1,821 | 1,383 |
| 10 | 2,504 | 1,761 | 1,783 | 1,095 | 1,333 | 1,610 | 1,662 | 1,281 | 1,285 |
| 11 | 1,599 | 1,523 | 1,732 | 2,906 | 2,668 | 2,323 | 1,682 | 1,805 | 2,301 |
| 12 | 1,665 | 1,836 | 1,596 | 1,523 | 1,662 | 0,957 | 1,581 | 1,478 | 1,596 |
| 13 | 2,237 | 1,818 | 1,858 | 1,599 | 1,489 | 1,581 | 1,245 | 2,400 | 1,581 |

| | | | | | | | | | |
|----|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 14 | 1,596 | 1,620 | 1,427 | 1,277 | 1,682 | 1,189 | 1,979 | 1,241 | 1,719 |
| 15 | 1,146 | 1,285 | 1,927 | 1,362 | 1,956 | 2,234 | 1,682 | 1,447 | 1,783 |
| 16 | 1,383 | 1,482 | 1,299 | 2,343 | 1,131 | 1,427 | 1,399 | 1,682 | 1,858 |
| 17 | 1,346 | 1,549 | 1,719 | 1,383 | 1,095 | 1,285 | 1,858 | 1,447 | 1,447 |
| 18 | 1,581 | 1,346 | 1,858 | 1,927 | 1,812 | 1,732 | 1,245 | 1,095 | 1,596 |
| 19 | 1,419 | 1,383 | 1,299 | 1,175 | 1,504 | 1,069 | 1,719 | 1,861 | 1,478 |
| 20 | 1,918 | 1,419 | 1,761 | 1,715 | 1,387 | 1,821 | 1,818 | 1,333 | 1,009 |
| 21 | 1,549 | 1,927 | 1,652 | 1,387 | 1,493 | 1,489 | 1,534 | 1,447 | 1,512 |
| 22 | 1,549 | 1,419 | 1,523 | 1,858 | 2,096 | 2,221 | 1,812 | 2,007 | 1,962 |
| 23 | 1,732 | 1,447 | 1,610 | 1,812 | 1,599 | 1,281 | 1,241 | 1,761 | 1,534 |
| 24 | 1,387 | 1,482 | 1,346 | 2,046 | 2,244 | 1,915 | 2,221 | 1,620 | 2,141 |
| 25 | 1,346 | 1,665 | 1,523 | 1,627 | 1,175 | 1,245 | 2,191 | 2,112 | 2,090 |

| N° foto | G 68 | | | G 71 | | | G 77 | | |
|---------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 1 | 1,894 | 1,682 | 2,098 | 1,702 | 1,702 | 1,399 | 2,098 | 1,624 | 1,682 |
| 2 | 1,665 | 1,362 | 1,818 | 2,138 | 1,599 | 2,141 | 2,573 | 2,032 | 1,962 |
| 3 | 1,652 | 2,921 | 1,581 | 2,400 | 1,745 | 1,705 | 1,665 | 2,292 | 1,885 |
| 4 | 1,387 | 1,571 | 1,523 | 1,620 | 1,627 | 1,665 | 1,596 | 1,427 | 1,596 |
| 5 | 1,755 | 2,112 | 2,098 | 1,783 | 1,571 | 1,745 | 1,719 | 1,956 | 1,719 |
| 6 | 1,719 | 1,346 | 2,257 | 1,624 | 1,482 | 1,285 | 1,761 | 1,620 | 1,665 |
| 7 | 2,193 | 1,956 | 2,391 | 1,719 | 1,818 | 1,346 | 1,610 | 1,927 | 1,652 |
| 8 | 1,346 | 1,095 | 1,523 | 1,482 | 1,624 | 1,682 | 2,193 | 1,861 | 1,987 |
| 9 | 1,715 | 1,383 | 2,154 | 1,427 | 1,285 | 1,627 | 1,482 | 1,732 | 1,719 |
| 10 | 1,761 | 2,428 | 1,571 | 1,627 | 1,523 | 1,836 | 1,858 | 1,571 | 1,362 |
| 11 | 1,333 | 1,812 | 1,732 | 1,489 | 1,885 | 1,662 | 1,805 | 2,066 | 1,812 |
| 12 | 2,237 | 1,523 | 1,599 | 1,427 | 1,489 | 1,333 | 1,447 | 1,362 | 1,894 |
| 13 | 1,624 | 1,715 | 1,581 | 1,745 | 1,962 | 1,333 | 1,624 | 1,918 | 1,624 |
| 14 | 1,316 | 1,482 | 1,620 | 1,571 | 1,581 | 1,387 | 1,624 | 2,193 | 1,732 |
| 15 | 1,620 | 2,474 | 2,237 | 2,066 | 1,665 | 2,221 | 2,120 | 2,391 | 1,624 |
| 16 | 1,836 | 2,355 | 2,193 | 1,581 | 1,482 | 1,478 | 1,719 | 1,719 | 1,903 |
| 17 | 2,090 | 1,715 | 1,427 | 1,861 | 1,918 | 1,818 | 1,478 | 1,953 | 1,241 |
| 18 | 1,333 | 1,836 | 1,999 | 1,771 | 1,431 | 1,151 | 1,571 | 1,771 | 1,956 |
| 19 | 1,918 | 1,447 | 1,953 | 1,482 | 1,610 | 1,915 | 1,571 | 1,682 | 1,858 |
| 20 | 1,523 | 2,044 | 2,066 | 1,245 | 1,732 | 1,419 | 1,596 | 1,213 | 1,918 |
| 21 | 1,596 | 1,809 | 1,999 | 2,090 | 1,783 | 1,715 | 1,809 | 1,956 | 1,941 |
| 22 | 1,903 | 1,064 | 1,809 | 1,581 | 1,715 | 1,682 | 1,571 | 1,447 | 1,512 |
| 23 | 2,096 | 2,066 | 1,478 | 1,581 | 1,719 | 1,812 | 1,620 | 1,534 | 1,213 |
| 24 | 1,918 | 1,962 | 1,682 | 1,362 | 1,903 | 1,682 | 1,534 | 1,581 | 1,771 |
| 25 | 1,745 | 1,549 | 1,755 | 1,962 | 1,962 | 1,581 | 2,379 | 2,055 | 1,493 |

| N° foto | G 89 | | |
|---------|-------|-------|-------|
| 1 | 1,189 | 1,489 | 1,715 |

| | | | |
|----|-------|-------|-------|
| 2 | 1,581 | 1,599 | 1,387 |
| 3 | 1,333 | 1,493 | 1,504 |
| 4 | 1,918 | 1,299 | 1,812 |
| 5 | 1,858 | 1,682 | 1,523 |
| 6 | 1,004 | 0,767 | 1,956 |
| 7 | 2,193 | 1,523 | 1,571 |
| 8 | 1,962 | 2,170 | 1,277 |
| 9 | 1,175 | 1,277 | 1,705 |
| 10 | 1,493 | 1,277 | 1,489 |
| 11 | 1,189 | 1,277 | 1,682 |
| 12 | 1,419 | 1,534 | 1,419 |
| 13 | 1,294 | 1,189 | 1,281 |
| 14 | 1,064 | 1,447 | 1,387 |
| 15 | 1,665 | 1,523 | 1,241 |
| 16 | 1,419 | 1,281 | 1,333 |
| 17 | 1,682 | 1,755 | 1,316 |
| 18 | 0,952 | 1,346 | 1,620 |
| 19 | 2,090 | 1,549 | 1,362 |
| 20 | 1,493 | 1,705 | 1,702 |
| 21 | 1,610 | 1,809 | 1,581 |
| 22 | 1,858 | 1,571 | 2,193 |
| 23 | 1,241 | 1,383 | 1,715 |
| 24 | 1,419 | 1,427 | 1,383 |
| 25 | 1,771 | 1,705 | 1,624 |

Anexo No 12. Promedio de espesor de pared API, posición D

| N° foto | G 6 | | | G 10 | | | G 12 | | |
|---------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 1 | 1,346 | 1,571 | 1,662 | 1,812 | 1,294 | 2,257 | 1,189 | 1,489 | 1,715 |
| 2 | 1,427 | 3,255 | 2,128 | 1,316 | 2,128 | 2,151 | 1,581 | 1,599 | 1,387 |
| 3 | 1,956 | 2,237 | 1,245 | 1,987 | 1,956 | 1,918 | 1,333 | 1,493 | 1,504 |
| 4 | 1,493 | 1,489 | 2,128 | 1,571 | 1,478 | 1,956 | 1,918 | 1,299 | 1,812 |
| 5 | 1,830 | 1,346 | 1,761 | 1,861 | 2,096 | 1,705 | 1,858 | 1,682 | 1,523 |
| 6 | 1,719 | 1,665 | 2,193 | 1,523 | 1,682 | 1,504 | 1,004 | 0,767 | 1,956 |
| 7 | 1,277 | 1,383 | 1,048 | 1,715 | 2,193 | 1,783 | 2,193 | 1,523 | 1,571 |
| 8 | 1,170 | 1,281 | 1,809 | 1,596 | 1,549 | 1,447 | 1,962 | 2,170 | 1,277 |
| 9 | 1,069 | 1,599 | 2,044 | 1,427 | 1,858 | 1,294 | 1,175 | 1,277 | 1,705 |
| 10 | 1,095 | 1,333 | 1,610 | 2,504 | 1,761 | 1,783 | 1,493 | 1,277 | 1,489 |
| 11 | 2,906 | 2,668 | 2,323 | 1,599 | 1,523 | 1,732 | 1,189 | 1,277 | 1,682 |
| 12 | 1,523 | 1,662 | 0,957 | 1,665 | 1,836 | 1,596 | 1,419 | 1,534 | 1,419 |
| 13 | 1,599 | 1,489 | 1,581 | 2,237 | 1,818 | 1,858 | 1,294 | 1,189 | 1,281 |
| 14 | 1,277 | 1,682 | 1,189 | 1,596 | 1,620 | 1,427 | 1,064 | 1,447 | 1,387 |
| 15 | 1,362 | 1,956 | 2,234 | 1,146 | 1,285 | 1,927 | 1,665 | 1,523 | 1,241 |

| | | | | | | | | | |
|----|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 16 | 2,343 | 1,131 | 1,427 | 1,383 | 1,482 | 1,299 | 1,419 | 1,281 | 1,333 |
| 17 | 1,383 | 1,095 | 1,285 | 1,346 | 1,549 | 1,719 | 1,682 | 1,755 | 1,316 |
| 18 | 1,927 | 1,812 | 1,732 | 1,581 | 1,346 | 1,858 | 0,952 | 1,346 | 1,620 |
| 19 | 1,175 | 1,504 | 1,069 | 1,419 | 1,383 | 1,299 | 2,090 | 1,549 | 1,362 |
| 20 | 1,715 | 1,387 | 1,821 | 1,918 | 1,419 | 1,761 | 1,493 | 1,705 | 1,702 |
| 21 | 1,387 | 1,493 | 1,489 | 1,549 | 1,927 | 1,652 | 1,610 | 1,809 | 1,581 |
| 22 | 1,858 | 2,096 | 2,221 | 1,549 | 1,419 | 1,523 | 1,858 | 1,571 | 2,193 |
| 23 | 1,812 | 1,599 | 1,281 | 1,732 | 1,447 | 1,610 | 1,241 | 1,383 | 1,715 |
| 24 | 2,046 | 2,244 | 1,915 | 1,387 | 1,482 | 1,346 | 1,419 | 1,427 | 1,383 |
| 25 | 1,627 | 1,175 | 1,245 | 1,346 | 1,665 | 1,523 | 1,771 | 1,705 | 1,624 |

| N° foto | G 41 | | | G 51 | | | G 57 | | |
|---------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 1 | 1,844 | 2,262 | 1,652 | 2,022 | 2,758 | 2,222 | 1,346 | 1,571 | 1,662 |
| 2 | 3,406 | 2,585 | 2,222 | 1,600 | 1,956 | 2,592 | 1,427 | 3,255 | 2,128 |
| 3 | 2,022 | 2,258 | 2,077 | 2,152 | 1,621 | 2,044 | 1,956 | 2,237 | 1,245 |
| 4 | 2,165 | 2,202 | 2,346 | 1,597 | 1,761 | 2,139 | 1,493 | 1,489 | 2,128 |
| 5 | 1,554 | 1,404 | 1,359 | 1,812 | 2,562 | 2,214 | 1,830 | 1,346 | 1,761 |
| 6 | 2,509 | 2,514 | 1,977 | 1,286 | 1,347 | 2,248 | 1,719 | 1,665 | 2,193 |
| 7 | 2,857 | 2,594 | 3,733 | 1,447 | 2,250 | 2,638 | 1,277 | 1,383 | 1,048 |
| 8 | 2,573 | 2,864 | 2,474 | 1,383 | 2,096 | 1,069 | 1,170 | 1,281 | 1,809 |
| 9 | 2,007 | 2,981 | 3,191 | 1,138 | 2,383 | 1,299 | 1,069 | 1,599 | 2,044 |
| 10 | 2,484 | 2,862 | 2,262 | 1,628 | 1,350 | 1,823 | 1,095 | 1,333 | 1,610 |
| 11 | 1,354 | 2,191 | 1,504 | 1,430 | 1,523 | 1,281 | 2,906 | 2,668 | 2,323 |
| 12 | 1,431 | 1,534 | 1,956 | 1,075 | 1,818 | 1,245 | 1,523 | 1,662 | 0,957 |
| 13 | 1,882 | 1,095 | 2,214 | 1,332 | 1,505 | 0,971 | 1,599 | 1,489 | 1,581 |
| 14 | 1,953 | 1,745 | 2,292 | 1,334 | 2,225 | 1,582 | 1,277 | 1,682 | 1,189 |
| 15 | 2,154 | 2,428 | 2,221 | 1,428 | 1,281 | 1,049 | 1,362 | 1,956 | 2,234 |
| 16 | 1,597 | 1,632 | 2,046 | 2,510 | 2,562 | 1,245 | 2,343 | 1,131 | 1,427 |
| 17 | 0,959 | 2,096 | 1,437 | 1,170 | 1,690 | 1,610 | 1,383 | 1,095 | 1,285 |
| 18 | 1,383 | 1,715 | 1,189 | 1,387 | 1,837 | 2,289 | 1,927 | 1,812 | 1,732 |
| 19 | 1,732 | 1,662 | 1,620 | 1,277 | 1,930 | 2,598 | 1,175 | 1,504 | 1,069 |
| 20 | 1,745 | 1,383 | 1,299 | 1,387 | 2,097 | 1,596 | 1,715 | 1,387 | 1,821 |
| 21 | 2,214 | 1,979 | 2,379 | 1,456 | 1,665 | 1,327 | 1,387 | 1,493 | 1,489 |
| 22 | 1,447 | 1,447 | 2,575 | 1,259 | 1,953 | 1,175 | 1,858 | 2,096 | 2,221 |
| 23 | 2,044 | 1,771 | 1,953 | 1,346 | 1,600 | 1,784 | 1,812 | 1,599 | 1,281 |
| 24 | 2,055 | 2,221 | 1,732 | 1,398 | 1,684 | 2,240 | 2,046 | 2,244 | 1,915 |
| 25 | 2,144 | 1,700 | 2,598 | 1,554 | 1,912 | 2,128 | 1,627 | 1,175 | 1,245 |

| N° foto | G 68 | | | G 71 | | | G 77 | | |
|---------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 1 | 1,702 | 1,702 | 1,399 | 1,836 | 2,066 | 1,599 | 1,894 | 1,682 | 2,098 |
| 2 | 2,138 | 1,599 | 2,141 | 1,213 | 1,682 | 1,346 | 1,665 | 1,362 | 1,818 |
| 3 | 2,400 | 1,745 | 1,705 | 1,682 | 1,493 | 1,493 | 1,652 | 2,921 | 1,581 |

| | | | | | | | | | |
|----|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 4 | 1,620 | 1,627 | 1,665 | 1,715 | 1,189 | 1,482 | 1,387 | 1,571 | 1,523 |
| 5 | 1,783 | 1,571 | 1,745 | 1,330 | 1,783 | 1,065 | 1,755 | 2,112 | 2,098 |
| 6 | 1,624 | 1,482 | 1,285 | 1,812 | 1,170 | 1,715 | 1,719 | 1,346 | 2,257 |
| 7 | 1,719 | 1,818 | 1,346 | 1,489 | 1,715 | 1,383 | 2,193 | 1,956 | 2,391 |
| 8 | 1,482 | 1,624 | 1,682 | 1,941 | 2,138 | 1,812 | 1,346 | 1,095 | 1,523 |
| 9 | 1,427 | 1,285 | 1,627 | 1,719 | 1,836 | 2,021 | 1,715 | 1,383 | 2,154 |
| 10 | 1,627 | 1,523 | 1,836 | 2,296 | 2,431 | 2,244 | 1,761 | 2,428 | 1,571 |
| 11 | 1,489 | 1,885 | 1,662 | 2,244 | 1,927 | 1,745 | 1,333 | 1,812 | 1,732 |
| 12 | 1,427 | 1,489 | 1,333 | 1,504 | 1,599 | 1,836 | 2,237 | 1,523 | 1,599 |
| 13 | 1,745 | 1,962 | 1,333 | 1,599 | 2,562 | 2,343 | 1,624 | 1,715 | 1,581 |
| 14 | 1,571 | 1,581 | 1,387 | 2,555 | 1,213 | 2,529 | 1,316 | 1,482 | 1,620 |
| 15 | 2,066 | 1,665 | 2,221 | 1,987 | 1,599 | 1,755 | 1,620 | 2,474 | 2,237 |
| 16 | 1,581 | 1,482 | 1,478 | 2,553 | 1,783 | 1,719 | 1,836 | 2,355 | 2,193 |
| 17 | 1,861 | 1,918 | 1,818 | 1,652 | 1,761 | 1,665 | 2,090 | 1,715 | 1,427 |
| 18 | 1,771 | 1,431 | 1,151 | 1,818 | 1,682 | 1,652 | 1,333 | 1,836 | 1,999 |
| 19 | 1,482 | 1,610 | 1,915 | 1,783 | 1,858 | 2,018 | 1,918 | 1,447 | 1,953 |
| 20 | 1,245 | 1,732 | 1,419 | 1,755 | 1,705 | 2,120 | 1,523 | 2,044 | 2,066 |
| 21 | 2,090 | 1,783 | 1,715 | 2,151 | 2,138 | 1,705 | 1,596 | 1,809 | 1,999 |
| 22 | 1,581 | 1,715 | 1,682 | 1,705 | 2,296 | 2,170 | 1,903 | 1,064 | 1,809 |
| 23 | 1,581 | 1,719 | 1,812 | 1,285 | 1,478 | 1,069 | 2,096 | 2,066 | 1,478 |
| 24 | 1,362 | 1,903 | 1,682 | 2,024 | 1,818 | 1,599 | 1,918 | 1,962 | 1,682 |
| 25 | 1,962 | 1,962 | 1,581 | 1,447 | 1,427 | 2,141 | 1,745 | 1,549 | 1,755 |

| N° foto | G 89 | | |
|---------|-------|-------|-------|
| 1 | 2,098 | 1,624 | 1,682 |
| 2 | 2,573 | 2,032 | 1,962 |
| 3 | 1,665 | 2,292 | 1,885 |
| 4 | 1,596 | 1,427 | 1,596 |
| 5 | 1,719 | 1,956 | 1,719 |
| 6 | 1,761 | 1,620 | 1,665 |
| 7 | 1,610 | 1,927 | 1,652 |
| 8 | 2,193 | 1,861 | 1,987 |
| 9 | 1,482 | 1,732 | 1,719 |
| 10 | 1,858 | 1,571 | 1,362 |
| 11 | 1,805 | 2,066 | 1,812 |
| 12 | 1,447 | 1,362 | 1,894 |
| 13 | 1,624 | 1,918 | 1,624 |
| 14 | 1,624 | 2,193 | 1,732 |
| 15 | 2,120 | 2,391 | 1,624 |
| 16 | 1,719 | 1,719 | 1,903 |
| 17 | 1,478 | 1,953 | 1,241 |
| 18 | 1,571 | 1,771 | 1,956 |
| 19 | 1,571 | 1,682 | 1,858 |

| | | | |
|----|-------|-------|-------|
| 20 | 1,596 | 1,213 | 1,918 |
| 21 | 1,809 | 1,956 | 1,941 |
| 22 | 1,571 | 1,447 | 1,512 |
| 23 | 1,620 | 1,534 | 1,213 |
| 24 | 1,534 | 1,581 | 1,771 |
| 25 | 2,379 | 2,055 | 1,493 |

Anexo No 13. Promedio de espesor de pared DAP, posición B

| N° foto | G 6 | | | G 10 | | | G 12 | | |
|---------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 1 | 2,090 | 2,296 | 2,170 | 1,294 | 1,064 | 1,621 | 1,732 | 1,189 | 1,599 |
| 2 | 2,032 | 2,292 | 1,755 | 1,241 | 1,818 | 2,477 | 2,138 | 1,987 | 1,962 |
| 3 | 1,885 | 2,257 | 2,024 | 1,666 | 1,286 | 1,833 | 1,316 | 2,333 | 1,383 |
| 4 | 1,493 | 1,705 | 1,170 | 1,582 | 2,491 | 1,808 | 1,702 | 1,652 | 1,927 |
| 5 | 2,362 | 1,858 | 1,755 | 2,054 | 2,413 | 1,942 | 1,213 | 1,493 | 1,809 |
| 6 | 2,244 | 1,821 | 1,624 | 2,184 | 2,504 | 2,502 | 1,504 | 1,715 | 1,705 |
| 7 | 2,141 | 1,858 | 1,962 | 1,596 | 2,074 | 1,596 | 1,489 | 1,596 | 1,702 |
| 8 | 2,066 | 1,665 | 1,941 | 2,401 | 1,971 | 1,478 | 2,032 | 2,449 | 2,151 |
| 9 | 1,783 | 2,032 | 1,962 | 1,737 | 1,723 | 2,063 | 1,682 | 1,755 | 1,999 |
| 10 | 1,662 | 1,294 | 2,274 | 1,662 | 1,437 | 1,894 | 2,055 | 2,449 | 2,046 |
| 11 | 1,732 | 1,783 | 1,962 | 2,019 | 2,076 | 1,823 | 1,732 | 1,918 | 1,523 |
| 12 | 2,343 | 2,221 | 2,296 | 2,112 | 1,285 | 1,684 | 1,299 | 1,493 | 2,234 |
| 13 | 1,523 | 1,918 | 2,154 | 1,624 | 2,358 | 1,147 | 1,549 | 1,387 | 1,715 |
| 14 | 2,098 | 1,715 | 1,953 | 1,968 | 2,942 | 1,646 | 1,277 | 1,599 | 1,523 |
| 15 | 1,662 | 1,662 | 1,624 | 1,674 | 1,527 | 1,923 | 1,493 | 0,858 | 1,523 |
| 16 | 2,191 | 2,098 | 1,861 | 1,600 | 1,556 | 1,575 | 1,812 | 1,482 | 1,489 |
| 17 | 2,336 | 1,830 | 1,809 | 1,837 | 1,228 | 1,788 | 1,549 | 1,652 | 2,066 |
| 18 | 1,999 | 2,412 | 2,504 | 2,047 | 1,274 | 2,276 | 1,927 | 1,705 | 1,652 |
| 19 | 2,055 | 2,504 | 1,523 | 1,207 | 1,615 | 1,316 | 1,818 | 1,447 | 1,333 |
| 20 | 2,254 | 2,120 | 2,193 | 1,399 | 1,682 | 2,139 | 1,755 | 1,624 | 1,755 |
| 21 | 2,221 | 2,257 | 1,962 | 1,527 | 1,346 | 2,565 | 1,493 | 1,523 | 1,383 |
| 22 | 2,490 | 1,809 | 2,130 | 2,120 | 1,230 | 1,861 | 1,682 | 1,064 | 1,419 |
| 23 | 2,193 | 2,193 | 2,522 | 1,483 | 2,509 | 1,621 | 1,294 | 1,346 | 2,024 |
| 24 | 2,193 | 1,818 | 1,783 | 2,112 | 2,080 | 2,416 | 1,836 | 1,493 | 1,732 |
| 25 | 2,529 | 2,632 | 2,963 | 1,905 | 1,608 | 1,448 | 1,836 | 1,624 | 1,809 |

| N° foto | G 41 | | | G 51 | | | G 57 | | |
|---------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 1 | 1,956 | 1,915 | 1,745 | 1,652 | 1,962 | 1,346 | 1,333 | 1,281 | 1,285 |
| 2 | 1,987 | 2,558 | 1,620 | 1,241 | 2,170 | 1,571 | 1,383 | 1,523 | 1,534 |
| 3 | 1,702 | 1,732 | 1,956 | 1,241 | 1,858 | 2,191 | 1,652 | 1,571 | 1,719 |
| 4 | 1,719 | 1,627 | 2,055 | 1,512 | 1,333 | 1,596 | 2,120 | 1,715 | 1,620 |
| 5 | 2,046 | 1,624 | 1,620 | 1,523 | 1,333 | 1,719 | 1,478 | 1,482 | 1,571 |

| | | | | | | | | | |
|----|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 6 | 1,821 | 1,482 | 1,927 | 1,732 | 1,662 | 1,512 | 1,346 | 1,277 | 1,627 |
| 7 | 2,170 | 1,705 | 1,048 | 1,362 | 1,387 | 1,523 | 1,915 | 1,755 | 1,999 |
| 8 | 1,761 | 1,956 | 1,962 | 1,419 | 1,387 | 1,478 | 1,885 | 1,682 | 2,090 |
| 9 | 2,588 | 1,755 | 2,362 | 1,427 | 1,665 | 1,285 | 1,571 | 1,512 | 1,427 |
| 10 | 1,493 | 1,523 | 1,818 | 1,299 | 1,285 | 1,146 | 1,478 | 1,213 | 1,387 |
| 11 | 2,400 | 2,391 | 1,431 | 1,383 | 1,818 | 1,482 | 1,719 | 1,610 | 1,918 |
| 12 | 1,771 | 1,783 | 1,682 | 1,783 | 1,245 | 1,447 | 1,903 | 1,346 | 1,715 |
| 13 | 1,999 | 1,504 | 2,120 | 1,956 | 1,285 | 1,009 | 1,478 | 1,665 | 1,581 |
| 14 | 1,682 | 1,682 | 2,170 | 0,952 | 1,478 | 1,285 | 1,732 | 1,478 | 1,245 |
| 15 | 1,627 | 1,489 | 1,620 | 1,830 | 1,523 | 1,151 | 1,610 | 1,755 | 1,858 |
| 16 | 1,818 | 1,523 | 1,858 | 1,918 | 1,719 | 1,962 | 1,549 | 1,316 | 1,858 |
| 17 | 1,281 | 1,294 | 1,281 | 2,007 | 1,818 | 2,154 | 2,096 | 1,745 | 1,627 |
| 18 | 1,523 | 2,066 | 1,755 | 1,581 | 1,682 | 1,882 | 1,858 | 1,918 | 1,399 |
| 19 | 1,665 | 1,761 | 1,836 | 1,599 | 1,858 | 1,549 | 1,662 | 1,665 | 1,812 |
| 20 | 1,596 | 1,387 | 1,383 | 1,241 | 1,809 | 1,682 | 1,979 | 1,581 | 1,861 |
| 21 | 2,046 | 1,665 | 2,128 | 1,719 | 2,066 | 1,702 | 2,055 | 1,783 | 1,818 |
| 22 | 1,427 | 1,281 | 1,482 | 1,346 | 1,399 | 1,482 | 1,665 | 1,858 | 1,858 |
| 23 | 1,170 | 1,245 | 1,665 | 1,399 | 1,610 | 1,682 | 1,482 | 1,745 | 1,941 |
| 24 | 2,021 | 1,346 | 2,138 | 1,581 | 1,903 | 1,512 | 1,431 | 1,333 | 1,316 |
| 25 | 1,596 | 1,836 | 1,387 | 1,682 | 1,715 | 1,665 | 1,346 | 1,915 | 1,894 |

| N° foto | G 68 | | | G 71 | | | G 77 | | |
|---------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 1 | 1,652 | 1,732 | 1,885 | 2,400 | 2,760 | 1,581 | 1,858 | 2,018 | 1,702 |
| 2 | 1,755 | 1,665 | 1,682 | 2,355 | 2,221 | 1,830 | 2,066 | 1,783 | 1,316 |
| 3 | 1,482 | 2,431 | 1,111 | 1,610 | 1,447 | 2,141 | 2,032 | 1,316 | 1,719 |
| 4 | 1,719 | 2,090 | 2,449 | 1,885 | 2,456 | 1,918 | 1,836 | 2,504 | 2,784 |
| 5 | 1,581 | 1,523 | 2,024 | 1,830 | 1,918 | 1,755 | 1,493 | 2,066 | 1,682 |
| 6 | 2,193 | 2,839 | 2,130 | 2,151 | 2,274 | 1,962 | 2,024 | 2,138 | 2,151 |
| 7 | 2,193 | 2,323 | 2,504 | 1,732 | 1,596 | 1,523 | 1,383 | 1,771 | 1,821 |
| 8 | 1,383 | 2,244 | 1,918 | 1,715 | 1,419 | 2,046 | 1,858 | 1,783 | 1,705 |
| 9 | 2,112 | 2,096 | 1,581 | 1,818 | 2,055 | 2,490 | 1,962 | 2,474 | 1,858 |
| 10 | 1,918 | 1,523 | 1,549 | 1,682 | 1,761 | 2,055 | 1,333 | 1,241 | 1,596 |
| 11 | 2,018 | 1,682 | 1,783 | 1,809 | 1,571 | 1,903 | 2,018 | 1,956 | 1,665 |
| 12 | 1,903 | 1,918 | 2,522 | 1,818 | 1,956 | 1,783 | 1,652 | 2,018 | 2,018 |
| 13 | 1,482 | 1,387 | 1,245 | 1,504 | 2,098 | 1,719 | 1,504 | 1,493 | 1,818 |
| 14 | 1,885 | 1,482 | 1,918 | 1,599 | 1,489 | 1,652 | 1,504 | 1,523 | 2,120 |
| 15 | 1,581 | 1,705 | 2,426 | 1,447 | 1,493 | 1,534 | 1,523 | 1,523 | 1,549 |
| 16 | 1,705 | 1,941 | 1,715 | 1,732 | 1,665 | 1,821 | 2,151 | 2,170 | 1,836 |
| 17 | 1,549 | 1,581 | 2,237 | 1,732 | 1,489 | 1,918 | 1,419 | 2,024 | 1,493 |
| 18 | 1,715 | 1,581 | 1,918 | 2,128 | 2,237 | 1,732 | 1,987 | 1,596 | 2,024 |
| 19 | 1,682 | 1,682 | 1,665 | 2,538 | 2,046 | 1,962 | 1,956 | 1,523 | 1,956 |
| 20 | 1,624 | 1,719 | 1,048 | 2,098 | 1,858 | 1,523 | 1,549 | 1,918 | 1,956 |
| 21 | 2,474 | 1,861 | 1,783 | 1,809 | 2,018 | 1,882 | 1,818 | 1,581 | 2,221 |

| | | | | | | | | | |
|----|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 22 | 2,379 | 2,490 | 1,478 | 2,798 | 2,098 | 1,918 | 1,941 | 1,830 | 1,732 |
| 23 | 1,903 | 1,858 | 1,665 | 1,956 | 1,809 | 1,826 | 1,620 | 1,571 | 1,383 |
| 24 | 1,918 | 1,620 | 1,783 | 1,627 | 1,732 | 1,523 | 1,549 | 1,493 | 1,383 |
| 25 | 1,665 | 1,478 | 1,285 | 1,836 | 1,702 | 1,620 | 1,821 | 2,193 | 1,294 |

| N° foto | G 89 | | |
|---------|-------|-------|-------|
| 1 | 2,400 | 2,691 | 2,154 |
| 2 | 2,154 | 2,141 | 1,732 |
| 3 | 1,523 | 1,285 | 1,761 |
| 4 | 1,962 | 1,682 | 2,066 |
| 5 | 1,493 | 1,812 | 2,024 |
| 6 | 1,281 | 1,493 | 1,596 |
| 7 | 2,244 | 2,138 | 1,170 |
| 8 | 1,755 | 1,581 | 1,821 |
| 9 | 2,018 | 1,836 | 1,821 |
| 10 | 2,244 | 1,783 | 2,193 |
| 11 | 1,705 | 1,146 | 1,523 |
| 12 | 1,599 | 1,419 | 1,489 |
| 13 | 1,399 | 1,504 | 1,048 |
| 14 | 1,732 | 1,504 | 1,294 |
| 15 | 1,809 | 1,175 | 1,387 |
| 16 | 1,493 | 1,812 | 1,189 |
| 17 | 1,610 | 1,809 | 1,599 |
| 18 | 1,812 | 2,296 | 1,599 |
| 19 | 1,821 | 1,812 | 1,009 |
| 20 | 2,138 | 2,032 | 2,024 |
| 21 | 1,771 | 1,478 | 1,809 |
| 22 | 1,610 | 1,715 | 1,383 |
| 23 | 1,489 | 2,679 | 2,340 |
| 24 | 2,234 | 1,915 | 2,573 |
| 25 | 1,599 | 1,755 | 1,836 |

Anexo No 14. Promedio de espesor de pared DAP, posición D

| N° foto | G 6 | | | G 10 | | | G 12 | | |
|---------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 1 | 1,652 | 1,732 | 1,885 | 1,956 | 1,915 | 1,745 | 2,400 | 2,691 | 2,154 |
| 2 | 1,755 | 1,665 | 1,682 | 1,987 | 2,558 | 1,620 | 2,154 | 2,141 | 1,732 |
| 3 | 1,482 | 2,431 | 1,111 | 1,702 | 1,732 | 1,956 | 1,523 | 1,285 | 1,761 |
| 4 | 1,719 | 2,090 | 2,449 | 1,719 | 1,627 | 2,055 | 1,962 | 1,682 | 2,066 |
| 5 | 1,581 | 1,523 | 2,024 | 2,046 | 1,624 | 1,620 | 1,493 | 1,812 | 2,024 |
| 6 | 2,193 | 2,839 | 2,130 | 1,821 | 1,482 | 1,927 | 1,281 | 1,493 | 1,596 |
| 7 | 2,193 | 2,323 | 2,504 | 2,170 | 1,705 | 1,048 | 2,244 | 2,138 | 1,170 |

| | | | | | | | | | |
|----|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 8 | 1,383 | 2,244 | 1,918 | 1,761 | 1,956 | 1,962 | 1,755 | 1,581 | 1,821 |
| 9 | 2,112 | 2,096 | 1,581 | 2,588 | 1,755 | 2,362 | 2,018 | 1,836 | 1,821 |
| 10 | 1,918 | 1,523 | 1,549 | 1,493 | 1,523 | 1,818 | 2,244 | 1,783 | 2,193 |
| 11 | 2,018 | 1,682 | 1,783 | 2,400 | 2,391 | 1,431 | 1,705 | 1,146 | 1,523 |
| 12 | 1,903 | 1,918 | 2,522 | 1,771 | 1,783 | 1,682 | 1,599 | 1,419 | 1,489 |
| 13 | 1,482 | 1,387 | 1,245 | 1,999 | 1,504 | 2,120 | 1,399 | 1,504 | 1,048 |
| 14 | 1,885 | 1,482 | 1,918 | 1,682 | 1,682 | 2,170 | 1,732 | 1,504 | 1,294 |
| 15 | 1,581 | 1,705 | 2,426 | 1,627 | 1,489 | 1,620 | 1,809 | 1,175 | 1,387 |
| 16 | 1,705 | 1,941 | 1,715 | 1,818 | 1,523 | 1,858 | 1,493 | 1,812 | 1,189 |
| 17 | 1,549 | 1,581 | 2,237 | 1,281 | 1,294 | 1,281 | 1,610 | 1,809 | 1,599 |
| 18 | 1,715 | 1,581 | 1,918 | 1,523 | 2,066 | 1,755 | 1,812 | 2,296 | 1,599 |
| 19 | 1,682 | 1,682 | 1,665 | 1,665 | 1,761 | 1,836 | 1,821 | 1,812 | 1,009 |
| 20 | 1,624 | 1,719 | 1,048 | 1,596 | 1,387 | 1,383 | 2,138 | 2,032 | 2,024 |
| 21 | 2,474 | 1,861 | 1,783 | 2,046 | 1,665 | 2,128 | 1,771 | 1,478 | 1,809 |
| 22 | 2,379 | 2,490 | 1,478 | 1,427 | 1,281 | 1,482 | 1,610 | 1,715 | 1,383 |
| 23 | 1,903 | 1,858 | 1,665 | 1,170 | 1,245 | 1,665 | 1,489 | 2,679 | 2,340 |
| 24 | 1,918 | 1,620 | 1,783 | 2,021 | 1,346 | 2,138 | 2,234 | 1,915 | 2,573 |
| 25 | 1,665 | 1,478 | 1,285 | 1,596 | 1,836 | 1,387 | 1,599 | 1,755 | 1,836 |

| N° foto | G 41 | | | G 51 | | | G 57 | | |
|---------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 1 | 1,858 | 1,732 | 1,885 | 1,915 | 1,745 | 2,400 | 2,090 | 2,296 | 2,170 |
| 2 | 1,755 | 1,665 | 1,682 | 2,558 | 1,620 | 2,154 | 2,032 | 2,292 | 1,755 |
| 3 | 1,482 | 2,431 | 1,111 | 1,732 | 1,956 | 1,523 | 1,885 | 2,257 | 2,024 |
| 4 | 1,719 | 2,090 | 2,449 | 1,627 | 2,055 | 1,962 | 1,493 | 1,705 | 1,170 |
| 5 | 1,581 | 1,523 | 2,024 | 1,624 | 1,620 | 1,493 | 2,362 | 1,858 | 1,755 |
| 6 | 2,193 | 2,839 | 2,130 | 1,482 | 1,927 | 1,281 | 2,244 | 1,821 | 1,624 |
| 7 | 2,193 | 2,323 | 2,504 | 1,705 | 1,048 | 2,244 | 2,141 | 1,858 | 1,962 |
| 8 | 1,383 | 2,244 | 1,918 | 1,956 | 1,962 | 1,755 | 2,066 | 1,665 | 1,941 |
| 9 | 2,112 | 2,096 | 1,581 | 1,755 | 2,362 | 2,018 | 1,783 | 2,032 | 1,962 |
| 10 | 1,918 | 1,523 | 1,549 | 1,523 | 1,818 | 2,244 | 1,662 | 1,294 | 2,274 |
| 11 | 2,018 | 1,682 | 1,783 | 2,391 | 1,431 | 1,705 | 1,732 | 1,783 | 1,962 |
| 12 | 1,903 | 1,918 | 2,522 | 1,783 | 1,682 | 1,599 | 2,343 | 2,221 | 2,296 |
| 13 | 1,482 | 1,387 | 1,245 | 1,504 | 2,120 | 1,399 | 1,523 | 1,918 | 2,154 |
| 14 | 1,885 | 1,482 | 1,918 | 1,682 | 2,170 | 1,732 | 2,098 | 1,715 | 1,953 |
| 15 | 1,581 | 1,705 | 2,426 | 1,489 | 1,620 | 1,809 | 1,662 | 1,662 | 1,624 |
| 16 | 1,705 | 1,941 | 1,715 | 1,523 | 1,858 | 1,493 | 2,191 | 2,098 | 1,861 |
| 17 | 1,549 | 1,581 | 2,237 | 1,294 | 1,281 | 1,610 | 2,336 | 1,830 | 1,809 |
| 18 | 1,715 | 1,581 | 1,918 | 2,066 | 1,755 | 1,812 | 1,999 | 2,412 | 2,504 |
| 19 | 1,682 | 1,682 | 1,665 | 1,761 | 1,836 | 1,821 | 2,055 | 2,504 | 1,523 |
| 20 | 1,624 | 1,719 | 1,048 | 1,387 | 1,383 | 2,138 | 2,254 | 2,120 | 2,193 |
| 21 | 2,474 | 1,861 | 1,783 | 1,665 | 2,128 | 1,771 | 2,221 | 2,257 | 1,962 |
| 22 | 2,379 | 2,490 | 1,478 | 1,281 | 1,482 | 1,610 | 2,490 | 1,809 | 2,130 |
| 23 | 1,903 | 1,858 | 1,665 | 1,245 | 1,665 | 1,489 | 2,193 | 2,193 | 2,522 |

| | | | | | | | | | |
|----|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 24 | 1,918 | 1,620 | 1,783 | 1,346 | 2,138 | 2,234 | 2,193 | 1,818 | 1,783 |
| 25 | 1,665 | 1,478 | 1,285 | 1,836 | 1,387 | 1,599 | 2,529 | 2,632 | 2,963 |

| N° foto | G 68 | | | G 71 | | | G 77 | | |
|---------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 1 | 1,732 | 1,189 | 1,599 | 1,294 | 1,064 | 1,621 | 1,885 | 1,915 | 1,745 |
| 2 | 2,138 | 1,987 | 1,962 | 1,241 | 1,818 | 2,477 | 1,682 | 2,558 | 1,620 |
| 3 | 1,316 | 2,333 | 1,383 | 1,666 | 1,286 | 1,833 | 1,111 | 1,732 | 1,956 |
| 4 | 1,702 | 1,652 | 1,927 | 1,582 | 2,491 | 1,808 | 2,449 | 1,627 | 2,055 |
| 5 | 1,213 | 1,493 | 1,809 | 2,054 | 2,413 | 1,942 | 2,024 | 1,624 | 1,620 |
| 6 | 1,504 | 1,715 | 1,705 | 2,184 | 2,504 | 2,502 | 2,130 | 1,482 | 1,927 |
| 7 | 1,489 | 1,596 | 1,702 | 1,596 | 2,074 | 1,596 | 2,504 | 1,705 | 1,048 |
| 8 | 2,032 | 2,449 | 2,151 | 2,401 | 1,971 | 1,478 | 1,918 | 1,956 | 1,962 |
| 9 | 1,682 | 1,755 | 1,999 | 1,737 | 1,723 | 2,063 | 1,581 | 1,755 | 2,362 |
| 10 | 2,055 | 2,449 | 2,046 | 1,662 | 1,437 | 1,894 | 1,549 | 1,523 | 1,818 |
| 11 | 1,732 | 1,918 | 1,523 | 2,019 | 2,076 | 1,823 | 1,783 | 2,391 | 1,431 |
| 12 | 1,299 | 1,493 | 2,234 | 2,112 | 1,285 | 1,684 | 2,522 | 1,783 | 1,682 |
| 13 | 1,549 | 1,387 | 1,715 | 1,624 | 2,358 | 1,147 | 1,245 | 1,504 | 2,120 |
| 14 | 1,277 | 1,599 | 1,523 | 1,968 | 2,942 | 1,646 | 1,918 | 1,682 | 2,170 |
| 15 | 1,493 | 0,858 | 1,523 | 1,674 | 1,527 | 1,923 | 2,426 | 1,489 | 1,620 |
| 16 | 1,812 | 1,482 | 1,489 | 1,600 | 1,556 | 1,575 | 1,715 | 1,523 | 1,858 |
| 17 | 1,549 | 1,652 | 2,066 | 1,837 | 1,228 | 1,788 | 2,237 | 1,294 | 1,281 |
| 18 | 1,927 | 1,705 | 1,652 | 2,047 | 1,274 | 2,276 | 1,918 | 2,066 | 1,755 |
| 19 | 1,818 | 1,447 | 1,333 | 1,207 | 1,615 | 1,316 | 1,665 | 1,761 | 1,836 |
| 20 | 1,755 | 1,624 | 1,755 | 1,399 | 1,682 | 2,139 | 1,048 | 1,387 | 1,383 |
| 21 | 1,493 | 1,523 | 1,383 | 1,527 | 1,346 | 2,565 | 1,783 | 1,665 | 2,128 |
| 22 | 1,682 | 1,064 | 1,419 | 2,120 | 1,230 | 1,861 | 1,478 | 1,281 | 1,482 |
| 23 | 1,294 | 1,346 | 2,024 | 1,483 | 2,509 | 1,621 | 1,665 | 1,245 | 1,665 |
| 24 | 1,836 | 1,493 | 1,732 | 2,112 | 2,080 | 2,416 | 1,783 | 1,346 | 2,138 |
| 25 | 1,836 | 1,624 | 1,809 | 1,905 | 1,608 | 1,448 | 1,285 | 1,836 | 1,387 |

| N° foto | G 89 | | |
|---------|-------|-------|-------|
| 1 | 1,652 | 1,962 | 1,346 |
| 2 | 1,241 | 2,170 | 1,571 |
| 3 | 1,241 | 1,858 | 2,191 |
| 4 | 1,512 | 1,333 | 1,596 |
| 5 | 1,523 | 1,333 | 1,719 |
| 6 | 1,732 | 1,662 | 1,512 |
| 7 | 1,362 | 1,387 | 1,523 |
| 8 | 1,419 | 1,387 | 1,478 |
| 9 | 1,427 | 1,665 | 1,285 |
| 10 | 1,299 | 1,285 | 1,146 |
| 11 | 1,383 | 1,818 | 1,482 |

| | | | |
|----|-------|-------|-------|
| 12 | 1,783 | 1,245 | 1,447 |
| 13 | 1,956 | 1,285 | 1,009 |
| 14 | 0,952 | 1,478 | 1,285 |
| 15 | 1,830 | 1,523 | 1,151 |
| 16 | 1,918 | 1,719 | 1,962 |
| 17 | 2,007 | 1,818 | 2,154 |
| 18 | 1,581 | 1,682 | 1,882 |
| 19 | 1,599 | 1,858 | 1,549 |
| 20 | 1,241 | 1,809 | 1,682 |
| 21 | 1,719 | 2,066 | 1,702 |
| 22 | 1,346 | 1,399 | 1,482 |
| 23 | 1,399 | 1,610 | 1,682 |
| 24 | 1,581 | 1,903 | 1,512 |
| 25 | 1,682 | 1,715 | 1,665 |

Anexo No 15. Macerado largo de fibra (API), posición A

| N° foto | G 6 | G 10 | G 12 | G 41 | G 51 | G 57 | G 68 | G 71 | G 77 | G 89 |
|---------|-----|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| 1 | 541 | 660 | 669 | 747 | 569 | 737 | 715 | 697 | 713 | 599 |
| 2 | 642 | 658 | 653 | 817 | 608 | 778 | 775 | 675 | 840 | 645 |
| 3 | 699 | 788 | 709 | 747 | 669 | 878 | 828 | 644 | 720 | 768 |
| 4 | 714 | 649 | 543 | 749 | 745 | 686 | 804 | 372 | 761 | 783 |
| 5 | 769 | 762 | 667 | 567 | 724 | 905 | 802 | 385 | 710 | 775 |
| 6 | 745 | 789 | 715 | 727 | 719 | 724 | 715 | 707 | 859 | 782 |
| 7 | 732 | 667 | 720 | 652 | 752 | 774 | 803 | 648 | 781 | 846 |
| 8 | 655 | 751 | 755 | 871 | 698 | 782 | 788 | 725 | 777 | 827 |
| 9 | 676 | 724 | 555 | 770 | 730 | 711 | 690 | 694 | 763 | 813 |
| 10 | 709 | 549 | 724 | 719 | 800 | 776 | 742 | 734 | 767 | 795 |
| 11 | 739 | 656 | 820 | 586 | 699 | 708 | 785 | 802 | 573 | 665 |
| 12 | 815 | 817 | 743 | 655 | 772 | 713 | 761 | 714 | 780 | 702 |
| 13 | 555 | 721 | 612 | 677 | 809 | 796 | 641 | 783 | 784 | 846 |
| 14 | 625 | 664 | 664 | 744 | 758 | 738 | 712 | 726 | 665 | 737 |

| | | | | | | | | | | |
|----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| 15 | 742 | 670 | 760 | 781 | 732 | 858 | 701 | 796 | 614 | 791 |
| 16 | 724 | 660 | 743 | 678 | 769 | 761 | 836 | 739 | 606 | 868 |
| 17 | 780 | 730 | 698 | 657 | 820 | 783 | 717 | 755 | 819 | 913 |
| 18 | 715 | 736 | 726 | 680 | 763 | 797 | 726 | 674 | 807 | 831 |
| 19 | 711 | 618 | 804 | 611 | 717 | 804 | 747 | 774 | 732 | 787 |
| 20 | 809 | 729 | 741 | 813 | 710 | 890 | 752 | 775 | 716 | 733 |
| 21 | 824 | 892 | 713 | 625 | 749 | 655 | 782 | 830 | 723 | 744 |
| 22 | 865 | 802 | 824 | 768 | 589 | 770 | 667 | 726 | 663 | 796 |
| 23 | 727 | 729 | 773 | 891 | 690 | 731 | 636 | 725 | 646 | 801 |
| 24 | 736 | 625 | 719 | 693 | 724 | 684 | 683 | 721 | 671 | 861 |
| 25 | 756 | 742 | 737 | 749 | 749 | 661 | 730 | 665 | 742 | 800 |

Anexo No 16. Macerado largo de fibra (API), posición B

| N° foto | G 6 | G 10 | G 12 | G 41 | G 51 | G 57 | G 68 | G 71 | G 77 | G 89 |
|---------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| 1 | 954 | 739 | 885 | 918 | 910 | 978 | 1000 | 941 | 787 | 831 |
| 2 | 963 | 715 | 913 | 984 | 895 | 716 | 953 | 828 | 887 | 955 |
| 3 | 895 | 697 | 873 | 752 | 917 | 910 | 944 | 994 | 996 | 972 |
| 4 | 911 | 915 | 910 | 910 | 1001 | 701 | 851 | 788 | 979 | 976 |
| 5 | 1019 | 910 | 927 | 765 | 990 | 800 | 835 | 861 | 1007 | 1052 |
| 6 | 1004 | 1037 | 917 | 931 | 891 | 691 | 663 | 857 | 810 | 1008 |
| 7 | 985 | 1036 | 887 | 800 | 914 | 873 | 725 | 948 | 911 | 950 |
| 8 | 963 | 963 | 977 | 831 | 949 | 655 | 842 | 959 | 807 | 979 |
| 9 | 888 | 1018 | 959 | 883 | 932 | 827 | 754 | 844 | 840 | 809 |
| 10 | 847 | 735 | 948 | 749 | 789 | 899 | 883 | 922 | 902 | 751 |
| 11 | 760 | 1010 | 1011 | 759 | 926 | 766 | 739 | 878 | 944 | 938 |

| | | | | | | | | | | |
|----|------|------|------|------|------|------|------|-----|-----|------|
| 12 | 796 | 1031 | 993 | 894 | 961 | 826 | 1004 | 861 | 823 | 999 |
| 13 | 918 | 1086 | 959 | 779 | 976 | 1006 | 767 | 861 | 861 | 911 |
| 14 | 950 | 938 | 893 | 745 | 866 | 903 | 926 | 982 | 813 | 1057 |
| 15 | 976 | 861 | 865 | 1045 | 835 | 818 | 975 | 836 | 824 | 853 |
| 16 | 930 | 1026 | 776 | 869 | 954 | 938 | 913 | 952 | 996 | 871 |
| 17 | 942 | 883 | 823 | 944 | 944 | 918 | 908 | 817 | 993 | 971 |
| 18 | 836 | 976 | 943 | 803 | 925 | 901 | 899 | 855 | 948 | 983 |
| 19 | 869 | 709 | 925 | 882 | 929 | 918 | 927 | 806 | 896 | 817 |
| 20 | 901 | 943 | 850 | 928 | 971 | 878 | 991 | 904 | 947 | 958 |
| 21 | 954 | 847 | 947 | 735 | 867 | 813 | 898 | 850 | 945 | 840 |
| 22 | 1000 | 930 | 935 | 862 | 909 | 884 | 916 | 910 | 978 | 1008 |
| 23 | 987 | 928 | 1101 | 799 | 937 | 836 | 925 | 829 | 851 | 834 |
| 24 | 899 | 973 | 1005 | 790 | 976 | 978 | 889 | 848 | 835 | 972 |
| 25 | 845 | 907 | 924 | 835 | 1010 | 838 | 836 | 844 | 936 | 971 |

Anexo No 17. Macerado largo de fibra (API), posición C

| N° foto | G 6 | G 10 | G 12 | G 41 | G 51 | G 57 | G 68 | G 71 | G 77 | G 89 |
|---------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| 1 | 1010 | 1113 | 1015 | 973 | 999 | 1311 | 1001 | 1052 | 1287 | 1016 |
| 2 | 1120 | 1015 | 1125 | 1263 | 1013 | 990 | 1023 | 1074 | 1190 | 1096 |
| 3 | 1015 | 1216 | 986 | 1200 | 1056 | 961 | 1083 | 1174 | 1091 | 1002 |
| 4 | 1162 | 1128 | 994 | 1208 | 1054 | 967 | 1173 | 1054 | 1093 | 1025 |
| 5 | 1059 | 1417 | 1100 | 1163 | 1100 | 927 | 1061 | 1124 | 1135 | 1108 |
| 6 | 1094 | 1161 | 1028 | 1080 | 1029 | 1018 | 1103 | 1083 | 1083 | 1214 |
| 7 | 1085 | 1144 | 1094 | 952 | 1042 | 1103 | 1122 | 1221 | 1005 | 1090 |
| 8 | 1143 | 1187 | 1043 | 1198 | 1094 | 1148 | 1087 | 1116 | 1081 | 1020 |

| | | | | | | | | | | |
|----|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| 9 | 1204 | 996 | 1120 | 924 | 1074 | 1312 | 1067 | 1230 | 990 | 1079 |
| 10 | 1120 | 1110 | 1041 | 1186 | 1010 | 1000 | 1183 | 1195 | 1064 | 1000 |
| 11 | 1042 | 1111 | 979 | 1109 | 1049 | 1185 | 1317 | 936 | 1099 | 1131 |
| 12 | 1016 | 1154 | 1045 | 1228 | 1037 | 1177 | 1106 | 1003 | 1100 | 1066 |
| 13 | 1049 | 1277 | 1099 | 1351 | 1120 | 1196 | 1124 | 1002 | 1111 | 1100 |
| 14 | 1066 | 1057 | 1152 | 1034 | 1055 | 1135 | 1205 | 1019 | 1050 | 925 |
| 15 | 1054 | 1033 | 1249 | 948 | 1082 | 1167 | 1051 | 1175 | 1103 | 1107 |
| 16 | 1008 | 1006 | 1230 | 1084 | 1240 | 1080 | 1242 | 1075 | 994 | 1111 |
| 17 | 1149 | 1244 | 1174 | 1208 | 1142 | 1066 | 1217 | 1091 | 1001 | 947 |
| 18 | 1035 | 1358 | 1025 | 1266 | 965 | 1164 | 1155 | 1122 | 1157 | 1122 |
| 19 | 1054 | 1021 | 1085 | 1052 | 1009 | 1166 | 1059 | 1168 | 1066 | 1156 |
| 20 | 1111 | 1174 | 1059 | 1003 | 1047 | 1200 | 1252 | 1060 | 1119 | 982 |
| 21 | 1219 | 1090 | 1044 | 1083 | 1138 | 1014 | 1113 | 1039 | 1079 | 1186 |
| 22 | 1020 | 1284 | 1163 | 1276 | 1083 | 1190 | 1145 | 1141 | 1100 | 1060 |
| 23 | 1041 | 1286 | 1036 | 1152 | 1070 | 1022 | 1181 | 950 | 952 | 1051 |
| 24 | 1078 | 1091 | 1092 | 1409 | 989 | 1191 | 1061 | 1009 | 1144 | 1032 |
| 25 | 1183 | 979 | 1145 | 1335 | 1066 | 1190 | 1107 | 1088 | 1049 | 1044 |

Anexo No 18. Macerado largo de fibra (API), posición D

| N° foto | G 6 | G 10 | G 12 | G 41 | G 51 | G 57 | G 68 | G 71 | G 77 | G 89 |
|---------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| 1 | 1254 | 1162 | 1254 | 1076 | 1288 | 1254 | 1263 | 1152 | 1107 | 1193 |
| 2 | 1315 | 1330 | 1199 | 1189 | 1273 | 1269 | 1495 | 1263 | 1384 | 1353 |
| 3 | 1286 | 925 | 1320 | 1071 | 1354 | 1420 | 1210 | 1191 | 1252 | 1156 |
| 4 | 1192 | 1505 | 1315 | 1058 | 1193 | 1316 | 1271 | 1212 | 1360 | 1328 |
| 5 | 1245 | 1161 | 1259 | 1042 | 1142 | 1254 | 1295 | 1161 | 1046 | 1286 |

| | | | | | | | | | | |
|----|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| 6 | 1329 | 1350 | 1285 | 1299 | 1186 | 1400 | 1420 | 1238 | 1099 | 1245 |
| 7 | 1241 | 1166 | 1288 | 1197 | 1240 | 1345 | 1375 | 1350 | 1210 | 1157 |
| 8 | 1219 | 701 | 1198 | 1133 | 1213 | 1271 | 1129 | 1056 | 1287 | 1173 |
| 9 | 1296 | 1471 | 1166 | 1100 | 1228 | 1384 | 1206 | 1023 | 1263 | 1328 |
| 10 | 1274 | 1128 | 1245 | 1174 | 1388 | 1331 | 1250 | 1308 | 1158 | 1181 |
| 11 | 1209 | 1384 | 1258 | 1080 | 1284 | 1230 | 1228 | 1064 | 1333 | 1274 |
| 12 | 1185 | 1145 | 1265 | 1167 | 1264 | 1263 | 1313 | 1379 | 1137 | 1197 |
| 13 | 1180 | 1096 | 1355 | 1092 | 1294 | 1295 | 1327 | 1178 | 1229 | 1220 |
| 14 | 1195 | 1216 | 1247 | 1191 | 1075 | 1216 | 1215 | 1238 | 1358 | 1134 |
| 15 | 1199 | 1285 | 1236 | 1030 | 1143 | 1289 | 1400 | 1256 | 1154 | 1309 |
| 16 | 1269 | 1295 | 1285 | 1020 | 1284 | 1399 | 1166 | 1297 | 1151 | 1141 |
| 17 | 1257 | 1209 | 1093 | 1289 | 1230 | 1276 | 1105 | 1411 | 1402 | 1241 |
| 18 | 1248 | 1316 | 1147 | 1148 | 1251 | 1208 | 1304 | 1430 | 1241 | 1209 |
| 19 | 1225 | 1058 | 1244 | 1159 | 1259 | 1349 | 1135 | 1506 | 1233 | 1033 |
| 20 | 1420 | 1050 | 1268 | 1063 | 1264 | 1309 | 1368 | 1135 | 1274 | 1322 |
| 21 | 1158 | 1201 | 1187 | 1213 | 1263 | 1294 | 1370 | 1201 | 1338 | 1193 |
| 22 | 1296 | 1282 | 1249 | 1158 | 1202 | 1239 | 1252 | 1248 | 1260 | 1273 |
| 23 | 1255 | 1123 | 1255 | 1216 | 1294 | 1202 | 1049 | 1297 | 1264 | 1155 |
| 24 | 1286 | 1194 | 1150 | 1096 | 1130 | 1452 | 1377 | 1331 | 1222 | 1305 |
| 25 | 1149 | 1263 | 1384 | 1237 | 1246 | 1387 | 1202 | 1268 | 1318 | 1099 |

Anexo No 19. Macerado largo de fibra (DAP), posición A

| N° foto | G 6 | G 10 | G 12 | G 41 | G 51 | G 57 | G 68 | G 71 | G 77 | G 89 |
|---------|-----|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| 1 | 705 | 734 | 869 | 751 | 742 | 772 | 762 | 745 | 714 | 790 |
| 2 | 736 | 777 | 706 | 780 | 698 | 788 | 757 | 797 | 551 | 519 |

| | | | | | | | | | | |
|----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| 3 | 656 | 877 | 640 | 743 | 720 | 854 | 839 | 635 | 689 | 664 |
| 4 | 712 | 889 | 816 | 788 | 740 | 805 | 664 | 722 | 765 | 851 |
| 5 | 841 | 779 | 598 | 598 | 658 | 800 | 794 | 606 | 672 | 685 |
| 6 | 726 | 887 | 692 | 749 | 746 | 751 | 685 | 791 | 863 | 757 |
| 7 | 585 | 714 | 777 | 811 | 787 | 687 | 827 | 709 | 766 | 904 |
| 8 | 649 | 797 | 694 | 814 | 723 | 787 | 762 | 746 | 789 | 759 |
| 9 | 755 | 665 | 600 | 779 | 794 | 886 | 811 | 705 | 591 | 737 |
| 10 | 767 | 718 | 760 | 734 | 757 | 763 | 696 | 855 | 813 | 644 |
| 11 | 665 | 655 | 469 | 671 | 781 | 826 | 739 | 712 | 819 | 797 |
| 12 | 745 | 607 | 591 | 665 | 759 | 912 | 899 | 752 | 664 | 676 |
| 13 | 810 | 719 | 710 | 816 | 774 | 684 | 731 | 689 | 768 | 873 |
| 14 | 716 | 697 | 632 | 790 | 569 | 657 | 723 | 725 | 755 | 864 |
| 15 | 735 | 748 | 833 | 836 | 808 | 723 | 717 | 672 | 714 | 736 |
| 16 | 766 | 767 | 616 | 578 | 760 | 768 | 788 | 807 | 847 | 707 |
| 17 | 698 | 727 | 667 | 911 | 659 | 757 | 780 | 783 | 818 | 834 |
| 18 | 741 | 827 | 527 | 806 | 800 | 781 | 774 | 617 | 642 | 732 |
| 19 | 855 | 708 | 545 | 538 | 689 | 730 | 672 | 822 | 762 | 859 |
| 20 | 591 | 687 | 801 | 812 | 779 | 759 | 704 | 810 | 714 | 911 |
| 21 | 629 | 666 | 684 | 754 | 798 | 694 | 574 | 682 | 763 | 709 |
| 22 | 796 | 754 | 883 | 713 | 730 | 774 | 798 | 614 | 526 | 879 |
| 23 | 757 | 724 | 684 | 760 | 764 | 757 | 675 | 826 | 725 | 726 |
| 24 | 782 | 715 | 637 | 659 | 758 | 734 | 740 | 691 | 640 | 798 |
| 25 | 764 | 671 | 862 | 813 | 809 | 773 | 818 | 794 | 585 | 767 |

Anexo No 20. Macerado largo de fibra (DAP), posición B

| N° foto | G 6 | G 10 | G 12 | G 41 | G 51 | G 57 | G 68 | G 71 | G 77 | G 89 |
|------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| 1 | 885 | 961 | 935 | 767 | 822 | 885 | 807 | 849 | 865 | 904 |
| 2 | 935 | 1064 | 964 | 822 | 892 | 709 | 921 | 875 | 856 | 836 |
| 3 | 965 | 798 | 874 | 740 | 874 | 829 | 995 | 885 | 1019 | 846 |
| 4 | 996 | 935 | 1090 | 849 | 993 | 930 | 933 | 808 | 947 | 864 |
| 5 | 853 | 999 | 874 | 1031 | 915 | 877 | 824 | 1055 | 827 | 947 |
| 6 | 914 | 822 | 859 | 847 | 963 | 907 | 969 | 819 | 836 | 835 |
| 7 | 952 | 973 | 821 | 993 | 898 | 929 | 1086 | 975 | 959 | 804 |
| 8 | 870 | 768 | 698 | 1045 | 907 | 943 | 871 | 902 | 860 | 838 |
| 9 | 929 | 1085 | 820 | 895 | 882 | 994 | 904 | 944 | 956 | 894 |
| 10 | 966 | 807 | 894 | 922 | 876 | 885 | 886 | 803 | 933 | 908 |
| 11 | 878 | 827 | 651 | 968 | 960 | 974 | 933 | 870 | 913 | 835 |
| 12 | 795 | 653 | 699 | 768 | 933 | 964 | 1033 | 865 | 909 | 869 |
| 13 | 842 | 983 | 929 | 964 | 842 | 857 | 903 | 1036 | 924 | 949 |
| 14 | 925 | 697 | 941 | 902 | 915 | 796 | 960 | 856 | 893 | 845 |
| 15 | 942 | 847 | 867 | 916 | 874 | 902 | 950 | 940 | 894 | 833 |
| 16 | 932 | 916 | 889 | 876 | 910 | 817 | 953 | 874 | 950 | 890 |
| 17 | 1019 | 940 | 954 | 932 | 983 | 882 | 930 | 872 | 994 | 860 |
| 18 | 879 | 765 | 763 | 943 | 917 | 946 | 947 | 911 | 980 | 915 |
| 19 | 840 | 908 | 844 | 1018 | 872 | 827 | 920 | 870 | 943 | 895 |
| 20 | 956 | 911 | 871 | 887 | 889 | 915 | 842 | 939 | 823 | 930 |
| 21 | 830 | 734 | 746 | 963 | 894 | 960 | 915 | 860 | 980 | 952 |
| 22 | 775 | 728 | 913 | 1006 | 922 | 876 | 890 | 909 | 892 | 901 |
| 23 | 852 | 740 | 855 | 910 | 983 | 878 | 905 | 856 | 919 | 948 |
| 24 | 943 | 870 | 917 | 983 | 769 | 907 | 849 | 945 | 959 | 865 |

| | | | | | | | | | | |
|----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| 25 | 965 | 829 | 617 | 759 | 887 | 920 | 945 | 863 | 920 | 965 |
|----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|

Anexo No 21. Macerado largo de fibra (DAP), posición C

| N° foto | G 6 | G 10 | G 12 | G 41 | G 51 | G 57 | G 68 | G 71 | G 77 | G 89 |
|---------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| 1 | 1135 | 846 | 830 | 971 | 998 | 1063 | 1117 | 1047 | 1166 | 1041 |
| 2 | 1111 | 1213 | 743 | 1106 | 1057 | 1065 | 981 | 918 | 999 | 1031 |
| 3 | 989 | 1134 | 881 | 1160 | 1089 | 961 | 1114 | 1042 | 1005 | 980 |
| 4 | 1045 | 1263 | 1111 | 1276 | 1109 | 1054 | 1038 | 984 | 1060 | 1165 |
| 5 | 1036 | 1187 | 922 | 1111 | 1098 | 1179 | 957 | 980 | 969 | 1143 |
| 6 | 1015 | 1176 | 933 | 990 | 1010 | 1009 | 1029 | 957 | 999 | 1067 |
| 7 | 1025 | 984 | 1085 | 1006 | 1146 | 947 | 1056 | 964 | 1041 | 1116 |
| 8 | 1145 | 1123 | 881 | 1086 | 1187 | 1104 | 1100 | 1009 | 1056 | 995 |
| 9 | 1214 | 1139 | 1091 | 1164 | 1036 | 1016 | 1019 | 1014 | 1107 | 1054 |
| 10 | 1258 | 1099 | 1215 | 1097 | 1068 | 1085 | 908 | 1055 | 1129 | 1006 |
| 11 | 1113 | 1171 | 913 | 1040 | 1018 | 1085 | 1154 | 1033 | 993 | 1111 |
| 12 | 1027 | 1275 | 1017 | 1070 | 1111 | 984 | 1054 | 1002 | 996 | 1267 |
| 13 | 1089 | 930 | 933 | 909 | 1162 | 1002 | 1142 | 1097 | 1012 | 1071 |
| 14 | 1043 | 1175 | 1001 | 1028 | 1124 | 1233 | 1069 | 956 | 1022 | 1214 |
| 15 | 1110 | 1314 | 1036 | 1041 | 1000 | 1110 | 1290 | 1060 | 1249 | 1015 |
| 16 | 1045 | 1138 | 1126 | 1058 | 1018 | 1146 | 1036 | 1170 | 1180 | 1147 |
| 17 | 1171 | 1229 | 1128 | 1023 | 1131 | 1193 | 1135 | 1085 | 1195 | 1106 |
| 18 | 1085 | 1296 | 922 | 1005 | 1045 | 974 | 1162 | 1060 | 1046 | 1145 |
| 19 | 991 | 1305 | 1157 | 975 | 985 | 1187 | 1103 | 998 | 1006 | 1053 |
| 20 | 1036 | 1170 | 1045 | 969 | 998 | 1278 | 1005 | 1002 | 1174 | 994 |
| 21 | 975 | 1136 | 1044 | 1008 | 1008 | 1127 | 1117 | 900 | 1156 | 1151 |

| | | | | | | | | | | |
|----|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| 22 | 1099 | 1176 | 1000 | 1062 | 1017 | 1055 | 1003 | 1100 | 1150 | 1102 |
| 23 | 1008 | 1153 | 1018 | 964 | 1062 | 1100 | 1020 | 1055 | 990 | 1131 |
| 24 | 1000 | 1365 | 957 | 1162 | 1100 | 1243 | 1131 | 1084 | 1146 | 1188 |
| 25 | 1062 | 1280 | 1098 | 1132 | 984 | 1146 | 1205 | 1007 | 1116 | 1197 |

Anexo No 22. Macerado largo de fibra (DAP), posición D

| N° foto | G 6 | G 10 | G 12 | G 41 | G 51 | G 57 | G 68 | G 71 | G 77 | G 89 |
|---------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| 1 | 1190 | 1279 | 1184 | 1037 | 1287 | 1196 | 1269 | 1029 | 1311 | 1305 |
| 2 | 1183 | 1194 | 1180 | 1203 | 1197 | 1208 | 1094 | 1105 | 1322 | 1156 |
| 3 | 1254 | 976 | 1207 | 1303 | 1240 | 1180 | 1294 | 1124 | 1138 | 1230 |
| 4 | 1155 | 1254 | 1048 | 1055 | 1229 | 1250 | 1110 | 1104 | 1100 | 1247 |
| 5 | 1287 | 1167 | 1106 | 1237 | 1298 | 1080 | 1347 | 1251 | 1238 | 1158 |
| 6 | 1359 | 1141 | 1044 | 1329 | 1287 | 1109 | 1215 | 951 | 1243 | 1181 |
| 7 | 1259 | 1228 | 1160 | 1223 | 1172 | 1144 | 1324 | 1108 | 1102 | 1266 |
| 8 | 1125 | 1137 | 1185 | 1275 | 1257 | 1271 | 1186 | 1019 | 1127 | 1272 |
| 9 | 1187 | 1416 | 1150 | 1387 | 1159 | 955 | 1149 | 1096 | 1198 | 1280 |
| 10 | 1355 | 1059 | 1084 | 1320 | 1178 | 1133 | 1012 | 1161 | 1334 | 1214 |
| 11 | 1584 | 1164 | 1000 | 1160 | 1233 | 1181 | 1017 | 1173 | 1128 | 1250 |
| 12 | 1325 | 1138 | 935 | 1254 | 1172 | 1153 | 1225 | 1243 | 1331 | 1573 |
| 13 | 1231 | 1173 | 1295 | 1099 | 1185 | 1206 | 1194 | 1085 | 1172 | 1219 |
| 14 | 1252 | 1274 | 1122 | 1048 | 1128 | 1128 | 1190 | 1126 | 1366 | 1190 |
| 15 | 1159 | 1202 | 1133 | 1173 | 1278 | 1051 | 1160 | 1130 | 1369 | 1115 |
| 16 | 1098 | 1308 | 1172 | 1226 | 1208 | 1119 | 1047 | 1048 | 1116 | 1222 |
| 17 | 1050 | 1232 | 1084 | 1260 | 1352 | 1025 | 1442 | 1111 | 1336 | 1223 |
| 18 | 1248 | 1172 | 1000 | 1172 | 1187 | 1248 | 1025 | 1150 | 1200 | 1237 |

| | | | | | | | | | | |
|----|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| 19 | 1213 | 1292 | 1068 | 1111 | 1312 | 1312 | 1324 | 1007 | 1177 | 1195 |
| 20 | 1293 | 1058 | 1074 | 1121 | 1347 | 1274 | 1270 | 1166 | 1119 | 1274 |
| 21 | 1238 | 1140 | 1113 | 1244 | 1369 | 1184 | 1204 | 1106 | 1190 | 1454 |
| 22 | 1258 | 1308 | 1257 | 1149 | 1249 | 1368 | 1306 | 1104 | 1214 | 1132 |
| 23 | 1068 | 1231 | 936 | 1096 | 1272 | 1213 | 1198 | 1125 | 1126 | 1238 |
| 24 | 1328 | 1186 | 1072 | 1152 | 1288 | 1217 | 1123 | 1107 | 1254 | 1229 |
| 25 | 1355 | 1148 | 1023 | 1285 | 1233 | 1437 | 1366 | 1028 | 1298 | 1359 |

Anexo No 23. Macerado ancho de fibra (API), posición A

| N° foto | G 6 | G 10 | G 12 | G 41 | G 51 | G 57 | G 68 | G 71 | G 77 | G 89 |
|---------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| 1 | 15,5 | 20,6 | 17,9 | 20,8 | 15,5 | 16,4 | 14,8 | 15,1 | 17,3 | 17,9 |
| 2 | 15,6 | 17,0 | 16,5 | 17,9 | 19,8 | 18,1 | 19,0 | 16,0 | 15,3 | 14,1 |
| 3 | 14,0 | 21,7 | 18,0 | 19,4 | 17,0 | 16,0 | 22,7 | 19,0 | 19,0 | 16,9 |
| 4 | 16,8 | 19,4 | 18,1 | 16,0 | 17,8 | 21,6 | 18,1 | 16,9 | 16,9 | 13,3 |
| 5 | 17,9 | 19,9 | 17,9 | 17,6 | 18,6 | 19,0 | 18,0 | 16,1 | 17,2 | 16,9 |
| 6 | 17,3 | 21,6 | 15,1 | 16,8 | 17,4 | 21,4 | 19,7 | 17,0 | 17,7 | 19,3 |
| 7 | 18,6 | 18,9 | 16,6 | 15,1 | 17,9 | 19,4 | 22,3 | 12,3 | 16,0 | 18,4 |
| 8 | 17,8 | 21,1 | 16,4 | 19,0 | 16,4 | 21,0 | 19,8 | 15,3 | 16,9 | 17,6 |
| 9 | 19,4 | 23,8 | 19,0 | 17,5 | 15,4 | 19,4 | 18,1 | 14,8 | 16,9 | 17,9 |
| 10 | 18,6 | 18,0 | 19,4 | 17,3 | 19,3 | 15,1 | 16,9 | 15,2 | 14,8 | 15,3 |
| 11 | 19,1 | 22,2 | 17,7 | 16,9 | 17,0 | 19,4 | 17,6 | 18,1 | 15,3 | 16,9 |
| 12 | 17,9 | 20,6 | 16,6 | 19,8 | 18,1 | 18,1 | 20,5 | 18,0 | 13,3 | 17,9 |
| 13 | 19,8 | 19,0 | 18,0 | 17,0 | 19,0 | 17,8 | 21,0 | 19,0 | 14,8 | 16,0 |
| 14 | 17,5 | 16,4 | 18,8 | 16,4 | 19,4 | 17,8 | 22,6 | 18,1 | 15,1 | 16,4 |
| 15 | 15,6 | 19,4 | 17,7 | 17,3 | 20,0 | 19,9 | 17,4 | 17,9 | 16,9 | 18,8 |

| | | | | | | | | | | |
|----|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| 16 | 16,2 | 18,1 | 20,3 | 16,9 | 16,1 | 22,6 | 19,0 | 16,9 | 14,1 | 17,9 |
| 17 | 16,5 | 18,1 | 19,4 | 18,8 | 21,6 | 19,8 | 16,0 | 19,8 | 14,7 | 17,8 |
| 18 | 16,4 | 19,8 | 18,9 | 16,9 | 17,4 | 18,8 | 17,2 | 13,3 | 15,3 | 15,3 |
| 19 | 17,7 | 19,4 | 18,3 | 15,3 | 19,6 | 19,8 | 18,8 | 17,3 | 16,9 | 16,9 |
| 20 | 15,0 | 19,4 | 21,6 | 16,5 | 20,2 | 22,0 | 17,3 | 16,9 | 15,2 | 16,1 |
| 21 | 16,7 | 23,1 | 20,6 | 17,7 | 17,9 | 18,1 | 16,9 | 16,4 | 16,4 | 18,8 |
| 22 | 19,8 | 18,8 | 21,0 | 17,8 | 18,9 | 19,4 | 16,9 | 16,5 | 15,3 | 19,0 |
| 23 | 20,3 | 21,0 | 18,9 | 18,9 | 17,5 | 16,4 | 17,4 | 17,9 | 16,0 | 16,9 |
| 24 | 17,0 | 19,9 | 18,8 | 15,1 | 15,9 | 19,0 | 21,6 | 19,0 | 14,1 | 15,9 |
| 25 | 17,3 | 21,6 | 17,4 | 17,8 | 17,4 | 19,3 | 15,1 | 19,8 | 16,3 | 16,4 |

Anexo No 24. Macerado ancho de fibra (API), posición B

| Nº foto | G 6 | G 10 | G 12 | G 41 | G 51 | G 57 | G 68 | G 71 | G 77 | G 89 |
|---------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| 1 | 19,3 | 16,9 | 20,7 | 21,4 | 20,1 | 16,4 | 21,9 | 19,4 | 21,1 | 20,0 |
| 2 | 20,0 | 17,8 | 22,7 | 18,8 | 19,8 | 19,0 | 22,3 | 21,0 | 19,0 | 19,9 |
| 3 | 19,5 | 22,7 | 21,1 | 20,7 | 18,6 | 23,5 | 19,9 | 21,1 | 18,9 | 21,0 |
| 4 | 22,9 | 23,5 | 21,6 | 18,9 | 21,1 | 18,9 | 23,2 | 22,0 | 21,0 | 18,6 |
| 5 | 22,7 | 22,7 | 21,6 | 19,9 | 19,6 | 24,5 | 16,9 | 18,0 | 18,0 | 21,4 |
| 6 | 21,6 | 19,8 | 19,4 | 21,0 | 20,7 | 18,9 | 19,8 | 22,7 | 19,8 | 21,6 |
| 7 | 21,0 | 25,3 | 18,9 | 21,6 | 21,0 | 19,6 | 22,7 | 21,9 | 17,0 | 22,3 |
| 8 | 24,0 | 24,6 | 19,4 | 19,4 | 21,6 | 21,0 | 23,5 | 21,7 | 19,9 | 20,1 |
| 9 | 20,8 | 23,1 | 17,3 | 21,0 | 20,8 | 21,6 | 22,7 | 21,1 | 20,0 | 21,1 |
| 10 | 22,5 | 25,6 | 20,7 | 21,6 | 20,8 | 21,0 | 21,8 | 23,9 | 20,1 | 21,2 |
| 11 | 20,6 | 23,5 | 19,2 | 19,8 | 22,6 | 21,9 | 21,6 | 25,0 | 20,7 | 21,6 |
| 12 | 25,2 | 26,6 | 19,2 | 17,3 | 21,1 | 21,1 | 21,0 | 20,1 | 18,0 | 19,0 |

| | | | | | | | | | | |
|----|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| 13 | 18,0 | 24,0 | 21,1 | 17,0 | 19,2 | 23,1 | 20,7 | 19,5 | 23,2 | 20,5 |
| 14 | 17,3 | 21,0 | 20,7 | 21,1 | 21,1 | 20,8 | 23,4 | 23,3 | 21,1 | 19,0 |
| 15 | 20,4 | 19,4 | 19,8 | 21,1 | 22,0 | 22,6 | 21,1 | 22,4 | 19,0 | 18,9 |
| 16 | 21,1 | 25,6 | 21,0 | 21,4 | 23,6 | 23,5 | 22,4 | 19,4 | 25,4 | 20,8 |
| 17 | 21,4 | 27,6 | 18,7 | 21,1 | 22,1 | 19,8 | 23,2 | 19,8 | 22,4 | 18,9 |
| 18 | 19,4 | 26,6 | 18,5 | 18,1 | 23,6 | 20,7 | 19,5 | 20,5 | 20,3 | 21,0 |
| 19 | 21,4 | 24,5 | 22,5 | 21,0 | 21,4 | 19,8 | 23,1 | 21,1 | 20,1 | 19,5 |
| 20 | 18,4 | 21,6 | 23,1 | 19,3 | 21,2 | 23,3 | 25,6 | 23,2 | 20,2 | 20,8 |
| 21 | 20,1 | 23,5 | 27,4 | 21,2 | 19,6 | 21,1 | 23,2 | 20,3 | 21,3 | 21,6 |
| 22 | 24,5 | 27,4 | 21,6 | 20,7 | 20,7 | 22,3 | 22,8 | 21,7 | 21,9 | 21,0 |
| 23 | 21,6 | 22,7 | 24,5 | 22,2 | 21,4 | 22,7 | 23,5 | 23,9 | 21,2 | 19,9 |
| 24 | 21,6 | 28,6 | 20,7 | 22,0 | 23,0 | 21,4 | 19,9 | 22,7 | 20,0 | 20,7 |
| 25 | 22,8 | 21,0 | 21,4 | 21,4 | 19,1 | 21,0 | 21,7 | 21,8 | 22,4 | 21,5 |

Anexo No 25. Macerado ancho de fibra (API), posición C

| N° foto | G 6 | G 10 | G 12 | G 41 | G 51 | G 57 | G 68 | G 71 | G 77 | G 89 |
|---------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| 1 | 24,6 | 20,7 | 24,6 | 23,5 | 25,5 | 25,6 | 23,1 | 26,9 | 23,2 | 25,3 |
| 2 | 23,2 | 24,6 | 24,8 | 27,6 | 24,4 | 24,0 | 26,3 | 29,5 | 22,7 | 23,5 |
| 3 | 27,0 | 29,4 | 27,0 | 24,6 | 27,3 | 28,3 | 25,4 | 23,2 | 23,5 | 27,6 |
| 4 | 28,4 | 28,3 | 28,7 | 28,6 | 24,4 | 23,6 | 24,5 | 27,3 | 22,3 | 24,0 |
| 5 | 24,1 | 26,3 | 26,9 | 26,0 | 26,6 | 25,3 | 20,8 | 27,8 | 24,6 | 24,5 |
| 6 | 24,5 | 23,8 | 24,0 | 26,3 | 24,5 | 26,3 | 24,6 | 25,4 | 25,0 | 27,3 |
| 7 | 26,9 | 23,5 | 23,1 | 23,1 | 27,1 | 24,3 | 25,6 | 25,1 | 22,3 | 23,2 |
| 8 | 25,6 | 28,0 | 25,0 | 28,0 | 29,0 | 28,6 | 25,3 | 25,9 | 20,7 | 26,6 |
| 9 | 25,5 | 26,9 | 24,0 | 20,7 | 25,6 | 27,4 | 23,8 | 34,2 | 24,0 | 25,4 |

| | | | | | | | | | | |
|----|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| 10 | 23,0 | 24,6 | 26,9 | 27,3 | 23,2 | 25,6 | 25,2 | 23,0 | 21,6 | 24,1 |
| 11 | 22,4 | 25,6 | 26,7 | 24,5 | 28,6 | 26,9 | 24,5 | 28,0 | 23,6 | 21,4 |
| 12 | 24,8 | 26,9 | 27,8 | 27,4 | 26,6 | 25,3 | 27,4 | 26,4 | 23,9 | 25,6 |
| 13 | 25,2 | 24,6 | 25,6 | 24,5 | 25,5 | 22,6 | 25,4 | 26,9 | 22,2 | 25,5 |
| 14 | 27,3 | 23,5 | 26,5 | 26,6 | 26,5 | 23,2 | 26,7 | 26,7 | 25,6 | 21,6 |
| 15 | 22,7 | 24,5 | 28,8 | 27,3 | 26,7 | 23,0 | 21,9 | 28,5 | 22,7 | 25,4 |
| 16 | 23,8 | 20,7 | 27,1 | 28,2 | 25,3 | 28,6 | 28,3 | 29,5 | 21,1 | 26,0 |
| 17 | 23,1 | 25,3 | 26,3 | 25,6 | 26,6 | 27,4 | 22,4 | 27,3 | 22,2 | 24,7 |
| 18 | 22,4 | 26,3 | 25,0 | 26,0 | 27,6 | 29,9 | 23,2 | 25,9 | 21,3 | 24,3 |
| 19 | 20,7 | 29,7 | 28,3 | 25,3 | 28,8 | 25,3 | 23,6 | 25,0 | 23,6 | 19,8 |
| 20 | 21,0 | 26,7 | 26,3 | 26,7 | 26,8 | 26,3 | 23,1 | 27,4 | 23,2 | 22,3 |
| 21 | 19,5 | 26,3 | 24,5 | 24,5 | 24,0 | 22,2 | 25,6 | 23,9 | 25,2 | 26,7 |
| 22 | 28,9 | 28,2 | 26,8 | 23,5 | 23,9 | 26,5 | 27,3 | 28,4 | 23,2 | 25,4 |
| 23 | 22,5 | 26,7 | 27,4 | 23,5 | 25,5 | 25,3 | 26,8 | 25,4 | 21,7 | 22,7 |
| 24 | 21,4 | 22,7 | 26,5 | 26,3 | 28,9 | 26,9 | 28,8 | 28,7 | 23,3 | 24,0 |
| 25 | 23,5 | 22,6 | 20,7 | 27,3 | 26,5 | 28,6 | 28,9 | 30,1 | 26,9 | 25,2 |

Anexo No 26. Macerado ancho de fibra (API), posición D

| N° foto | G 6 | G 10 | G 12 | G 41 | G 51 | G 57 | G 68 | G 71 | G 77 | G 89 |
|---------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| 1 | 25,1 | 22,6 | 28,1 | 22,7 | 27,4 | 26,4 | 22,0 | 24,8 | 27,8 | 29,2 |
| 2 | 24,0 | 19,9 | 21,0 | 27,4 | 29,5 | 29,0 | 31,0 | 28,5 | 31,3 | 24,6 |
| 3 | 22,1 | 21,0 | 28,6 | 23,5 | 30,5 | 22,9 | 25,7 | 28,8 | 23,2 | 28,2 |
| 4 | 28,4 | 26,3 | 31,5 | 25,6 | 28,6 | 29,7 | 25,3 | 26,9 | 28,4 | 30,5 |
| 5 | 30,7 | 24,6 | 29,7 | 30,1 | 28,1 | 30,8 | 29,7 | 32,4 | 29,5 | 29,7 |
| 6 | 30,1 | 24,0 | 28,6 | 25,6 | 27,9 | 26,3 | 28,0 | 32,2 | 28,5 | 26,6 |

| | | | | | | | | | | |
|----|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| 7 | 27,0 | 21,9 | 28,3 | 26,6 | 25,0 | 21,9 | 26,6 | 29,3 | 29,1 | 23,8 |
| 8 | 26,3 | 21,1 | 25,1 | 26,0 | 27,0 | 25,8 | 28,6 | 28,7 | 27,8 | 25,5 |
| 9 | 27,8 | 25,6 | 26,3 | 24,0 | 24,0 | 25,4 | 29,4 | 26,4 | 22,4 | 31,6 |
| 10 | 27,7 | 20,7 | 28,8 | 27,4 | 31,5 | 27,4 | 23,6 | 28,0 | 28,7 | 28,3 |
| 11 | 30,3 | 24,6 | 30,7 | 26,3 | 28,6 | 28,1 | 24,0 | 28,3 | 26,9 | 28,6 |
| 12 | 29,2 | 23,8 | 32,5 | 27,3 | 29,7 | 29,6 | 21,6 | 26,9 | 27,5 | 29,9 |
| 13 | 29,2 | 21,0 | 28,5 | 22,3 | 26,7 | 27,0 | 23,5 | 24,8 | 28,5 | 26,7 |
| 14 | 25,1 | 26,0 | 29,9 | 28,0 | 23,6 | 20,9 | 18,0 | 29,7 | 25,9 | 26,9 |
| 15 | 24,8 | 30,1 | 27,3 | 27,3 | 26,9 | 31,5 | 26,7 | 26,4 | 28,7 | 28,0 |
| 16 | 28,3 | 22,7 | 22,7 | 25,6 | 28,2 | 28,9 | 28,6 | 29,8 | 30,6 | 24,0 |
| 17 | 28,5 | 28,6 | 28,9 | 26,9 | 28,2 | 22,6 | 30,3 | 24,8 | 32,9 | 28,3 |
| 18 | 28,2 | 25,3 | 30,1 | 29,2 | 22,3 | 25,1 | 26,4 | 30,1 | 25,4 | 22,6 |
| 19 | 30,9 | 21,0 | 22,7 | 30,6 | 30,1 | 28,9 | 25,6 | 27,4 | 27,4 | 27,4 |
| 20 | 24,5 | 26,6 | 23,1 | 28,2 | 30,3 | 26,5 | 25,0 | 24,8 | 31,7 | 25,4 |
| 21 | 26,6 | 27,4 | 29,8 | 30,1 | 27,2 | 26,3 | 26,9 | 31,0 | 27,3 | 26,3 |
| 22 | 26,3 | 29,4 | 27,5 | 31,5 | 28,2 | 30,1 | 25,7 | 30,7 | 27,9 | 29,2 |
| 23 | 30,5 | 26,3 | 30,0 | 29,7 | 26,6 | 21,0 | 31,5 | 26,1 | 28,5 | 27,6 |
| 24 | 29,0 | 22,6 | 26,5 | 25,3 | 25,6 | 29,3 | 27,0 | 29,1 | 33,4 | 28,4 |
| 25 | 22,7 | 24,0 | 29,1 | 28,3 | 29,7 | 27,7 | 27,6 | 29,2 | 30,4 | 25,6 |

Anexo No 27. Macerado ancho de fibra (DAP), posición A

| N° foto | G 6 | G 10 | G 12 | G 41 | G 51 | G 57 | G 68 | G 71 | G 77 | G 89 |
|---------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| 1 | 17,6 | 19,8 | 18,8 | 16,0 | 17,2 | 17,9 | 17,1 | 17,8 | 16,9 | 16,0 |
| 2 | 17,9 | 18,9 | 17,9 | 17,9 | 15,3 | 17,6 | 16,9 | 15,3 | 18,8 | 16,4 |
| 3 | 18,9 | 19,0 | 17,3 | 19,9 | 17,0 | 14,8 | 15,3 | 16,0 | 18,0 | 15,3 |

| | | | | | | | | | | |
|----|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| 4 | 17,5 | 22,7 | 21,0 | 19,4 | 18,7 | 18,8 | 14,8 | 13,6 | 16,9 | 18,1 |
| 5 | 16,4 | 18,8 | 16,4 | 17,9 | 16,0 | 17,9 | 16,0 | 19,0 | 17,9 | 16,0 |
| 6 | 16,8 | 20,8 | 18,9 | 17,8 | 14,6 | 17,8 | 14,7 | 21,1 | 16,4 | 15,1 |
| 7 | 14,0 | 20,7 | 16,8 | 18,9 | 18,1 | 17,0 | 16,9 | 20,1 | 18,5 | 16,9 |
| 8 | 16,4 | 19,8 | 19,8 | 19,9 | 16,4 | 16,0 | 14,7 | 17,0 | 17,9 | 20,7 |
| 9 | 17,0 | 16,9 | 18,1 | 22,6 | 17,1 | 17,3 | 18,0 | 18,4 | 17,3 | 19,9 |
| 10 | 18,8 | 17,0 | 16,9 | 20,7 | 15,8 | 17,9 | 19,0 | 16,4 | 16,8 | 19,8 |
| 11 | 18,9 | 17,8 | 17,4 | 18,1 | 16,5 | 14,8 | 14,6 | 15,1 | 15,3 | 17,4 |
| 12 | 15,2 | 15,1 | 18,0 | 16,8 | 15,1 | 16,9 | 18,9 | 17,3 | 19,4 | 18,1 |
| 13 | 14,4 | 17,8 | 16,4 | 17,3 | 18,0 | 18,8 | 16,4 | 19,5 | 15,3 | 18,2 |
| 14 | 13,9 | 19,9 | 19,8 | 21,0 | 16,8 | 16,4 | 16,0 | 17,7 | 19,8 | 18,9 |
| 15 | 14,1 | 19,4 | 19,4 | 17,9 | 19,3 | 19,8 | 21,1 | 13,0 | 15,1 | 16,4 |
| 16 | 17,4 | 19,0 | 16,9 | 16,7 | 20,8 | 19,4 | 18,1 | 19,0 | 17,8 | 17,9 |
| 17 | 16,4 | 19,0 | 19,5 | 21,0 | 19,7 | 16,8 | 18,8 | 16,5 | 17,3 | 15,3 |
| 18 | 18,7 | 20,8 | 16,4 | 19,8 | 17,0 | 18,1 | 19,0 | 18,0 | 12,2 | 19,8 |
| 19 | 18,0 | 18,1 | 16,4 | 17,3 | 19,5 | 15,1 | 20,7 | 21,3 | 18,1 | 16,3 |
| 20 | 14,3 | 19,5 | 17,9 | 21,6 | 21,4 | 17,3 | 16,9 | 17,4 | 16,9 | 14,8 |
| 21 | 15,3 | 16,0 | 16,9 | 19,8 | 17,0 | 18,0 | 18,9 | 20,3 | 17,3 | 18,1 |
| 22 | 15,8 | 17,0 | 16,4 | 19,4 | 16,5 | 16,4 | 19,9 | 21,2 | 16,7 | 17,3 |
| 23 | 18,9 | 19,8 | 19,8 | 16,4 | 17,9 | 18,0 | 15,8 | 22,4 | 17,6 | 16,5 |
| 24 | 20,5 | 16,4 | 20,7 | 17,8 | 18,4 | 18,1 | 16,5 | 16,7 | 17,5 | 16,9 |
| 25 | 17,2 | 19,0 | 21,7 | 21,0 | 19,2 | 21,1 | 17,3 | 17,0 | 19,3 | 18,5 |

Anexo No 28. Macerado ancho de fibra (DAP), posición B

| | | | | | | | | | | |
|------------|-----|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| N° foto | G 6 | G 10 | G 12 | G 41 | G 51 | G 57 | G 68 | G 71 | G 77 | G 89 |
|------------|-----|------|------|------|------|------|------|------|------|------|

| | | | | | | | | | | |
|----|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| 1 | 17,8 | 17,9 | 18,1 | 22,3 | 21,8 | 21,9 | 17,3 | 23,8 | 20,1 | 21,1 |
| 2 | 19,5 | 18,1 | 21,0 | 19,0 | 20,8 | 19,5 | 21,0 | 21,9 | 19,5 | 18,9 |
| 3 | 21,6 | 22,7 | 21,0 | 21,9 | 23,5 | 22,3 | 21,9 | 20,8 | 20,2 | 17,3 |
| 4 | 21,0 | 19,4 | 20,7 | 23,2 | 21,6 | 23,5 | 24,5 | 19,8 | 20,3 | 20,1 |
| 5 | 20,7 | 21,6 | 17,8 | 21,1 | 21,0 | 19,8 | 22,0 | 24,6 | 22,4 | 20,9 |
| 6 | 22,4 | 19,8 | 16,0 | 21,2 | 22,8 | 21,0 | 24,5 | 25,4 | 20,9 | 21,9 |
| 7 | 18,9 | 19,4 | 21,4 | 23,5 | 19,7 | 21,1 | 21,0 | 22,6 | 21,1 | 21,6 |
| 8 | 20,7 | 23,5 | 19,4 | 25,3 | 22,6 | 22,7 | 20,8 | 21,9 | 20,3 | 21,4 |
| 9 | 19,4 | 20,7 | 19,4 | 21,6 | 19,4 | 22,0 | 20, | 20,8 | 19,0 | 20,2 |
| 10 | 19,6 | 22,7 | 17,9 | 18,9 | 17,8 | 21,8 | 22,4 | 20,9 | 17,7 | 20,7 |
| 11 | 18,1 | 19,4 | 22,5 | 26,3 | 21,7 | 19,4 | 19,8 | 17,9 | 21,9 | 19,8 |
| 12 | 23,0 | 18,1 | 19,4 | 21,6 | 22,3 | 22,3 | 21,5 | 23,5 | 20,1 | 19,0 |
| 13 | 22,7 | 22,6 | 21,6 | 23,5 | 20,9 | 18,2 | 21,7 | 22,0 | 21,7 | 21,9 |
| 14 | 23,1 | 21,0 | 19,9 | 25,3 | 23,2 | 19,0 | 21,6 | 22,7 | 20,0 | 21,7 |
| 15 | 26,6 | 20,7 | 20,7 | 21,6 | 18,7 | 20,8 | 22,4 | 21,0 | 21,3 | 19,8 |
| 16 | 22,6 | 23,2 | 18,8 | 22,3 | 24,9 | 19,8 | 19,8 | 22,6 | 20,8 | 19,8 |
| 17 | 23,4 | 21,9 | 20,1 | 27,4 | 22,9 | 16,9 | 22,6 | 20,8 | 21,4 | 21,7 |
| 18 | 17,8 | 19,8 | 21,0 | 19,4 | 25,6 | 22,3 | 24,5 | 21,1 | 22,2 | 22,7 |
| 19 | 22,0 | 21,0 | 21,6 | 22,0 | 23,5 | 22,7 | 25,0 | 22,3 | 19,0 | 22,7 |
| 20 | 21,2 | 16,9 | 22,6 | 19,5 | 22,9 | 21,0 | 23,5 | 22,8 | 21,3 | 22,7 |
| 21 | 21,4 | 22,6 | 19,4 | 21,6 | 21,4 | 24,0 | 22,6 | 20,6 | 20,1 | 23,0 |
| 22 | 20,0 | 19,9 | 21,0 | 21,0 | 22,5 | 19,4 | 21,4 | 21,4 | 22,2 | 20,8 |
| 23 | 24,0 | 21,1 | 19,6 | 20,7 | 22,1 | 20,8 | 23,2 | 20,9 | 21,7 | 22,9 |
| 24 | 23,9 | 20,7 | 24,0 | 19,4 | 20,7 | 18,8 | 20,7 | 22,5 | 15,8 | 20,4 |
| 25 | 22,8 | 23,2 | 21,4 | 18,8 | 20,7 | 18,7 | 21,6 | 20,8 | 21,0 | 22,6 |

Anexo No 29. Macerado ancho de fibra (DAP), posición C

| N° foto | G 6 | G 10 | G 12 | G 41 | G 51 | G 57 | G 68 | G 71 | G 77 | G 89 |
|---------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| 1 | 27,5 | 19,8 | 21,8 | 24,5 | 25,5 | 21,1 | 24,5 | 25,0 | 23,2 | 24,6 |
| 2 | 22,8 | 27,4 | 19,9 | 26,9 | 25,8 | 21,4 | 25,3 | 22,7 | 25,4 | 24,6 |
| 3 | 25,5 | 21,6 | 21,4 | 22,7 | 23,8 | 26,3 | 22,3 | 21,5 | 22,8 | 23,5 |
| 4 | 25,4 | 25,6 | 23,1 | 27,6 | 24,6 | 23,8 | 24,0 | 26,0 | 26,4 | 24,5 |
| 5 | 26,0 | 24,5 | 21,7 | 24,6 | 21,8 | 24,0 | 23,8 | 24,0 | 22,6 | 24,4 |
| 6 | 27,4 | 21,0 | 20,8 | 23,8 | 24,3 | 20,3 | 27,3 | 25,0 | 20,7 | 20,6 |
| 7 | 24,6 | 24,5 | 19,8 | 25,4 | 24,9 | 25,2 | 23,8 | 23,2 | 24,5 | 22,3 |
| 8 | 23,0 | 18,9 | 21,0 | 26,3 | 27,3 | 25,3 | 26,3 | 25,4 | 21,9 | 24,5 |
| 9 | 26,9 | 23,5 | 22,3 | 24,5 | 22,6 | 25,6 | 27,6 | 22,4 | 25,2 | 19,8 |
| 10 | 26,8 | 18,8 | 21,6 | 24,6 | 24,6 | 19,4 | 25,0 | 23,4 | 25,6 | 25,2 |
| 11 | 22,3 | 19,4 | 22,7 | 25,4 | 24,5 | 24,0 | 23,3 | 25,6 | 22,7 | 24,8 |
| 12 | 21,3 | 25,0 | 19,0 | 25,7 | 25,0 | 24,0 | 20,3 | 24,5 | 24,5 | 25,3 |
| 13 | 19,0 | 20,7 | 21,0 | 23,0 | 23,0 | 21,9 | 20,4 | 25,3 | 23,3 | 23,8 |
| 14 | 22,4 | 21,4 | 22,3 | 26,3 | 22,8 | 21,9 | 24,8 | 27,3 | 25,9 | 23,5 |
| 15 | 23,1 | 22,7 | 22,4 | 25,6 | 25,6 | 24,5 | 23,3 | 26,3 | 24,0 | 21,9 |
| 16 | 20,7 | 22,5 | 23,4 | 17,6 | 19,9 | 22,6 | 24,0 | 23,2 | 21,5 | 25,3 |
| 17 | 25,0 | 21,0 | 21,8 | 24,0 | 20,0 | 25,2 | 25,4 | 18,1 | 23,2 | 24,0 |
| 18 | 22,5 | 25,3 | 19,0 | 27,3 | 27,8 | 24,6 | 20,9 | 29,2 | 26,9 | 24,0 |
| 19 | 18,6 | 21,9 | 21,6 | 26,7 | 26,2 | 25,3 | 26,0 | 27,4 | 24,3 | 23,4 |
| 20 | 25,4 | 19,8 | 22,3 | 21,6 | 26,1 | 25,4 | 25,5 | 28,6 | 26,0 | 29,7 |
| 21 | 21,8 | 22,3 | 23,1 | 26,9 | 24,3 | 24,6 | 23,2 | 25,6 | 25,0 | 26,3 |
| 22 | 22,7 | 23,8 | 20,9 | 25,6 | 23,4 | 22,4 | 24,3 | 24,8 | 23,3 | 20,8 |
| 23 | 26,4 | 21,1 | 19,8 | 21,9 | 26,0 | 21,4 | 27,8 | 25,0 | 23,9 | 22,0 |

| | | | | | | | | | | |
|----|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| 24 | 24,0 | 22,6 | 19,6 | 20,7 | 24,9 | 25,4 | 24,9 | 27,5 | 24,4 | 23,6 |
| 25 | 22,7 | 23,5 | 22,4 | 22,7 | 25,4 | 20,8 | 20,6 | 24,9 | 24,8 | 23,9 |

Anexo No 30. Macerado ancho de fibra (DAP), posición D

| N° foto | G 6 | G 10 | G 12 | G 41 | G 51 | G 57 | G 68 | G 71 | G 77 | G 89 |
|---------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| 1 | 29,1 | 24,5 | 25,3 | 26,6 | 29,6 | 23,9 | 28,4 | 28,5 | 26,3 | 27,4 |
| 2 | 28,6 | 24,0 | 19,8 | 20,8 | 31,0 | 22,6 | 33,1 | 28,4 | 25,2 | 28,6 |
| 3 | 25,1 | 26,9 | 23,8 | 28,2 | 28,1 | 22,9 | 26,4 | 29,8 | 27,6 | 26,9 |
| 4 | 26,3 | 23,2 | 27,4 | 26,0 | 25,4 | 27,6 | 24,1 | 24,6 | 28,6 | 27,8 |
| 5 | 25,9 | 23,5 | 23,2 | 29,3 | 27,8 | 25,2 | 28,3 | 29,1 | 26,6 | 27,6 |
| 6 | 29,9 | 24,1 | 19,9 | 27,4 | 25,5 | 22,6 | 28,0 | 28,8 | 22,6 | 25,8 |
| 7 | 32,3 | 27,3 | 22,7 | 28,2 | 26,4 | 27,4 | 26,1 | 23,9 | 26,7 | 30,1 |
| 8 | 28,5 | 25,3 | 24,6 | 24,6 | 31,4 | 25,6 | 28,0 | 26,1 | 25,6 | 29,3 |
| 9 | 27,3 | 25,4 | 26,0 | 27,3 | 25,0 | 29,5 | 30,7 | 30,2 | 21,1 | 27,6 |
| 10 | 27,0 | 23,2 | 22,3 | 26,6 | 29,0 | 24,8 | 26,8 | 26,7 | 23,2 | 28,4 |
| 11 | 25,8 | 25,4 | 25,5 | 29,9 | 28,7 | 26,6 | 28,3 | 25,0 | 22,0 | 26,0 |
| 12 | 27,6 | 23,4 | 23,8 | 29,4 | 28,1 | 24,6 | 28,4 | 26,4 | 32,2 | 32,1 |
| 13 | 25,5 | 29,2 | 25,3 | 24,5 | 32,1 | 25,5 | 26,9 | 29,5 | 19,8 | 27,2 |
| 14 | 24,4 | 23,5 | 27,3 | 24,8 | 27,9 | 29,7 | 29,7 | 28,3 | 29,3 | 26,7 |
| 15 | 24,3 | 20,8 | 26,0 | 31,2 | 29,3 | 33,2 | 30,3 | 30,6 | 25,4 | 30,0 |
| 16 | 22,9 | 26,0 | 23,6 | 26,0 | 27,3 | 26,0 | 30,0 | 28,5 | 23,7 | 32,1 |
| 17 | 23,3 | 23,8 | 22,3 | 34,0 | 30,4 | 26,7 | 31,4 | 28,7 | 23,6 | 28,0 |
| 18 | 29,7 | 23,5 | 28,4 | 31,9 | 31,6 | 29,6 | 26,9 | 31,7 | 26,7 | 28,2 |
| 19 | 28,3 | 29,7 | 24,3 | 25,3 | 28,3 | 33,9 | 23,7 | 25,0 | 26,6 | 26,0 |
| 20 | 25,6 | 25,3 | 27,6 | 29,2 | 28,2 | 28,3 | 23,9 | 30,4 | 31,5 | 28,0 |

| | | | | | | | | | | |
|----|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| 21 | 26,2 | 23,5 | 26,0 | 25,4 | 29,8 | 29,2 | 27,1 | 34,4 | 23,5 | 27,3 |
| 22 | 27,6 | 25,6 | 31,5 | 29,9 | 28,0 | 31,5 | 29,8 | 26,9 | 29,7 | 28,5 |
| 23 | 27,1 | 27,4 | 24,0 | 23,1 | 26,1 | 25,3 | 26,9 | 28,0 | 28,6 | 28,6 |
| 24 | 26,4 | 23,1 | 22,3 | 25,6 | 30,9 | 25,6 | 26,0 | 27,4 | 28,6 | 29,7 |
| 25 | 25,6 | 22,3 | 26,0 | 24,5 | 30,1 | 27,3 | 32,9 | 27,9 | 27,9 | 28,8 |

Anexo No 31. Frecuencia vasos API, posición radial B

| N° foto | G 6 | G 10 | G 12 | G 41 | G 51 | G 57 | G 68 | G 71 | G 77 | G 89 |
|------------|-----|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| 1 | 10 | 7 | 11 | 10 | 10 | 8 | 11 | 12 | 8 | 10 |
| 2 | 9 | 7 | 10 | 9 | 10 | 8 | 9 | 10 | 8 | 9 |
| 3 | 11 | 7 | 10 | 14 | 11 | 8 | 6 | 8 | 8 | 12 |
| 4 | 11 | 5 | 8 | 12 | 12 | 8 | 10 | 7 | 7 | 10 |
| 5 | 15 | 6 | 9 | 11 | 13 | 10 | 11 | 6 | 11 | 11 |
| 6 | 13 | 8 | 9 | 20 | 10 | 14 | 6 | 7 | 5 | 8 |
| 7 | 17 | 9 | 5 | 17 | 13 | 16 | 9 | 11 | 6 | 10 |
| 8 | 9 | 8 | 9 | 13 | 11 | 15 | 7 | 10 | 6 | 8 |
| 9 | 9 | 5 | 8 | 15 | 11 | 20 | 7 | 11 | 6 | 6 |
| 10 | 11 | 6 | 7 | 12 | 6 | 13 | 9 | 10 | 7 | 9 |
| 11 | 12 | 8 | 6 | 11 | 10 | 18 | 5 | 11 | 6 | 12 |
| 12 | 15 | 11 | 5 | 19 | 9 | 13 | 7 | 12 | 9 | 12 |
| 13 | 14 | 10 | 6 | 27 | 10 | 14 | 8 | 14 | 10 | 8 |
| 14 | 12 | 11 | 8 | 16 | 11 | 12 | 8 | 9 | 11 | 11 |
| 15 | 12 | 8 | 8 | 17 | 12 | 14 | 4 | 11 | 8 | 13 |
| 16 | 11 | 9 | 5 | 9 | 8 | 14 | 7 | 10 | 15 | 12 |
| 17 | 10 | 8 | 6 | 8 | 8 | 15 | 8 | 18 | 16 | 17 |

| | | | | | | | | | | |
|----|----|----|----|----|----|----|---|----|----|----|
| 18 | 8 | 7 | 10 | 13 | 10 | 11 | 7 | 15 | 17 | 16 |
| 19 | 7 | 9 | 6 | 19 | 12 | 12 | 6 | 18 | 21 | 20 |
| 20 | 7 | 11 | 8 | 20 | 11 | 10 | 7 | 14 | 18 | 13 |
| 21 | 13 | 7 | 10 | 7 | 13 | 9 | 6 | 11 | 10 | 8 |
| 22 | 11 | 8 | 13 | 6 | 7 | 10 | 6 | 12 | 18 | 8 |
| 23 | 11 | 11 | 9 | 6 | 12 | 12 | 9 | 10 | 13 | 7 |
| 24 | 15 | 7 | 9 | 8 | 11 | 7 | 8 | 6 | 13 | 6 |
| 25 | 17 | 10 | 10 | 8 | 10 | 10 | 6 | 10 | 11 | 9 |

Anexo No 32. Frecuencia vasos API, posición radial D

| N° foto | G 6 | G 10 | G 12 | G 41 | G 51 | G 57 | G 68 | G 71 | G 77 | G 89 |
|---------|-----|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| 1 | 7 | 9 | 4 | 6 | 9 | 6 | 4 | 8 | 8 | 6 |
| 2 | 5 | 8 | 5 | 6 | 6 | 7 | 5 | 5 | 7 | 6 |
| 3 | 5 | 6 | 6 | 6 | 7 | 6 | 5 | 6 | 9 | 7 |
| 4 | 8 | 9 | 6 | 5 | 8 | 7 | 6 | 7 | 6 | 5 |
| 5 | 6 | 9 | 7 | 5 | 5 | 8 | 5 | 5 | 7 | 7 |
| 6 | 6 | 8 | 8 | 6 | 6 | 6 | 3 | 8 | 10 | 5 |
| 7 | 7 | 7 | 11 | 7 | 6 | 7 | 4 | 7 | 6 | 5 |
| 8 | 9 | 7 | 11 | 6 | 7 | 6 | 5 | 6 | 8 | 6 |
| 9 | 10 | 8 | 8 | 6 | 7 | 8 | 5 | 7 | 6 | 5 |
| 10 | 4 | 11 | 12 | 5 | 7 | 5 | 4 | 7 | 6 | 5 |
| 11 | 5 | 6 | 7 | 8 | 6 | 8 | 4 | 4 | 3 | 4 |
| 12 | 8 | 7 | 5 | 9 | 8 | 8 | 5 | 4 | 5 | 6 |
| 13 | 8 | 9 | 4 | 6 | 6 | 7 | 3 | 3 | 6 | 7 |
| 14 | 7 | 8 | 8 | 7 | 7 | 7 | 7 | 5 | 6 | 4 |

| | | | | | | | | | | |
|----|---|---|---|----|---|---|---|---|---|---|
| 15 | 5 | 7 | 7 | 6 | 6 | 9 | 8 | 5 | 7 | 6 |
| 16 | 6 | 8 | 6 | 11 | 5 | 9 | 8 | 4 | 7 | 4 |
| 17 | 6 | 6 | 5 | 8 | 5 | 4 | 7 | 4 | 4 | 5 |
| 18 | 9 | 4 | 5 | 10 | 6 | 6 | 9 | 6 | 5 | 4 |
| 19 | 7 | 7 | 4 | 14 | 6 | 7 | 6 | 4 | 5 | 5 |
| 20 | 7 | 6 | 4 | 10 | 8 | 5 | 6 | 8 | 6 | 5 |
| 21 | 8 | 4 | 8 | 6 | 5 | 6 | 5 | 5 | 6 | 4 |
| 22 | 5 | 6 | 6 | 7 | 5 | 6 | 5 | 7 | 6 | 8 |
| 23 | 6 | 6 | 8 | 6 | 7 | 7 | 5 | 9 | 5 | 5 |
| 24 | 7 | 6 | 8 | 6 | 8 | 5 | 7 | 8 | 4 | 6 |
| 25 | 7 | 6 | 8 | 7 | 7 | 6 | 4 | 7 | 7 | 6 |

Anexo No 33. Frecuencia vasos DAP, posición B

| N° foto | G 6 | G 10 | G 12 | G 41 | G 51 | G 57 | G 68 | G 71 | G 77 | G 89 |
|------------|-----|------|---------|------|------|------|------|------|---------|---------|
| 1 | 6 | 7 | 14 | 12 | 6 | 9 | 8 | 10 | 12 | 10 |
| 2 | 10 | 10 | 13 | 16 | 12 | 10 | 10 | 10 | 7 | 7 |
| 3 | 7 | 7 | 12 | 10 | 14 | 10 | 12 | 12 | 6 | 7 |
| 4 | 9 | 9 | 12 | 11 | 9 | 12 | 9 | 12 | 8 | 10 |
| 5 | 6 | 10 | 12 | 9 | 9 | 8 | 11 | 10 | 8 | 11 |
| 6 | 5 | 8 | 8 | 6 | 17 | 14 | 8 | 11 | 7 | 4 |
| 7 | 8 | 6 | 9 | 9 | 16 | 12 | 10 | 14 | 5 | 8 |
| 8 | 7 | 9 | 7 | 8 | 17 | 12 | 9 | 11 | 6 | 6 |
| 9 | 5 | 7 | 10 | 7 | 12 | 8 | 8 | 8 | 10 | 11 |
| 10 | 7 | 9 | 11 | 15 | 14 | 11 | 12 | 11 | 10 | 5 |
| 11 | 10 | 10 | 8 | 10 | 8 | 16 | 8 | 8 | 7 | 7 |
| 12 | 7 | 10 | 10 | 8 | 8 | 11 | 6 | 9 | 11 | 10 |

| | | | | | | | | | | |
|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| 13 | 4 | 11 | 7 | 7 | 10 | 12 | 7 | 7 | 12 | 6 |
| 14 | 7 | 11 | 9 | 9 | 7 | 11 | 5 | 10 | 8 | 7 |
| 15 | 7 | 8 | 10 | 10 | 12 | 14 | 5 | 9 | 7 | 6 |
| 16 | 10 | 11 | 11 | 11 | 9 | 13 | 7 | 5 | 10 | 8 |
| 17 | 12 | 11 | 12 | 8 | 10 | 15 | 7 | 7 | 6 | 6 |
| 18 | 10 | 10 | 7 | 10 | 9 | 17 | 6 | 10 | 8 | 10 |
| 19 | 10 | 9 | 9 | 11 | 8 | 13 | 7 | 9 | 10 | 11 |
| 20 | 9 | 11 | 10 | 9 | 6 | 16 | 5 | 11 | 8 | 10 |
| 21 | 10 | 13 | 7 | 12 | 10 | 8 | 4 | 12 | 11 | 17 |
| 22 | 9 | 13 | 7 | 10 | 11 | 11 | 6 | 15 | 14 | 18 |
| 23 | 11 | 11 | 6 | 8 | 11 | 14 | 8 | 12 | 16 | 14 |
| 24 | 13 | 9 | 9 | 13 | 10 | 5 | 8 | 10 | 11 | 16 |
| 25 | 9 | 10 | 9 | 14 | 9 | 7 | 10 | 8 | 7 | 13 |

Anexo No 34. Frecuencia vasos DAP, posición D

| N° foto | G 6 | G 10 | G 12 | G 41 | G 51 | G 57 | G 68 | G 71 | G 77 | G 89 |
|---------|-----|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| 1 | 3 | 3 | 9 | 7 | 8 | 8 | 5 | 7 | 6 | 9 |
| 2 | 5 | 5 | 7 | 5 | 8 | 10 | 6 | 7 | 6 | 9 |
| 3 | 4 | 5 | 9 | 8 | 7 | 8 | 6 | 8 | 5 | 8 |
| 4 | 5 | 6 | 9 | 6 | 6 | 10 | 5 | 6 | 7 | 10 |
| 5 | 3 | 6 | 8 | 4 | 8 | 7 | 7 | 11 | 5 | 11 |
| 6 | 4 | 4 | 10 | 5 | 10 | 11 | 5 | 8 | 5 | 6 |
| 7 | 5 | 6 | 10 | 7 | 9 | 6 | 4 | 7 | 8 | 7 |
| 8 | 6 | 5 | 11 | 10 | 13 | 9 | 5 | 6 | 8 | 6 |
| 9 | 8 | 4 | 12 | 7 | 12 | 9 | 6 | 6 | 10 | 9 |
| 10 | 4 | 5 | 9 | 7 | 10 | 10 | 5 | 8 | 7 | 9 |

| | | | | | | | | | | |
|----|----|---|----|----|----|----|---|---|---|----|
| 11 | 7 | 4 | 8 | 11 | 10 | 6 | 6 | 6 | 4 | 8 |
| 12 | 4 | 5 | 11 | 9 | 10 | 6 | 4 | 5 | 4 | 7 |
| 13 | 10 | 6 | 12 | 11 | 9 | 9 | 4 | 6 | 5 | 8 |
| 14 | 7 | 9 | 8 | 9 | 11 | 9 | 5 | 9 | 6 | 6 |
| 15 | 9 | 7 | 7 | 10 | 10 | 8 | 6 | 6 | 6 | 6 |
| 16 | 5 | 3 | 5 | 11 | 9 | 7 | 4 | 5 | 4 | 6 |
| 17 | 8 | 6 | 6 | 5 | 7 | 11 | 4 | 5 | 8 | 6 |
| 18 | 10 | 5 | 5 | 4 | 7 | 7 | 7 | 7 | 6 | 8 |
| 19 | 8 | 6 | 6 | 7 | 6 | 10 | 5 | 4 | 5 | 7 |
| 20 | 7 | 5 | 6 | 6 | 8 | 7 | 7 | 8 | 4 | 7 |
| 21 | 6 | 6 | 7 | 8 | 8 | 7 | 5 | 7 | 6 | 8 |
| 22 | 6 | 5 | 8 | 7 | 6 | 6 | 4 | 7 | 6 | 8 |
| 23 | 5 | 7 | 7 | 8 | 10 | 10 | 6 | 8 | 6 | 9 |
| 24 | 7 | 8 | 7 | 4 | 9 | 10 | 6 | 7 | 6 | 10 |
| 25 | 7 | 7 | 6 | 7 | 8 | 11 | 5 | 9 | 6 | 7 |

Anexo No 35. Diámetro tangencial de vasos (API), posición B

| N° foto | G 6 | | | G 10 | | | G 12 | | |
|---------|-----|-----|-----|------|-----|-----|------|-----|-----|
| 1 | 121 | 130 | 132 | 136 | 126 | 129 | 151 | 134 | 145 |
| 2 | 101 | 117 | 124 | 144 | 152 | 145 | 109 | 144 | 103 |
| 3 | 144 | 157 | 111 | 143 | 116 | 139 | 132 | 126 | 159 |
| 4 | 134 | 134 | 160 | 157 | 150 | 130 | 137 | 121 | 121 |
| 5 | 130 | 144 | 152 | 147 | 130 | 124 | 139 | 128 | 128 |
| 6 | 108 | 153 | 122 | 145 | 139 | 160 | 137 | 126 | 122 |
| 7 | 146 | 148 | 129 | 132 | 158 | 139 | 160 | 145 | 116 |
| 8 | 147 | 112 | 115 | 157 | 129 | 149 | 128 | 120 | 138 |
| 9 | 160 | 97 | 171 | 123 | 135 | 131 | 88 | 93 | 126 |
| 10 | 112 | 145 | 180 | 124 | 159 | 110 | 136 | 140 | 136 |
| 11 | 136 | 105 | 95 | 132 | 126 | 134 | 126 | 110 | 138 |
| 12 | 124 | 117 | 116 | 141 | 125 | 121 | 132 | 134 | 166 |
| 13 | 174 | 123 | 155 | 137 | 149 | 147 | 122 | 150 | 115 |
| 14 | 159 | 117 | 138 | 150 | 117 | 150 | 126 | 146 | 122 |

| | | | | | | | | | |
|----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| 15 | 105 | 101 | 122 | 143 | 121 | 131 | 126 | 94 | 137 |
| 16 | 113 | 136 | 176 | 131 | 171 | 171 | 132 | 140 | 122 |
| 17 | 119 | 132 | 157 | 149 | 126 | 173 | 136 | 137 | 149 |
| 18 | 140 | 144 | 154 | 170 | 142 | 173 | 147 | 137 | 140 |
| 19 | 127 | 121 | 148 | 159 | 147 | 135 | 133 | 134 | 134 |
| 20 | 92 | 112 | 144 | 134 | 144 | 139 | 96 | 121 | 116 |
| 21 | 103 | 126 | 132 | 146 | 161 | 180 | 128 | 125 | 124 |
| 22 | 97 | 133 | 116 | 143 | 154 | 154 | 131 | 109 | 116 |
| 23 | 104 | 99 | 174 | 167 | 154 | 158 | 144 | 137 | 116 |
| 24 | 182 | 102 | 135 | 173 | 148 | 135 | 124 | 112 | 129 |
| 25 | 133 | 110 | 101 | 135 | 128 | 154 | 130 | 119 | 122 |

| N° foto | G 41 | | | G 51 | | | G 57 | | |
|---------|------|-----|-----|------|-----|-----|------|-----|-----|
| 1 | 163 | 130 | 128 | 138 | 147 | 121 | 147 | 130 | 143 |
| 2 | 146 | 126 | 140 | 118 | 142 | 124 | 140 | 135 | 137 |
| 3 | 122 | 122 | 111 | 136 | 118 | 121 | 136 | 123 | 112 |
| 4 | 130 | 106 | 115 | 114 | 153 | 121 | 108 | 107 | 126 |
| 5 | 86 | 118 | 96 | 120 | 125 | 109 | 122 | 115 | 124 |
| 6 | 118 | 91 | 92 | 139 | 132 | 149 | 101 | 103 | 98 |
| 7 | 105 | 106 | 111 | 131 | 122 | 112 | 115 | 117 | 97 |
| 8 | 121 | 118 | 124 | 140 | 138 | 138 | 98 | 113 | 116 |
| 9 | 131 | 118 | 110 | 132 | 121 | 150 | 119 | 94 | 118 |
| 10 | 122 | 127 | 138 | 154 | 146 | 132 | 92 | 112 | 95 |
| 11 | 125 | 123 | 118 | 144 | 114 | 116 | 107 | 107 | 103 |
| 12 | 101 | 120 | 103 | 151 | 117 | 118 | 113 | 102 | 95 |
| 13 | 107 | 93 | 102 | 141 | 133 | 121 | 98 | 101 | 111 |
| 14 | 103 | 103 | 95 | 146 | 144 | 128 | 105 | 113 | 105 |
| 15 | 94 | 107 | 98 | 152 | 130 | 124 | 104 | 93 | 94 |
| 16 | 117 | 116 | 124 | 152 | 137 | 128 | 100 | 108 | 105 |
| 17 | 138 | 117 | 118 | 143 | 160 | 135 | 104 | 105 | 97 |
| 18 | 126 | 141 | 120 | 160 | 132 | 144 | 124 | 133 | 114 |
| 19 | 115 | 101 | 98 | 147 | 157 | 135 | 113 | 115 | 115 |
| 20 | 112 | 114 | 117 | 159 | 162 | 131 | 109 | 96 | 103 |
| 21 | 158 | 137 | 135 | 139 | 116 | 112 | 105 | 90 | 98 |
| 22 | 145 | 152 | 145 | 160 | 155 | 147 | 109 | 113 | 92 |
| 23 | 182 | 135 | 136 | 145 | 132 | 145 | 109 | 123 | 110 |
| 24 | 132 | 145 | 115 | 134 | 147 | 129 | 108 | 113 | 110 |
| 25 | 173 | 130 | 139 | 150 | 157 | 129 | 97 | 97 | 111 |

| N° foto | G 68 | | | G 71 | | | G 77 | | |
|---------|------|-----|-----|------|----|----|------|-----|-----|
| 1 | 121 | 121 | 100 | 85 | 99 | 99 | 126 | 128 | 111 |
| 2 | 129 | 131 | 111 | 99 | 84 | 88 | 96 | 98 | 88 |

| | | | | | | | | | |
|----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| 3 | 137 | 147 | 141 | 103 | 99 | 114 | 115 | 96 | 105 |
| 4 | 122 | 137 | 147 | 110 | 94 | 100 | 100 | 109 | 97 |
| 5 | 139 | 118 | 141 | 91 | 86 | 80 | 90 | 116 | 113 |
| 6 | 164 | 141 | 145 | 92 | 106 | 116 | 100 | 105 | 91 |
| 7 | 148 | 164 | 135 | 101 | 104 | 98 | 108 | 106 | 73 |
| 8 | 147 | 173 | 157 | 104 | 92 | 88 | 104 | 79 | 85 |
| 9 | 160 | 132 | 128 | 97 | 104 | 110 | 105 | 75 | 105 |
| 10 | 142 | 133 | 122 | 100 | 94 | 95 | 100 | 100 | 101 |
| 11 | 127 | 148 | 143 | 92 | 101 | 95 | 103 | 98 | 90 |
| 12 | 141 | 137 | 149 | 95 | 108 | 110 | 116 | 103 | 94 |
| 13 | 144 | 144 | 122 | 117 | 115 | 102 | 92 | 84 | 105 |
| 14 | 152 | 115 | 156 | 108 | 114 | 93 | 104 | 123 | 118 |
| 15 | 149 | 152 | 168 | 123 | 81 | 98 | 101 | 108 | 124 |
| 16 | 139 | 154 | 144 | 97 | 95 | 96 | 72 | 104 | 91 |
| 17 | 113 | 158 | 124 | 109 | 92 | 83 | 96 | 91 | 97 |
| 18 | 134 | 139 | 160 | 105 | 84 | 81 | 93 | 89 | 89 |
| 19 | 171 | 129 | 174 | 90 | 120 | 101 | 107 | 94 | 90 |
| 20 | 146 | 145 | 129 | 102 | 108 | 95 | 106 | 101 | 101 |
| 21 | 158 | 129 | 158 | 108 | 107 | 98 | 101 | 91 | 90 |
| 22 | 132 | 137 | 137 | 104 | 113 | 116 | 92 | 90 | 83 |
| 23 | 130 | 137 | 167 | 91 | 118 | 133 | 77 | 81 | 107 |
| 24 | 130 | 137 | 162 | 113 | 108 | 119 | 105 | 94 | 100 |
| 25 | 143 | 126 | 152 | 104 | 119 | 114 | 75 | 92 | 85 |

| N° foto | G 89 | | |
|---------|------|-----|-----|
| 1 | 105 | 98 | 86 |
| 2 | 105 | 126 | 109 |
| 3 | 92 | 94 | 104 |
| 4 | 112 | 118 | 135 |
| 5 | 106 | 117 | 103 |
| 6 | 108 | 114 | 118 |
| 7 | 118 | 113 | 145 |
| 8 | 103 | 107 | 118 |
| 9 | 98 | 101 | 138 |
| 10 | 133 | 118 | 107 |
| 11 | 109 | 94 | 134 |
| 12 | 102 | 126 | 109 |
| 13 | 131 | 105 | 133 |
| 14 | 128 | 121 | 117 |
| 15 | 141 | 119 | 103 |
| 16 | 104 | 91 | 111 |
| 17 | 93 | 121 | 96 |
| 18 | 103 | 99 | 94 |

| | | | |
|----|-----|-----|-----|
| 19 | 112 | 92 | 100 |
| 20 | 108 | 94 | 116 |
| 21 | 122 | 124 | 147 |
| 22 | 149 | 97 | 127 |
| 23 | 121 | 124 | 121 |
| 24 | 119 | 130 | 102 |
| 25 | 105 | 105 | 107 |

Anexo No 36. Diámetro tangencial de vasos (API), posición D

| N° foto | G 6 | | | G 10 | | | G 12 | | |
|---------|-----|-----|-----|------|-----|-----|------|-----|-----|
| | | | | | | | | | |
| 1 | 135 | 180 | 169 | 192 | 160 | 176 | 205 | 197 | 196 |
| 2 | 141 | 162 | 155 | 181 | 163 | 185 | 192 | 180 | 221 |
| 3 | 197 | 139 | 209 | 151 | 178 | 156 | 202 | 212 | 195 |
| 4 | 141 | 213 | 207 | 175 | 162 | 159 | 210 | 184 | 189 |
| 5 | 207 | 153 | 162 | 152 | 136 | 143 | 187 | 213 | 188 |
| 6 | 175 | 163 | 123 | 135 | 115 | 137 | 164 | 179 | 169 |
| 7 | 160 | 147 | 113 | 159 | 176 | 169 | 171 | 175 | 188 |
| 8 | 164 | 142 | 136 | 155 | 166 | 169 | 157 | 181 | 157 |
| 9 | 177 | 133 | 177 | 155 | 165 | 163 | 164 | 174 | 187 |
| 10 | 148 | 155 | 205 | 135 | 169 | 148 | 166 | 167 | 163 |
| 11 | 199 | 169 | 228 | 141 | 143 | 171 | 169 | 148 | 184 |
| 12 | 120 | 126 | 154 | 183 | 164 | 171 | 180 | 192 | 154 |
| 13 | 132 | 186 | 148 | 183 | 145 | 169 | 198 | 171 | 188 |
| 14 | 188 | 175 | 157 | 152 | 160 | 166 | 198 | 151 | 163 |
| 15 | 152 | 209 | 195 | 172 | 173 | 155 | 164 | 181 | 142 |
| 16 | 192 | 142 | 189 | 139 | 155 | 148 | 194 | 195 | 142 |
| 17 | 173 | 165 | 181 | 160 | 145 | 175 | 140 | 162 | 201 |
| 18 | 145 | 199 | 162 | 145 | 149 | 136 | 141 | 163 | 154 |
| 19 | 183 | 169 | 113 | 149 | 126 | 177 | 183 | 195 | 205 |
| 20 | 157 | 186 | 129 | 164 | 145 | 128 | 211 | 145 | 143 |
| 21 | 172 | 201 | 144 | 177 | 199 | 209 | 175 | 180 | 155 |
| 22 | 116 | 142 | 186 | 174 | 175 | 209 | 136 | 148 | 172 |
| 23 | 134 | 158 | 117 | 222 | 137 | 186 | 156 | 151 | 159 |
| 24 | 129 | 180 | 110 | 160 | 211 | 177 | 192 | 153 | 159 |
| 25 | 169 | 150 | 112 | 217 | 209 | 207 | 133 | 156 | 189 |

| N° foto | G 41 | | | G 51 | | | G 57 | | |
|---------|------|-----|-----|------|-----|-----|------|-----|-----|
| | | | | | | | | | |
| 1 | 134 | 170 | 162 | 186 | 175 | 149 | 129 | 137 | 111 |
| 2 | 158 | 164 | 161 | 203 | 153 | 149 | 129 | 138 | 131 |
| 3 | 169 | 200 | 165 | 241 | 153 | 162 | 153 | 156 | 147 |
| 4 | 142 | 183 | 206 | 207 | 170 | 182 | 135 | 134 | 138 |

| | | | | | | | | | |
|----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| 5 | 158 | 178 | 186 | 155 | 184 | 205 | 147 | 135 | 145 |
| 6 | 152 | 173 | 175 | 158 | 172 | 150 | 163 | 151 | 129 |
| 7 | 178 | 152 | 163 | 173 | 159 | 187 | 105 | 115 | 120 |
| 8 | 190 | 195 | 172 | 175 | 169 | 228 | 149 | 114 | 90 |
| 9 | 188 | 152 | 154 | 206 | 201 | 195 | 129 | 111 | 131 |
| 10 | 171 | 192 | 175 | 172 | 190 | 195 | 143 | 186 | 123 |
| 11 | 162 | 201 | 163 | 203 | 160 | 158 | 116 | 131 | 112 |
| 12 | 169 | 177 | 164 | 179 | 174 | 165 | 130 | 142 | 120 |
| 13 | 163 | 135 | 145 | 157 | 209 | 172 | 109 | 116 | 113 |
| 14 | 172 | 160 | 150 | 197 | 188 | 155 | 127 | 116 | 105 |
| 15 | 137 | 165 | 203 | 159 | 161 | 146 | 125 | 126 | 120 |
| 16 | 164 | 145 | 137 | 160 | 182 | 147 | 186 | 139 | 157 |
| 17 | 150 | 147 | 139 | 150 | 169 | 177 | 111 | 140 | 110 |
| 18 | 145 | 141 | 154 | 171 | 213 | 169 | 151 | 153 | 148 |
| 19 | 167 | 158 | 162 | 198 | 194 | 181 | 120 | 142 | 134 |
| 20 | 177 | 178 | 153 | 186 | 180 | 185 | 131 | 138 | 136 |
| 21 | 182 | 154 | 139 | 204 | 170 | 196 | 123 | 145 | 133 |
| 22 | 173 | 172 | 176 | 152 | 165 | 167 | 128 | 119 | 120 |
| 23 | 192 | 186 | 175 | 197 | 160 | 124 | 134 | 121 | 117 |
| 24 | 199 | 164 | 177 | 167 | 142 | 162 | 141 | 133 | 110 |
| 25 | 207 | 186 | 181 | 151 | 137 | 149 | 132 | 146 | 108 |

| N° foto | G 68 | | | G 71 | | | G 77 | | |
|---------|------|-----|-----|------|-----|-----|------|-----|-----|
| 1 | 161 | 134 | 96 | 194 | 192 | 174 | 139 | 114 | 108 |
| 2 | 135 | 136 | 124 | 178 | 178 | 172 | 136 | 109 | 100 |
| 3 | 205 | 167 | 171 | 188 | 187 | 175 | 150 | 110 | 116 |
| 4 | 155 | 154 | 173 | 206 | 228 | 153 | 125 | 123 | 116 |
| 5 | 149 | 160 | 160 | 175 | 170 | 201 | 136 | 132 | 135 |
| 6 | 154 | 161 | 169 | 187 | 157 | 156 | 126 | 114 | 124 |
| 7 | 164 | 159 | 135 | 169 | 153 | 138 | 141 | 109 | 102 |
| 8 | 160 | 126 | 133 | 133 | 128 | 138 | 152 | 136 | 102 |
| 9 | 183 | 127 | 136 | 166 | 133 | 152 | 110 | 101 | 104 |
| 10 | 168 | 165 | 163 | 130 | 130 | 139 | 133 | 96 | 101 |
| 11 | 160 | 150 | 153 | 189 | 146 | 157 | 116 | 143 | 123 |
| 12 | 194 | 149 | 166 | 139 | 134 | 140 | 142 | 145 | 130 |
| 13 | 168 | 199 | 140 | 124 | 131 | 78 | 116 | 122 | 107 |
| 14 | 151 | 132 | 129 | 163 | 167 | 134 | 125 | 142 | 104 |
| 15 | 134 | 118 | 160 | 155 | 146 | 176 | 129 | 143 | 97 |
| 16 | 170 | 155 | 113 | 142 | 132 | 147 | 120 | 116 | 124 |
| 17 | 151 | 116 | 107 | 169 | 137 | 133 | 147 | 112 | 106 |
| 18 | 120 | 126 | 144 | 139 | 148 | 118 | 153 | 147 | 122 |
| 19 | 116 | 105 | 97 | 167 | 143 | 150 | 152 | 156 | 169 |
| 20 | 128 | 127 | 128 | 163 | 134 | 125 | 167 | 153 | 120 |

| | | | | | | | | | |
|----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| 21 | 174 | 167 | 124 | 97 | 93 | 114 | 144 | 123 | 133 |
| 22 | 179 | 179 | 161 | 104 | 100 | 112 | 147 | 145 | 131 |
| 23 | 164 | 173 | 150 | 108 | 105 | 98 | 127 | 144 | 121 |
| 24 | 188 | 161 | 145 | 145 | 140 | 115 | 166 | 140 | 129 |
| 25 | 170 | 167 | 195 | 130 | 124 | 158 | 160 | 160 | 92 |

| N° foto | G 89 | | |
|---------|------|-----|-----|
| 1 | 136 | 96 | 98 |
| 2 | 128 | 119 | 119 |
| 3 | 107 | 84 | 93 |
| 4 | 135 | 107 | 122 |
| 5 | 127 | 114 | 134 |
| 6 | 140 | 131 | 116 |
| 7 | 124 | 96 | 137 |
| 8 | 154 | 136 | 114 |
| 9 | 153 | 158 | 130 |
| 10 | 147 | 134 | 131 |
| 11 | 139 | 135 | 119 |
| 12 | 146 | 126 | 129 |
| 13 | 140 | 106 | 126 |
| 14 | 133 | 131 | 126 |
| 15 | 146 | 141 | 107 |
| 16 | 167 | 137 | 137 |
| 17 | 146 | 139 | 126 |
| 18 | 128 | 135 | 134 |
| 19 | 144 | 128 | 153 |
| 20 | 168 | 141 | 121 |
| 21 | 147 | 152 | 141 |
| 22 | 135 | 130 | 133 |
| 23 | 138 | 127 | 110 |
| 24 | 118 | 112 | 117 |
| 25 | 126 | 109 | 116 |

Anexo No 37. Diámetro tangencial de vasos (DAP), posición B

| N° foto | G 6 | | | G 10 | | | G 12 | | |
|---------|-----|-----|-----|------|-----|-----|------|----|----|
| 1 | 119 | 114 | 113 | 126 | 105 | 98 | 98 | 87 | 92 |
| 2 | 97 | 107 | 132 | 122 | 124 | 110 | 102 | 83 | 88 |
| 3 | 132 | 127 | 130 | 99 | 119 | 113 | 77 | 80 | 97 |
| 4 | 129 | 133 | 137 | 86 | 113 | 97 | 96 | 91 | 82 |
| 5 | 101 | 114 | 108 | 109 | 106 | 115 | 98 | 94 | 81 |
| 6 | 135 | 137 | 85 | 128 | 110 | 109 | 86 | 76 | 62 |

| | | | | | | | | | |
|----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| 7 | 139 | 126 | 120 | 97 | 101 | 117 | 83 | 89 | 82 |
| 8 | 120 | 122 | 111 | 112 | 124 | 98 | 98 | 112 | 89 |
| 9 | 93 | 126 | 105 | 124 | 100 | 85 | 99 | 100 | 93 |
| 10 | 133 | 114 | 105 | 110 | 106 | 102 | 86 | 94 | 98 |
| 11 | 117 | 142 | 112 | 107 | 92 | 83 | 93 | 90 | 104 |
| 12 | 106 | 101 | 121 | 97 | 113 | 104 | 95 | 92 | 88 |
| 13 | 109 | 134 | 125 | 110 | 95 | 108 | 104 | 95 | 82 |
| 14 | 111 | 132 | 109 | 103 | 107 | 128 | 89 | 96 | 93 |
| 15 | 128 | 126 | 116 | 113 | 111 | 131 | 95 | 81 | 73 |
| 16 | 127 | 126 | 118 | 111 | 125 | 92 | 89 | 88 | 67 |
| 17 | 114 | 116 | 137 | 109 | 101 | 104 | 81 | 94 | 92 |
| 18 | 120 | 102 | 126 | 103 | 92 | 92 | 106 | 83 | 93 |
| 19 | 107 | 106 | 128 | 96 | 118 | 113 | 94 | 86 | 97 |
| 20 | 113 | 120 | 107 | 101 | 89 | 103 | 102 | 92 | 90 |
| 21 | 113 | 106 | 102 | 102 | 106 | 109 | 85 | 90 | 95 |
| 22 | 103 | 109 | 115 | 98 | 104 | 103 | 94 | 88 | 102 |
| 23 | 120 | 121 | 130 | 119 | 116 | 103 | 98 | 97 | 79 |
| 24 | 132 | 110 | 142 | 83 | 110 | 95 | 84 | 92 | 97 |
| 25 | 128 | 113 | 100 | 106 | 111 | 87 | 96 | 98 | 108 |

| N° foto | G 41 | | | G 51 | | | G 57 | | |
|---------|------|-----|-----|------|-----|-----|------|-----|-----|
| 1 | 116 | 82 | 87 | 107 | 100 | 73 | 110 | 107 | 109 |
| 2 | 103 | 105 | 115 | 84 | 90 | 97 | 124 | 114 | 116 |
| 3 | 105 | 124 | 112 | 81 | 80 | 81 | 132 | 79 | 77 |
| 4 | 109 | 114 | 119 | 109 | 102 | 114 | 102 | 102 | 90 |
| 5 | 118 | 134 | 132 | 108 | 112 | 102 | 107 | 104 | 119 |
| 6 | 105 | 97 | 109 | 86 | 84 | 89 | 109 | 116 | 113 |
| 7 | 115 | 110 | 124 | 90 | 75 | 74 | 118 | 118 | 96 |
| 8 | 110 | 125 | 123 | 84 | 83 | 74 | 135 | 120 | 114 |
| 9 | 108 | 99 | 134 | 88 | 94 | 69 | 130 | 109 | 111 |
| 10 | 96 | 98 | 113 | 68 | 64 | 63 | 133 | 120 | 126 |
| 11 | 92 | 85 | 92 | 79 | 86 | 93 | 118 | 111 | 103 |
| 12 | 115 | 94 | 100 | 75 | 95 | 67 | 134 | 105 | 126 |
| 13 | 117 | 117 | 109 | 85 | 94 | 103 | 103 | 124 | 143 |
| 14 | 107 | 121 | 124 | 100 | 93 | 82 | 130 | 109 | 97 |
| 15 | 105 | 110 | 101 | 109 | 120 | 71 | 106 | 96 | 123 |
| 16 | 105 | 100 | 100 | 88 | 86 | 89 | 109 | 121 | 94 |
| 17 | 102 | 98 | 116 | 84 | 76 | 85 | 114 | 104 | 103 |
| 18 | 135 | 118 | 103 | 82 | 94 | 80 | 92 | 109 | 109 |
| 19 | 94 | 92 | 122 | 81 | 86 | 73 | 102 | 113 | 113 |
| 20 | 98 | 100 | 100 | 63 | 85 | 65 | 101 | 120 | 99 |
| 21 | 111 | 109 | 98 | 104 | 83 | 79 | 139 | 126 | 120 |
| 22 | 109 | 98 | 102 | 79 | 83 | 89 | 117 | 126 | 132 |

| | | | | | | | | | |
|----|-----|-----|-----|-----|----|----|-----|-----|-----|
| 23 | 120 | 118 | 117 | 73 | 95 | 84 | 122 | 126 | 129 |
| 24 | 117 | 120 | 116 | 80 | 68 | 82 | 131 | 128 | 167 |
| 25 | 121 | 101 | 110 | 106 | 93 | 70 | 135 | 116 | 137 |

| N° foto | G 68 | | | G 71 | | | G 77 | | |
|---------|------|-----|-----|------|-----|-----|------|-----|-----|
| | 1 | 152 | 143 | 126 | 112 | 119 | 133 | 107 | 116 |
| 2 | 128 | 102 | 141 | 111 | 119 | 131 | 151 | 112 | 158 |
| 3 | 137 | 139 | 115 | 105 | 102 | 98 | 155 | 147 | 137 |
| 4 | 100 | 152 | 105 | 115 | 113 | 88 | 153 | 155 | 156 |
| 5 | 122 | 134 | 140 | 113 | 109 | 109 | 141 | 149 | 116 |
| 6 | 132 | 120 | 139 | 111 | 114 | 119 | 138 | 140 | 124 |
| 7 | 137 | 145 | 136 | 126 | 113 | 113 | 149 | 155 | 163 |
| 8 | 156 | 156 | 132 | 135 | 107 | 120 | 143 | 151 | 173 |
| 9 | 131 | 130 | 148 | 115 | 115 | 117 | 141 | 111 | 169 |
| 10 | 135 | 139 | 145 | 98 | 98 | 107 | 134 | 135 | 118 |
| 11 | 158 | 165 | 153 | 120 | 109 | 105 | 109 | 126 | 135 |
| 12 | 154 | 145 | 173 | 111 | 98 | 94 | 117 | 113 | 139 |
| 13 | 134 | 130 | 134 | 100 | 113 | 130 | 149 | 103 | 104 |
| 14 | 179 | 160 | 167 | 129 | 120 | 127 | 124 | 109 | 101 |
| 15 | 179 | 141 | 116 | 120 | 113 | 127 | 107 | 111 | 112 |
| 16 | 111 | 141 | 154 | 103 | 119 | 109 | 126 | 128 | 145 |
| 17 | 120 | 142 | 133 | 122 | 119 | 130 | 116 | 137 | 115 |
| 18 | 152 | 158 | 174 | 107 | 126 | 115 | 160 | 114 | 140 |
| 19 | 166 | 98 | 153 | 120 | 100 | 107 | 158 | 133 | 136 |
| 20 | 109 | 130 | 159 | 113 | 124 | 137 | 136 | 138 | 113 |
| 21 | 149 | 187 | 193 | 129 | 120 | 110 | 107 | 103 | 124 |
| 22 | 143 | 141 | 164 | 122 | 111 | 107 | 117 | 105 | 105 |
| 23 | 139 | 169 | 188 | 107 | 124 | 122 | 112 | 100 | 115 |
| 24 | 169 | 154 | 99 | 127 | 141 | 122 | 129 | 109 | 140 |
| 25 | 118 | 120 | 160 | 161 | 142 | 121 | 124 | 119 | 95 |

| N° foto | G 89 | | |
|---------|------|-----|-----|
| | 1 | 98 | 107 |
| 2 | 117 | 103 | 107 |
| 3 | 95 | 110 | 120 |
| 4 | 101 | 97 | 111 |
| 5 | 91 | 100 | 108 |
| 6 | 118 | 109 | 85 |
| 7 | 112 | 111 | 99 |
| 8 | 94 | 101 | 88 |
| 9 | 81 | 90 | 109 |
| 10 | 105 | 73 | 111 |

| | | | |
|----|-----|-----|-----|
| 11 | 88 | 81 | 88 |
| 12 | 94 | 77 | 98 |
| 13 | 96 | 96 | 83 |
| 14 | 88 | 90 | 107 |
| 15 | 107 | 84 | 124 |
| 16 | 96 | 94 | 79 |
| 17 | 111 | 81 | 101 |
| 18 | 102 | 105 | 111 |
| 19 | 117 | 115 | 85 |
| 20 | 104 | 90 | 81 |
| 21 | 113 | 88 | 91 |
| 22 | 91 | 90 | 77 |
| 23 | 92 | 90 | 100 |
| 24 | 100 | 88 | 88 |
| 25 | 85 | 81 | 75 |

Anexo No 38. Diámetro tangencial de vasos (DAP), posición D

| N° foto | G 6 | | | G 10 | | | G 12 | | |
|---------|-----|-----|-----|------|-----|-----|------|-----|-----|
| 1 | 122 | 126 | 134 | 104 | 116 | 82 | 176 | 204 | 149 |
| 2 | 139 | 113 | 122 | 108 | 123 | 124 | 176 | 196 | 165 |
| 3 | 117 | 120 | 106 | 157 | 140 | 173 | 174 | 191 | 146 |
| 4 | 160 | 124 | 120 | 119 | 139 | 102 | 149 | 156 | 155 |
| 5 | 132 | 152 | 95 | 140 | 129 | 128 | 211 | 193 | 169 |
| 6 | 115 | 129 | 98 | 135 | 159 | 116 | 182 | 171 | 152 |
| 7 | 139 | 140 | 119 | 112 | 122 | 101 | 154 | 154 | 139 |
| 8 | 143 | 141 | 153 | 136 | 112 | 128 | 157 | 144 | 144 |
| 9 | 169 | 146 | 149 | 126 | 107 | 112 | 170 | 160 | 138 |
| 10 | 120 | 86 | 106 | 108 | 118 | 116 | 144 | 158 | 149 |
| 11 | 152 | 163 | 124 | 142 | 148 | 97 | 166 | 168 | 223 |
| 12 | 122 | 134 | 123 | 135 | 159 | 134 | 171 | 173 | 172 |
| 13 | 129 | 125 | 116 | 153 | 131 | 120 | 195 | 215 | 179 |
| 14 | 132 | 151 | 113 | 129 | 134 | 117 | 183 | 161 | 174 |
| 15 | 152 | 126 | 121 | 134 | 141 | 124 | 196 | 182 | 153 |
| 16 | 112 | 112 | 95 | 128 | 133 | 103 | 178 | 191 | 179 |
| 17 | 117 | 121 | 142 | 144 | 102 | 98 | 200 | 173 | 226 |
| 18 | 132 | 116 | 118 | 116 | 134 | 105 | 198 | 191 | 172 |
| 19 | 119 | 121 | 104 | 122 | 129 | 122 | 210 | 179 | 174 |
| 20 | 143 | 128 | 112 | 104 | 116 | 138 | 174 | 168 | 166 |
| 21 | 131 | 131 | 112 | 124 | 141 | 111 | 199 | 177 | 193 |
| 22 | 144 | 124 | 122 | 137 | 141 | 138 | 185 | 178 | 170 |
| 23 | 160 | 143 | 133 | 154 | 137 | 137 | 169 | 168 | 153 |
| 24 | 150 | 139 | 152 | 141 | 140 | 123 | 185 | 170 | 204 |

| | | | | | | | | | |
|----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| 25 | 118 | 121 | 115 | 129 | 147 | 143 | 192 | 168 | 166 |
|----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|

| N° foto | G 41 | | | G 51 | | | G 57 | | |
|---------|------|-----|-----|------|-----|-----|------|-----|-----|
| 1 | 131 | 129 | 107 | 162 | 154 | 139 | 144 | 143 | 136 |
| 2 | 130 | 108 | 148 | 192 | 162 | 160 | 145 | 146 | 129 |
| 3 | 132 | 113 | 98 | 154 | 145 | 141 | 126 | 126 | 129 |
| 4 | 128 | 130 | 126 | 166 | 169 | 185 | 164 | 167 | 152 |
| 5 | 145 | 120 | 117 | 180 | 165 | 156 | 158 | 147 | 122 |
| 6 | 107 | 126 | 107 | 148 | 141 | 145 | 154 | 143 | 158 |
| 7 | 152 | 122 | 103 | 152 | 130 | 136 | 167 | 182 | 169 |
| 8 | 133 | 115 | 120 | 154 | 147 | 137 | 139 | 124 | 120 |
| 9 | 162 | 148 | 122 | 150 | 147 | 137 | 138 | 153 | 156 |
| 10 | 115 | 123 | 133 | 143 | 149 | 130 | 122 | 120 | 154 |
| 11 | 125 | 133 | 116 | 139 | 147 | 134 | 156 | 133 | 157 |
| 12 | 115 | 112 | 101 | 158 | 141 | 128 | 147 | 162 | 112 |
| 13 | 120 | 122 | 109 | 179 | 173 | 167 | 169 | 162 | 150 |
| 14 | 137 | 122 | 113 | 148 | 154 | 160 | 161 | 147 | 122 |
| 15 | 120 | 124 | 107 | 156 | 138 | 140 | 177 | 107 | 124 |
| 16 | 132 | 117 | 100 | 162 | 154 | 141 | 156 | 145 | 173 |
| 17 | 126 | 111 | 100 | 165 | 145 | 141 | 139 | 145 | 162 |
| 18 | 128 | 122 | 114 | 164 | 145 | 158 | 177 | 154 | 171 |
| 19 | 122 | 120 | 111 | 126 | 141 | 148 | 150 | 140 | 153 |
| 20 | 126 | 111 | 111 | 150 | 117 | 143 | 162 | 141 | 147 |
| 21 | 117 | 137 | 113 | 143 | 154 | 156 | 177 | 146 | 171 |
| 22 | 130 | 124 | 111 | 141 | 139 | 141 | 190 | 164 | 160 |
| 23 | 120 | 111 | 109 | 145 | 141 | 133 | 186 | 158 | 171 |
| 24 | 111 | 98 | 83 | 145 | 146 | 120 | 171 | 164 | 146 |
| 25 | 133 | 117 | 112 | 152 | 143 | 127 | 181 | 145 | 137 |

| N° foto | G 68 | | | G 71 | | | G 77 | | |
|---------|------|-----|-----|------|-----|-----|------|-----|-----|
| 1 | 175 | 139 | 154 | 144 | 120 | 131 | 169 | 139 | 139 |
| 2 | 175 | 195 | 179 | 150 | 143 | 119 | 138 | 158 | 124 |
| 3 | 191 | 186 | 141 | 154 | 137 | 142 | 173 | 160 | 157 |
| 4 | 190 | 164 | 152 | 163 | 144 | 122 | 167 | 160 | 161 |
| 5 | 178 | 172 | 132 | 148 | 144 | 127 | 148 | 133 | 118 |
| 6 | 161 | 156 | 134 | 185 | 191 | 181 | 154 | 143 | 96 |
| 7 | 156 | 184 | 175 | 170 | 170 | 143 | 137 | 149 | 139 |
| 8 | 160 | 156 | 171 | 157 | 173 | 200 | 139 | 143 | 139 |
| 9 | 163 | 156 | 164 | 169 | 166 | 161 | 137 | 141 | 122 |
| 10 | 186 | 162 | 143 | 199 | 154 | 175 | 146 | 142 | 135 |
| 11 | 154 | 128 | 182 | 158 | 147 | 124 | 171 | 167 | 160 |
| 12 | 165 | 157 | 170 | 189 | 143 | 164 | 192 | 192 | 152 |

| | | | | | | | | | |
|----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| 13 | 158 | 130 | 137 | 127 | 117 | 120 | 201 | 220 | 179 |
| 14 | 156 | 111 | 157 | 130 | 127 | 118 | 212 | 175 | 182 |
| 15 | 218 | 205 | 149 | 138 | 127 | 116 | 171 | 171 | 172 |
| 16 | 162 | 164 | 142 | 170 | 118 | 121 | 173 | 143 | 148 |
| 17 | 135 | 109 | 172 | 149 | 141 | 149 | 184 | 178 | 173 |
| 18 | 141 | 158 | 152 | 135 | 141 | 136 | 160 | 188 | 156 |
| 19 | 107 | 169 | 115 | 159 | 163 | 141 | 188 | 175 | 194 |
| 20 | 160 | 128 | 132 | 148 | 147 | 139 | 194 | 155 | 222 |
| 21 | 148 | 154 | 150 | 135 | 101 | 103 | 146 | 173 | 175 |
| 22 | 115 | 167 | 145 | 141 | 122 | 126 | 214 | 179 | 178 |
| 23 | 158 | 118 | 112 | 113 | 103 | 115 | 190 | 225 | 174 |
| 24 | 152 | 162 | 103 | 126 | 138 | 107 | 169 | 143 | 147 |
| 25 | 181 | 133 | 203 | 119 | 92 | 108 | 229 | 169 | 175 |

| N° foto | G 89 | | |
|---------|------|-----|-----|
| 1 | 137 | 134 | 124 |
| 2 | 111 | 138 | 116 |
| 3 | 168 | 163 | 138 |
| 4 | 148 | 147 | 142 |
| 5 | 176 | 159 | 130 |
| 6 | 148 | 150 | 133 |
| 7 | 144 | 143 | 146 |
| 8 | 163 | 143 | 149 |
| 9 | 157 | 159 | 139 |
| 10 | 164 | 143 | 143 |
| 11 | 150 | 139 | 124 |
| 12 | 162 | 128 | 129 |
| 13 | 159 | 120 | 134 |
| 14 | 143 | 137 | 146 |
| 15 | 159 | 143 | 153 |
| 16 | 142 | 135 | 133 |
| 17 | 166 | 145 | 131 |
| 18 | 132 | 129 | 119 |
| 19 | 160 | 134 | 125 |
| 20 | 178 | 146 | 138 |
| 21 | 144 | 156 | 125 |
| 22 | 115 | 138 | 132 |
| 23 | 136 | 137 | 137 |
| 24 | 137 | 132 | 128 |
| 25 | 149 | 147 | 109 |

Anexo No 39. Macerado largo de vaso (API), posición A

| N° foto | G 6 | G 10 | G 12 | G 41 | G 51 | G 57 | G 68 | G 71 | G 77 | G 89 |
|---------|-----|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| 1 | 245 | 314 | 228 | 195 | 287 | 266 | 286 | 288 | 241 | 314 |
| 2 | 309 | 258 | 275 | 234 | 353 | 275 | 367 | 323 | 223 | 273 |
| 3 | 274 | 253 | 392 | 188 | 412 | 358 | 251 | 283 | 218 | 300 |
| 4 | 207 | 252 | 228 | 286 | 399 | 259 | 343 | 272 | 289 | 374 |
| 5 | 284 | 256 | 267 | 274 | 350 | 267 | 381 | 272 | 238 | 392 |
| 6 | 198 | 436 | 258 | 260 | 388 | 270 | 331 | 263 | 222 | 258 |
| 7 | 232 | 212 | 351 | 257 | 326 | 370 | 284 | 351 | 273 | 290 |
| 8 | 348 | 229 | 198 | 240 | 268 | 235 | 259 | 210 | 282 | 217 |
| 9 | 309 | 337 | 304 | 258 | 333 | 370 | 218 | 247 | 207 | 276 |
| 10 | 337 | 269 | 338 | 287 | 369 | 302 | 205 | 301 | 307 | 289 |
| 11 | 311 | 286 | 367 | 310 | 308 | 288 | 353 | 353 | 263 | 266 |
| 12 | 325 | 223 | 263 | 266 | 336 | 275 | 290 | 201 | 277 | 336 |
| 13 | 301 | 262 | 283 | 241 | 271 | 283 | 234 | 234 | 255 | 400 |
| 14 | 340 | 296 | 297 | 207 | 285 | 317 | 290 | 340 | 278 | 323 |
| 15 | 282 | 324 | 290 | 253 | 279 | 323 | 337 | 337 | 267 | 325 |
| 16 | 267 | 355 | 325 | 228 | 256 | 311 | 282 | 334 | 282 | 309 |
| 17 | 329 | 281 | 332 | 338 | 410 | 367 | 293 | 274 | 285 | 349 |
| 18 | 284 | 396 | 272 | 258 | 389 | 294 | 258 | 259 | 267 | 236 |
| 19 | 261 | 303 | 296 | 233 | 363 | 296 | 224 | 267 | 302 | 305 |
| 20 | 325 | 367 | 409 | 200 | 355 | 297 | 227 | 282 | 323 | 319 |
| 21 | 266 | 311 | 330 | 197 | 307 | 367 | 325 | 283 | 330 | 326 |
| 22 | 259 | 324 | 299 | 199 | 266 | 351 | 354 | 256 | 306 | 340 |
| 23 | 248 | 291 | 278 | 314 | 294 | 393 | 305 | 284 | 328 | 305 |
| 24 | 258 | 256 | 296 | 261 | 251 | 306 | 297 | 274 | 281 | 438 |

| | | | | | | | | | | |
|----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| 25 | 322 | 269 | 325 | 248 | 276 | 349 | 256 | 313 | 266 | 296 |
|----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|

Anexo No 40. Macerado largo de vaso (API), posición B

| 000 ON° foto | G 6 | G 10 | G 12 | G 41 | G 51 | G 57 | G 68 | G 71 | G 77 | G 89 |
|--------------------|-----|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| 1 | 400 | 401 | 339 | 389 | 315 | 311 | 314 | 394 | 536 | 286 |
| 2 | 456 | 485 | 351 | 248 | 274 | 321 | 397 | 335 | 257 | 316 |
| 3 | 369 | 393 | 444 | 363 | 404 | 282 | 310 | 399 | 365 | 431 |
| 4 | 399 | 338 | 388 | 284 | 352 | 349 | 437 | 395 | 361 | 412 |
| 5 | 387 | 321 | 335 | 313 | 437 | 350 | 315 | 323 | 448 | 409 |
| 6 | 453 | 399 | 380 | 299 | 326 | 412 | 353 | 397 | 259 | 385 |
| 7 | 354 | 432 | 265 | 274 | 288 | 341 | 341 | 348 | 367 | 404 |
| 8 | 311 | 258 | 257 | 374 | 304 | 443 | 320 | 323 | 320 | 383 |
| 9 | 336 | 332 | 393 | 268 | 264 | 350 | 390 | 436 | 333 | 405 |
| 10 | 325 | 388 | 349 | 466 | 295 | 240 | 301 | 419 | 312 | 397 |
| 11 | 449 | 216 | 404 | 369 | 360 | 400 | 431 | 361 | 371 | 464 |
| 12 | 416 | 449 | 415 | 259 | 374 | 335 | 371 | 352 | 284 | 414 |
| 13 | 380 | 303 | 366 | 332 | 464 | 301 | 404 | 403 | 464 | 440 |
| 14 | 352 | 475 | 453 | 305 | 448 | 311 | 308 | 434 | 398 | 546 |
| 15 | 550 | 343 | 500 | 558 | 393 | 299 | 322 | 376 | 298 | 447 |
| 16 | 476 | 583 | 339 | 334 | 407 | 315 | 326 | 332 | 335 | 449 |
| 17 | 477 | 400 | 425 | 304 | 435 | 332 | 505 | 347 | 439 | 478 |
| 18 | 329 | 300 | 397 | 424 | 254 | 297 | 392 | 453 | 413 | 416 |
| 19 | 467 | 334 | 432 | 425 | 370 | 285 | 376 | 415 | 440 | 375 |
| 20 | 498 | 336 | 395 | 344 | 257 | 376 | 407 | 308 | 336 | 426 |

| | | | | | | | | | | |
|----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| 21 | 288 | 447 | 455 | 254 | 398 | 393 | 372 | 360 | 317 | 412 |
| 22 | 333 | 292 | 275 | 400 | 368 | 380 | 415 | 272 | 292 | 384 |
| 23 | 376 | 321 | 450 | 348 | 315 | 360 | 377 | 257 | 333 | 333 |
| 24 | 450 | 264 | 433 | 371 | 383 | 385 | 399 | 376 | 253 | 406 |
| 25 | 399 | 310 | 376 | 382 | 355 | 338 | 332 | 425 | 268 | 367 |

Anexo No 41. Macerado largo de vaso (API), posición C

| N° foto | G 6 | G 10 | G 12 | G 41 | G 51 | G 57 | G 68 | G 71 | G 77 | G 89 |
|---------|-----|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| 1 | 401 | 401 | 339 | 389 | 315 | 311 | 314 | 394 | 536 | 286 |
| 2 | 456 | 485 | 351 | 248 | 274 | 321 | 397 | 335 | 257 | 316 |
| 3 | 369 | 393 | 444 | 363 | 404 | 282 | 310 | 399 | 365 | 431 |
| 4 | 399 | 338 | 388 | 284 | 352 | 349 | 437 | 395 | 361 | 412 |
| 5 | 387 | 321 | 335 | 313 | 437 | 350 | 315 | 323 | 448 | 409 |
| 6 | 453 | 399 | 380 | 299 | 326 | 412 | 353 | 397 | 259 | 385 |
| 7 | 354 | 432 | 265 | 274 | 288 | 341 | 341 | 348 | 367 | 404 |
| 8 | 311 | 258 | 257 | 374 | 304 | 443 | 320 | 323 | 320 | 383 |
| 9 | 336 | 332 | 393 | 268 | 264 | 350 | 390 | 436 | 333 | 405 |
| 10 | 325 | 388 | 349 | 466 | 295 | 240 | 301 | 419 | 312 | 397 |
| 11 | 449 | 216 | 404 | 369 | 360 | 400 | 431 | 361 | 371 | 464 |
| 12 | 416 | 449 | 415 | 259 | 374 | 335 | 371 | 352 | 284 | 414 |
| 13 | 380 | 303 | 366 | 332 | 464 | 301 | 404 | 403 | 464 | 440 |
| 14 | 352 | 475 | 453 | 305 | 448 | 311 | 308 | 434 | 398 | 546 |
| 15 | 550 | 343 | 500 | 558 | 393 | 299 | 322 | 376 | 298 | 447 |
| 16 | 476 | 583 | 339 | 334 | 407 | 315 | 326 | 332 | 335 | 449 |
| 17 | 477 | 400 | 425 | 304 | 435 | 332 | 505 | 347 | 439 | 478 |

| | | | | | | | | | | |
|----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| 18 | 329 | 300 | 397 | 424 | 254 | 297 | 392 | 453 | 413 | 416 |
| 19 | 467 | 334 | 432 | 425 | 370 | 285 | 376 | 415 | 440 | 375 |
| 20 | 498 | 336 | 395 | 344 | 257 | 376 | 407 | 308 | 336 | 426 |
| 21 | 288 | 447 | 455 | 254 | 398 | 393 | 372 | 360 | 317 | 412 |
| 22 | 333 | 292 | 275 | 400 | 368 | 380 | 415 | 272 | 292 | 384 |
| 23 | 376 | 321 | 450 | 348 | 315 | 360 | 377 | 257 | 333 | 333 |
| 24 | 450 | 264 | 433 | 371 | 383 | 385 | 399 | 376 | 253 | 406 |
| 25 | 399 | 310 | 376 | 382 | 355 | 338 | 332 | 425 | 268 | 367 |

Anexo No 42. Macerado largo de vaso (API), posición D

| N° foto | G 6 | G 10 | G 12 | G 41 | G 51 | G 57 | G 68 | G 71 | G 77 | G 89 |
|---------|-----|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| 1 | 399 | 431 | 415 | 324 | 330 | 399 | 513 | 408 | 760 | 526 |
| 2 | 554 | 537 | 559 | 305 | 650 | 361 | 427 | 391 | 383 | 386 |
| 3 | 495 | 535 | 504 | 326 | 520 | 490 | 548 | 409 | 421 | 430 |
| 4 | 396 | 611 | 458 | 427 | 588 | 645 | 551 | 527 | 424 | 589 |
| 5 | 449 | 510 | 452 | 514 | 425 | 409 | 497 | 515 | 323 | 554 |
| 6 | 580 | 302 | 390 | 486 | 434 | 508 | 490 | 468 | 498 | 505 |
| 7 | 507 | 352 | 528 | 584 | 514 | 514 | 536 | 518 | 454 | 493 |
| 8 | 415 | 530 | 492 | 528 | 568 | 499 | 425 | 361 | 609 | 571 |
| 9 | 462 | 400 | 525 | 508 | 576 | 555 | 401 | 428 | 615 | 681 |
| 10 | 460 | 467 | 301 | 595 | 609 | 412 | 548 | 576 | 621 | 520 |
| 11 | 519 | 491 | 450 | 417 | 470 | 465 | 463 | 465 | 476 | 461 |
| 12 | 465 | 447 | 519 | 333 | 571 | 575 | 494 | 716 | 619 | 490 |
| 13 | 622 | 383 | 510 | 444 | 448 | 500 | 353 | 500 | 480 | 374 |
| 14 | 355 | 438 | 477 | 441 | 538 | 434 | 581 | 518 | 588 | 371 |

| | | | | | | | | | | |
|----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| 15 | 497 | 395 | 684 | 453 | 498 | 456 | 558 | 444 | 549 | 553 |
| 16 | 327 | 434 | 589 | 487 | 602 | 602 | 644 | 495 | 600 | 508 |
| 17 | 394 | 569 | 550 | 661 | 474 | 525 | 508 | 376 | 571 | 565 |
| 18 | 459 | 371 | 499 | 376 | 433 | 600 | 476 | 433 | 586 | 495 |
| 19 | 498 | 504 | 543 | 451 | 428 | 398 | 597 | 413 | 445 | 473 |
| 20 | 425 | 452 | 651 | 432 | 355 | 393 | 474 | 341 | 553 | 502 |
| 21 | 500 | 448 | 569 | 468 | 600 | 546 | 448 | 415 | 466 | 561 |
| 22 | 377 | 368 | 528 | 485 | 470 | 436 | 459 | 385 | 517 | 408 |
| 23 | 514 | 396 | 508 | 303 | 588 | 470 | 585 | 432 | 555 | 542 |
| 24 | 395 | 515 | 382 | 361 | 760 | 444 | 578 | 300 | 548 | 513 |
| 25 | 442 | 436 | 498 | 600 | 391 | 601 | 574 | 303 | 497 | 541 |

Anexo No 43. Macerado largo de vaso (DAP), posición A

| N° foto | G 6 | G 10 | G 12 | G 41 | G 51 | G 57 | G 68 | G 71 | G 77 | G 89 |
|---------|-----|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| 1 | 225 | 245 | 306 | 2673 | 287 | 197 | 287 | 290 | 375 | 351 |
| 2 | 238 | 228 | 198 | 292 | 255 | 230 | 294 | 244 | 328 | 309 |
| 3 | 301 | 227 | 232 | 323 | 207 | 256 | 207 | 332 | 316 | 306 |
| 4 | 387 | 218 | 242 | 286 | 330 | 225 | 225 | 271 | 349 | 297 |
| 5 | 199 | 238 | 202 | 427 | 261 | 305 | 277 | 264 | 251 | 345 |
| 6 | 221 | 158 | 298 | 202 | 217 | 339 | 250 | 243 | 281 | 314 |
| 7 | 216 | 188 | 283 | 376 | 275 | 228 | 304 | 178 | 339 | 317 |
| 8 | 266 | 283 | 228 | 379 | 309 | 296 | 319 | 297 | 318 | 334 |
| 9 | 305 | 236 | 265 | 431 | 450 | 309 | 313 | 314 | 310 | 262 |
| 10 | 305 | 290 | 346 | 428 | 336 | 361 | 360 | 273 | 346 | 274 |
| 11 | 274 | 208 | 308 | 358 | 284 | 238 | 260 | 284 | 402 | 359 |

| | | | | | | | | | | |
|----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| 12 | 290 | 404 | 174 | 247 | 351 | 363 | 217 | 339 | 365 | 321 |
| 13 | 318 | 363 | 314 | 356 | 198 | 205 | 328 | 277 | 351 | 289 |
| 14 | 321 | 254 | 246 | 270 | 327 | 330 | 252 | 252 | 376 | 308 |
| 15 | 406 | 257 | 273 | 411 | 295 | 282 | 287 | 301 | 310 | 301 |
| 16 | 255 | 251 | 240 | 343 | 288 | 261 | 199 | 241 | 388 | 339 |
| 17 | 319 | 231 | 284 | 336 | 301 | 286 | 283 | 193 | 269 | 284 |
| 18 | 277 | 309 | 235 | 335 | 263 | 298 | 277 | 221 | 278 | 362 |
| 19 | 281 | 302 | 204 | 249 | 269 | 326 | 253 | 259 | 251 | 343 |
| 20 | 394 | 202 | 277 | 322 | 284 | 345 | 318 | 183 | 301 | 326 |
| 21 | 321 | 275 | 226 | 245 | 359 | 339 | 319 | 219 | 323 | 256 |
| 22 | 227 | 305 | 280 | 297 | 367 | 321 | 276 | 268 | 289 | 326 |
| 23 | 265 | 299 | 287 | 359 | 290 | 315 | 236 | 213 | 354 | 276 |
| 24 | 325 | 223 | 224 | 217 | 250 | 265 | 303 | 262 | 362 | 370 |
| 25 | 252 | 266 | 290 | 387 | 222 | 290 | 321 | 211 | 406 | 354 |

Anexo No 44. Macerado largo de vaso (DAP), posición B

| N° foto | G 6 | G 10 | G 12 | G 41 | G 51 | G 57 | G 68 | G 71 | G 77 | G 89 |
|---------|-----|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| 1 | 300 | 309 | 348 | 250 | 359 | 362 | 302 | 353 | 405 | 373 |
| 2 | 310 | 315 | 325 | 390 | 441 | 257 | 497 | 282 | 427 | 307 |
| 3 | 318 | 219 | 231 | 376 | 353 | 247 | 272 | 242 | 455 | 455 |
| 4 | 420 | 264 | 463 | 394 | 352 | 347 | 314 | 396 | 419 | 329 |
| 5 | 425 | 310 | 258 | 245 | 418 | 335 | 353 | 454 | 418 | 317 |
| 6 | 335 | 342 | 360 | 529 | 450 | 393 | 345 | 392 | 325 | 471 |
| 7 | 299 | 400 | 319 | 310 | 398 | 430 | 329 | 364 | 429 | 398 |
| 8 | 342 | 253 | 229 | 426 | 420 | 541 | 337 | 311 | 465 | 432 |

| | | | | | | | | | | |
|----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| 9 | 357 | 249 | 319 | 384 | 364 | 352 | 359 | 267 | 424 | 401 |
| 10 | 346 | 510 | 323 | 335 | 421 | 393 | 402 | 332 | 336 | 383 |
| 11 | 289 | 439 | 445 | 341 | 504 | 356 | 375 | 417 | 355 | 391 |
| 12 | 351 | 283 | 434 | 342 | 255 | 289 | 338 | 402 | 442 | 364 |
| 13 | 424 | 332 | 436 | 228 | 317 | 464 | 330 | 341 | 419 | 356 |
| 14 | 393 | 271 | 426 | 389 | 323 | 361 | 407 | 346 | 305 | 328 |
| 15 | 400 | 325 | 338 | 375 | 271 | 335 | 452 | 332 | 456 | 436 |
| 16 | 419 | 308 | 389 | 339 | 368 | 321 | 439 | 367 | 368 | 355 |
| 17 | 473 | 342 | 318 | 406 | 298 | 340 | 373 | 366 | 471 | 343 |
| 18 | 298 | 378 | 291 | 343 | 258 | 324 | 385 | 294 | 342 | 289 |
| 19 | 509 | 277 | 322 | 494 | 469 | 299 | 334 | 296 | 287 | 468 |
| 20 | 337 | 292 | 286 | 495 | 405 | 357 | 346 | 334 | 502 | 402 |
| 21 | 273 | 382 | 343 | 324 | 254 | 336 | 319 | 348 | 496 | 419 |
| 22 | 366 | 329 | 496 | 366 | 432 | 330 | 358 | 321 | 354 | 387 |
| 23 | 342 | 346 | 401 | 357 | 478 | 401 | 355 | 289 | 371 | 449 |
| 24 | 255 | 268 | 407 | 350 | 323 | 342 | 290 | 333 | 310 | 366 |
| 25 | 429 | 303 | 397 | 471 | 500 | 321 | 237 | 214 | 329 | 382 |

Anexo No 45. Macerado largo de vaso (DAP), posición C

| N° foto | G 6 | G 10 | G 12 | G 41 | G 51 | G 57 | G 68 | G 71 | G 77 | G 89 |
|---------|-----|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| 1 | 393 | 319 | 392 | 398 | 434 | 439 | 386 | 350 | 489 | 363 |
| 2 | 453 | 326 | 495 | 475 | 254 | 326 | 306 | 363 | 481 | 465 |
| 3 | 405 | 390 | 431 | 486 | 293 | 394 | 440 | 330 | 375 | 460 |
| 4 | 438 | 273 | 391 | 406 | 437 | 443 | 454 | 393 | 536 | 379 |
| 5 | 481 | 532 | 450 | 453 | 384 | 346 | 449 | 380 | 515 | 489 |

| | | | | | | | | | | |
|----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| 6 | 515 | 503 | 600 | 336 | 453 | 360 | 366 | 391 | 463 | 454 |
| 7 | 329 | 486 | 404 | 366 | 600 | 389 | 442 | 326 | 412 | 428 |
| 8 | 333 | 527 | 400 | 604 | 458 | 294 | 375 | 405 | 369 | 476 |
| 9 | 551 | 400 | 427 | 297 | 322 | 363 | 481 | 395 | 427 | 506 |
| 10 | 438 | 332 | 442 | 358 | 451 | 418 | 407 | 473 | 402 | 493 |
| 11 | 427 | 436 | 397 | 436 | 510 | 464 | 346 | 432 | 439 | 427 |
| 12 | 446 | 282 | 413 | 414 | 444 | 515 | 420 | 438 | 532 | 389 |
| 13 | 340 | 323 | 349 | 533 | 382 | 510 | 461 | 410 | 442 | 382 |
| 14 | 395 | 334 | 437 | 515 | 472 | 308 | 403 | 345 | 414 | 378 |
| 15 | 374 | 343 | 421 | 464 | 450 | 508 | 378 | 375 | 356 | 328 |
| 16 | 449 | 339 | 516 | 437 | 328 | 456 | 500 | 451 | 402 | 488 |
| 17 | 318 | 471 | 360 | 493 | 259 | 448 | 408 | 384 | 350 | 453 |
| 18 | 328 | 361 | 452 | 502 | 384 | 333 | 473 | 405 | 322 | 459 |
| 19 | 410 | 285 | 412 | 382 | 487 | 434 | 365 | 388 | 453 | 492 |
| 20 | 357 | 410 | 378 | 443 | 437 | 481 | 394 | 400 | 466 | 437 |
| 21 | 345 | 394 | 402 | 393 | 345 | 395 | 419 | 449 | 398 | 336 |
| 22 | 365 | 287 | 410 | 349 | 295 | 493 | 554 | 437 | 383 | 320 |
| 23 | 285 | 346 | 520 | 446 | 405 | 553 | 371 | 450 | 450 | 370 |
| 24 | 356 | 320 | 465 | 640 | 248 | 357 | 325 | 395 | 389 | 382 |
| 25 | 360 | 402 | 439 | 469 | 307 | 492 | 340 | 443 | 364 | 393 |

Anexo No 46. Macerado largo de vaso (DAP), posición D

| N° foto | G 6 | G 10 | G 12 | G 41 | G 51 | G 57 | G 68 | G 71 | G 77 | G 89 |
|---------|-----|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| 1 | 556 | 426 | 340 | 511 | 727 | 367 | 289 | 361 | 563 | 502 |
| 2 | 421 | 308 | 446 | 381 | 515 | 409 | 419 | 524 | 500 | 388 |

| | | | | | | | | | | |
|----|-----|-----|-----|-----|------|-----|-----|-----|-----|-----|
| 3 | 728 | 455 | 457 | 719 | 636 | 436 | 498 | 521 | 594 | 740 |
| 4 | 664 | 328 | 448 | 477 | 566 | 469 | 414 | 299 | 511 | 468 |
| 5 | 529 | 429 | 534 | 424 | 428 | 470 | 399 | 418 | 526 | 657 |
| 6 | 418 | 428 | 435 | 433 | 359 | 606 | 520 | 349 | 761 | 501 |
| 7 | 548 | 500 | 492 | 490 | 374 | 393 | 443 | 403 | 563 | 538 |
| 8 | 389 | 393 | 434 | 430 | 540 | 679 | 475 | 422 | 450 | 515 |
| 9 | 508 | 402 | 514 | 636 | 387 | 473 | 433 | 414 | 573 | 522 |
| 10 | 346 | 411 | 549 | 466 | 325 | 387 | 465 | 355 | 584 | 519 |
| 11 | 497 | 318 | 641 | 595 | 4290 | 411 | 434 | 525 | 421 | 689 |
| 12 | 427 | 345 | 459 | 723 | 730 | 560 | 495 | 422 | 471 | 509 |
| 13 | 710 | 564 | 454 | 423 | 356 | 300 | 702 | 390 | 418 | 537 |
| 14 | 514 | 416 | 450 | 415 | 484 | 474 | 504 | 415 | 406 | 690 |
| 15 | 422 | 359 | 665 | 508 | 415 | 574 | 590 | 446 | 408 | 586 |
| 16 | 642 | 389 | 640 | 727 | 447 | 496 | 440 | 443 | 615 | 574 |
| 17 | 683 | 369 | 461 | 385 | 389 | 448 | 449 | 416 | 578 | 546 |
| 18 | 559 | 319 | 500 | 566 | 523 | 427 | 474 | 504 | 704 | 456 |
| 19 | 729 | 397 | 460 | 502 | 618 | 565 | 375 | 523 | 675 | 536 |
| 20 | 496 | 412 | 548 | 456 | 555 | 400 | 379 | 484 | 564 | 646 |
| 21 | 668 | 501 | 544 | 668 | 390 | 432 | 421 | 517 | 440 | 488 |
| 22 | 745 | 420 | 454 | 388 | 539 | 513 | 382 | 461 | 500 | 567 |
| 23 | 675 | 572 | 503 | 410 | 762 | 369 | 358 | 507 | 475 | 729 |
| 24 | 680 | 601 | 327 | 437 | 564 | 434 | 412 | 475 | 555 | 530 |
| 25 | 312 | 539 | 384 | 408 | 400 | 627 | 343 | 474 | 610 | 542 |

Anexo No 47. Promedio de radios por mm lineal (API), posición radial B

| N° foto | G 6 | G 10 | G 12 | G 41 | G 51 | G 57 | G 68 | G 71 | G 77 | G 89 |
|------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| 1 | 13 | 15,5 | 16,5 | 14,5 | 14 | 13,5 | 13,5 | 14 | 19,5 | 21 |
| 2 | 13 | 15 | 15,5 | 14,5 | 14,5 | 13,5 | 12,5 | 14 | 15,5 | 15,5 |
| 3 | 13 | 13,5 | 15 | 15,5 | 14 | 13 | 13,5 | 15 | 14 | 12,5 |
| 4 | 14 | 13,5 | 14,5 | 15 | 14,5 | 15 | 15 | 14,5 | 14 | 13,5 |
| 5 | 15 | 14,5 | 14 | 14,5 | 14 | 14 | 13 | 12,5 | 13,5 | 14 |
| 6 | 16 | 16 | 14,5 | 13,5 | 14 | 12,5 | 11 | 13,5 | 14 | 14 |
| 7 | 11 | 13 | 15,5 | 14 | 13 | 12,5 | 11,5 | 12,5 | 14,5 | 15 |
| 8 | 11,5 | 12 | 13,5 | 15,5 | 15,5 | 13,5 | 13,5 | 14,5 | 16 | 14,5 |
| 9 | 14 | 15,5 | 14,5 | 15 | 16 | 15 | 15,5 | 15,5 | 15,5 | 15 |
| 10 | 12,5 | 14 | 14,5 | 13,5 | 13 | 14 | 13,5 | 14,5 | 15 | 14,5 |
| 11 | 13,5 | 15,5 | 15,5 | 16 | 14 | 14,5 | 15 | 15,5 | 17 | 15 |
| 12 | 13 | 13,5 | 14 | 14,5 | 15,5 | 15,5 | 15,5 | 14,5 | 15 | 15 |
| 13 | 13,5 | 13 | 14,5 | 14 | 12,5 | 12 | 14,5 | 17 | 15 | 14 |
| 14 | 15,5 | 14 | 15,5 | 16 | 14 | 14 | 15,5 | 16 | 16 | 14,5 |
| 15 | 12,5 | 13 | 14 | 14,5 | 15 | 15 | 13 | 14,5 | 16,5 | 15,5 |
| 16 | 14,5 | 15 | 15,5 | 15 | 15,5 | 13,5 | 12 | 14 | 15 | 15 |
| 17 | 11,5 | 12 | 14,5 | 14,5 | 13,5 | 12 | 11 | 12 | 13,5 | 14 |
| 18 | 12 | 13 | 14 | 14,5 | 15 | 12,5 | 11 | 13 | 13,5 | 14 |
| 19 | 13 | 15 | 14,5 | 13 | 13 | 13,5 | 13,5 | 14,5 | 14,5 | 14,5 |
| 20 | 14,5 | 14 | 15 | 16 | 16,5 | 16 | 14 | 15 | 14 | 14 |
| 21 | 12 | 12,5 | 13 | 14 | 14 | 13,5 | 14,5 | 13,5 | 13,5 | 15 |
| 22 | 13 | 13 | 14,5 | 13,5 | 13 | 14 | 14 | 14,5 | 15,5 | 15,5 |
| 23 | 12,5 | 12 | 14 | 14 | 14 | 14 | 12,5 | 13 | 14 | 15 |
| 24 | 12,5 | 14 | 15,5 | 16 | 15,5 | 14 | 12,5 | 13,5 | 14,5 | 13,5 |

| | | | | | | | | | | |
|----|----|----|------|------|------|------|----|------|------|----|
| 25 | 12 | 13 | 14,5 | 15,5 | 16,5 | 13,5 | 12 | 13,5 | 13,5 | 14 |
|----|----|----|------|------|------|------|----|------|------|----|

Anexo No 48. Promedio de radios por mm lineal (API), posición radial D

| N° foto | G 6 | G 10 | G 12 | G 41 | G 51 | G 57 | G 68 | G 71 | G 77 | G 89 |
|---------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| 1 | 12,5 | 12,5 | 13,5 | 14 | 14,5 | 13 | 12,5 | 13,5 | 13,5 | 14 |
| 2 | 13 | 12,5 | 13 | 14 | 13,5 | 12 | 10,5 | 11,5 | 12,5 | 13,5 |
| 3 | 12 | 13,5 | 13,5 | 14 | 15,5 | 15 | 13,5 | 12,5 | 13,5 | 15,5 |
| 4 | 13 | 13,5 | 13,5 | 14 | 14 | 14,5 | 14,5 | 12,5 | 12 | 13,5 |
| 5 | 14 | 13,5 | 14 | 15 | 16 | 14,5 | 14 | 13,5 | 12,5 | 13,5 |
| 6 | 15 | 14,5 | 14 | 15 | 15,5 | 16 | 16,5 | 15 | 13,5 | 14 |
| 7 | 15 | 15 | 14,5 | 14 | 15 | 17,5 | 15,5 | 13 | 12,5 | 12 |
| 8 | 12 | 13 | 13 | 12 | 13,5 | 13,5 | 12 | 13,5 | 13,5 | 13 |
| 9 | 13 | 12,5 | 12 | 13 | 13,5 | 12,5 | 11,5 | 12,5 | 13,5 | 14,5 |
| 10 | 14 | 13,5 | 13,5 | 13,5 | 14,5 | 15,5 | 13 | 11,5 | 11,5 | 14 |
| 11 | 13 | 14 | 15,5 | 15 | 14 | 15 | 15 | 13,5 | 12,5 | 13,5 |
| 12 | 11 | 11,5 | 13 | 15,5 | 16,5 | 14 | 14 | 14,5 | 12 | 13,5 |
| 13 | 12 | 11,5 | 11,5 | 12,5 | 13,5 | 13,5 | 14,5 | 14,5 | 13 | 13,5 |
| 14 | 15,5 | 13,5 | 12 | 14 | 16,5 | 14,5 | 12,5 | 13 | 12,5 | 13,5 |
| 15 | 15,5 | 15 | 13,5 | 13 | 12,5 | 13,5 | 13 | 11,5 | 12 | 13 |
| 16 | 13,5 | 13,5 | 13,5 | 14 | 14 | 14 | 12,5 | 12 | 11,5 | 12 |
| 17 | 12,5 | 13 | 13 | 13,5 | 14,5 | 13,5 | 11,5 | 12,5 | 14 | 14 |
| 18 | 12,5 | 12 | 12,5 | 13,5 | 13 | 11,5 | 12,5 | 12,5 | 11 | 13,5 |
| 19 | 13 | 12 | 14 | 14,5 | 14,5 | 15,5 | 14 | 13 | 12,5 | 12,5 |
| 20 | 13,5 | 11,5 | 7 | 7,5 | 13,5 | 12,5 | 12 | 12,5 | 12,5 | 14,5 |
| 21 | 13,5 | 13,5 | 13 | 14,5 | 16 | 13,5 | 14,5 | 16 | 13,5 | 13,5 |

| | | | | | | | | | | |
|----|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| 22 | 13 | 14,5 | 13 | 12,5 | 12,5 | 13,5 | 15 | 14 | 13,5 | 13 |
| 23 | 11,5 | 12,5 | 12 | 11 | 12 | 15 | 16 | 13,5 | 13 | 13,5 |
| 24 | 12 | 12,5 | 12,5 | 12,5 | 14,5 | 14,5 | 13,5 | 12 | 11,5 | 13,5 |
| 25 | 14,5 | 14 | 15 | 15 | 16 | 15,5 | 12,5 | 12,5 | 14,5 | 14 |

Anexo No 49. Promedio de radios por mm lineal (DAP), posición radial B

| N° foto | G 6 | G 10 | G 12 | G 41 | G 51 | G 57 | G 68 | G 71 | G 77 | G 89 |
|---------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| 1 | 16,5 | 16 | 14,5 | 12,5 | 12,5 | 13 | 13 | 16 | 17 | 14,5 |
| 2 | 16,5 | 15 | 14 | 12,5 | 12,5 | 13 | 13,5 | 16,5 | 16,5 | 14,5 |
| 3 | 14 | 14,5 | 14 | 13 | 15 | 15 | 13 | 14,5 | 15 | 14,5 |
| 4 | 16,5 | 15 | 11 | 11 | 12 | 14 | 15 | 15 | 16 | 15 |
| 5 | 14,5 | 14 | 11,5 | 12 | 13,5 | 16 | 17,5 | 15,5 | 14 | 15 |
| 6 | 14,5 | 13,5 | 12 | 14 | 13 | 14 | 14 | 13 | 15,5 | 15,5 |
| 7 | 15 | 14,5 | 15,5 | 17 | 14 | 13 | 13 | 12,5 | 13,5 | 13 |
| 8 | 13,5 | 13,5 | 15,5 | 17 | 13,5 | 12,5 | 13 | 14 | 16,5 | 15 |
| 9 | 17 | 15,5 | 14 | 13,5 | 14,5 | 13,5 | 11,5 | 14 | 16,5 | 16 |
| 10 | 16 | 15,5 | 15 | 15 | 15 | 14 | 12 | 13 | 14,5 | 15 |
| 11 | 15 | 15,5 | 15 | 13 | 12 | 11,5 | 13,5 | 15,5 | 14,5 | 15 |
| 12 | 14,5 | 14 | 14,5 | 13,5 | 13 | 12,5 | 12 | 16 | 18,5 | 16 |
| 13 | 15,5 | 14 | 12 | 13 | 13 | 12,5 | 13,5 | 15 | 15,5 | 14 |
| 14 | 13 | 12 | 12 | 12,5 | 12,5 | 13 | 16 | 16,5 | 14,5 | 14,5 |
| 15 | 14,5 | 13 | 11,5 | 13,5 | 14 | 13 | 14 | 15,5 | 16,5 | 17,5 |
| 16 | 13,5 | 14 | 12 | 12 | 13,5 | 12,5 | 11,5 | 14,5 | 16 | 14,5 |
| 17 | 14,5 | 14,5 | 14,5 | 12,5 | 12,5 | 15 | 15 | 14 | 14,5 | 14 |
| 18 | 12 | 14,5 | 15,5 | 13 | 13 | 15,5 | 15 | 15 | 16,5 | 15 |

| | | | | | | | | | | |
|----|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| 19 | 15 | 16 | 17 | 14 | 14 | 16 | 13,5 | 14,5 | 16 | 14 |
| 20 | 16,5 | 14 | 11,5 | 12,5 | 12,5 | 13 | 12,5 | 11 | 14 | 16 |
| 21 | 16,5 | 15 | 12 | 13 | 13 | 12 | 11,5 | 13 | 15 | 14,5 |
| 22 | 17,5 | 16 | 15 | 15,5 | 13,5 | 12,5 | 13,5 | 14 | 15,5 | 15,5 |
| 23 | 14,5 | 14,5 | 14 | 15,5 | 14 | 12 | 14,5 | 16,5 | 15,5 | 14,5 |
| 24 | 16,5 | 15 | 14 | 14,5 | 14 | 14 | 13 | 13 | 16 | 15,5 |
| 25 | 14,5 | 15 | 14,5 | 12,5 | 14 | 15 | 14 | 14,5 | 16,5 | 16 |

Anexo No 50. Promedio de radios por mm lineal (DAP), posición radial D

| N° foto | G 6 | G 10 | G 12 | G 41 | G 51 | G 57 | G 68 | G 71 | G 77 | G 89 |
|---------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| 1 | 13 | 12 | 14 | 11,5 | 13,5 | 16,5 | 14 | 14,5 | 14,5 | 16 |
| 2 | 14,5 | 10,5 | 14,5 | 12,5 | 11,5 | 14,5 | 12,5 | 14 | 14,5 | 14,5 |
| 3 | 15 | 13,5 | 14,5 | 13,5 | 15 | 14,5 | 13,5 | 14 | 13,5 | 15 |
| 4 | 15 | 14,5 | 16 | 8,5 | 12,5 | 15 | 13,5 | 13 | 12 | 13 |
| 5 | 13,5 | 14,5 | 14,5 | 14 | 13 | 14,5 | 11 | 12 | 12,5 | 15,5 |
| 6 | 14 | 14 | 15,5 | 16 | 14 | 15 | 12,5 | 13,5 | 14 | 14 |
| 7 | 15,5 | 14 | 15 | 12,5 | 13,5 | 15 | 14 | 14,5 | 14 | 15,5 |
| 8 | 14,5 | 11,5 | 16,5 | 14 | 15 | 14,5 | 12,5 | 11,5 | 12 | 15 |
| 9 | 13 | 15 | 15,5 | 14 | 14 | 13,5 | 14 | 13 | 13,5 | 15 |
| 10 | 15 | 14 | 15 | 14,5 | 12,5 | 15,5 | 13 | 13 | 12,5 | 12,5 |
| 11 | 12 | 12 | 14,5 | 15 | 16 | 13,5 | 11 | 12,5 | 14 | 15,5 |
| 12 | 14,5 | 14,5 | 16 | 15,5 | 14 | 13,5 | 14,5 | 14 | 12,5 | 12,5 |
| 13 | 14,5 | 13,5 | 13 | 13,5 | 15,5 | 14,5 | 14,5 | 15,5 | 15,5 | 15 |
| 14 | 16,5 | 14 | 15 | 12,5 | 14 | 15,5 | 14 | 13 | 12,5 | 14,5 |
| 15 | 15,5 | 12 | 15 | 13 | 13 | 15,5 | 14,5 | 14 | 14 | 16 |

| | | | | | | | | | | |
|----|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| 16 | 13 | 15 | 15,5 | 12,5 | 13,5 | 16 | 14,5 | 13,5 | 15 | 17 |
| 17 | 13 | 14 | 16 | 11,5 | 13 | 15 | 11,5 | 12 | 12,5 | 13,5 |
| 18 | 14 | 17,5 | 14,5 | 12 | 14,5 | 12,5 | 13 | 11,5 | 11 | 13 |
| 19 | 16 | 14 | 15,5 | 14 | 13,5 | 14 | 13,5 | 14 | 11 | 13 |
| 20 | 13 | 13 | 13,5 | 14 | 13,5 | 15 | 14 | 13,5 | 12 | 12,5 |
| 21 | 14 | 13,5 | 14,5 | 12,5 | 16 | 14 | 14 | 14 | 13,5 | 14,5 |
| 22 | 16 | 14,5 | 16 | 15,5 | 13,5 | 15 | 13,5 | 14 | 14 | 15 |
| 23 | 15,5 | 14 | 16,5 | 13,5 | 14 | 14,5 | 13 | 14,5 | 15 | 14 |
| 24 | 14 | 13,5 | 16 | 13,5 | 14,5 | 14,5 | 14,5 | 14 | 14,5 | 15 |
| 25 | 14 | 15,5 | 13,5 | 14 | 13,5 | 15 | 13,5 | 14,5 | 14 | 15 |

Anexo No 51. Promedio número de células por radio (API), posición radial B

| N° foto | G 6 | G 10 | G 12 | G 41 | G 51 | G 57 | G 68 | G 71 | G 77 | G 89 |
|---------|-----|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| 1 | 9 | 10 | 10 | 8 | 9 | 10 | 9 | 9 | 10 | 10 |
| 2 | 9 | 9 | 10 | 9 | 11 | 9 | 9 | 10 | 8 | 9 |
| 3 | 10 | 10 | 10 | 9 | 10 | 9 | 9 | 11 | 11 | 9 |
| 4 | 8 | 10 | 11 | 10 | 11 | 9 | 10 | 9 | 8 | 9 |
| 5 | 9 | 9 | 10 | 10 | 10 | 10 | 9 | 9 | 9 | 9 |
| 6 | 11 | 9 | 10 | 9 | 9 | 10 | 9 | 10 | 10 | 8 |
| 7 | 9 | 10 | 10 | 8 | 11 | 9 | 9 | 10 | 10 | 9 |
| 8 | 8 | 10 | 10 | 10 | 11 | 9 | 9 | 9 | 8 | 8 |
| 9 | 8 | 9 | 10 | 10 | 10 | 11 | 10 | 10 | 9 | 9 |
| 10 | 9 | 9 | 10 | 9 | 10 | 10 | 10 | 9 | 10 | 9 |
| 11 | 11 | 9 | 9 | 8 | 10 | 9 | 11 | 10 | 9 | 10 |
| 12 | 10 | 9 | 9 | 7 | 11 | 10 | 10 | 10 | 10 | 9 |

| | | | | | | | | | | |
|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| 13 | 6 | 9 | 10 | 9 | 10 | 11 | 9 | 9 | 9 | 9 |
| 14 | 8 | 9 | 10 | 11 | 9 | 10 | 9 | 10 | 9 | 10 |
| 15 | 9 | 9 | 9 | 12 | 10 | 10 | 9 | 9 | 8 | 10 |
| 16 | 9 | 9 | 9 | 9 | 10 | 10 | 10 | 9 | 9 | 10 |
| 17 | 10 | 10 | 10 | 8 | 10 | 9 | 9 | 9 | 8 | 10 |
| 18 | 9 | 11 | 10 | 8 | 10 | 10 | 10 | 11 | 9 | 8 |
| 19 | 10 | 10 | 9 | 9 | 10 | 9 | 10 | 9 | 10 | 10 |
| 20 | 11 | 9 | 10 | 9 | 9 | 10 | 9 | 11 | 9 | 11 |
| 21 | 8 | 9 | 10 | 11 | 10 | 10 | 10 | 11 | 9 | 9 |
| 22 | 10 | 9 | 9 | 10 | 10 | 10 | 9 | 9 | 9 | 10 |
| 23 | 9 | 9 | 8 | 11 | 12 | 9 | 10 | 9 | 8 | 9 |
| 24 | 9 | 9 | 10 | 11 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 9 |
| 25 | 10 | 8 | 10 | 9 | 11 | 9 | 9 | 10 | 10 | 10 |

Anexo No 52. Promedio número de células por radio (API), posición radial
D

| N° foto | G 6 | G 10 | G 12 | G 41 | G 51 | G 57 | G 68 | G 71 | G 77 | G 89 |
|------------|-----|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| 1 | 9 | 8 | 9 | 9 | 8 | 10 | 11 | 8 | 8 | 10 |
| 2 | 9 | 8 | 10 | 10 | 9 | 9 | 9 | 8 | 9 | 8 |
| 3 | 8 | 9 | 9 | 9 | 9 | 10 | 10 | 9 | 11 | 10 |
| 4 | 9 | 8 | 9 | 8 | 8 | 10 | 11 | 8 | 10 | 10 |
| 5 | 9 | 9 | 9 | 9 | 8 | 10 | 9 | 9 | 9 | 9 |
| 6 | 8 | 8 | 10 | 9 | 8 | 9 | 9 | 8 | 9 | 9 |
| 7 | 10 | 10 | 11 | 10 | 8 | 10 | 10 | 10 | 9 | 10 |
| 8 | 9 | 9 | 9 | 10 | 8 | 10 | 10 | 9 | 10 | 9 |
| 9 | 10 | 9 | 9 | 11 | 10 | 11 | 9 | 9 | 10 | 8 |

| | | | | | | | | | | |
|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| 10 | 8 | 9 | 11 | 9 | 8 | 10 | 8 | 9 | 10 | 10 |
| 11 | 10 | 9 | 9 | 8 | 8 | 11 | 10 | 9 | 9 | 9 |
| 12 | 10 | 10 | 10 | 8 | 9 | 10 | 10 | 10 | 9 | 9 |
| 13 | 9 | 9 | 10 | 10 | 8 | 9 | 10 | 9 | 9 | 9 |
| 14 | 10 | 9 | 9 | 10 | 9 | 9 | 10 | 9 | 10 | 10 |
| 15 | 10 | 9 | 9 | 10 | 8 | 9 | 9 | 9 | 10 | 10 |
| 16 | 9 | 10 | 10 | 9 | 9 | 10 | 10 | 10 | 9 | 10 |
| 17 | 9 | 9 | 9 | 9 | 10 | 10 | 9 | 9 | 8 | 9 |
| 18 | 8 | 9 | 11 | 10 | 7 | 10 | 10 | 9 | 9 | 9 |
| 19 | 9 | 8 | 9 | 10 | 9 | 11 | 10 | 8 | 10 | 10 |
| 20 | 10 | 9 | 10 | 10 | 8 | 9 | 11 | 9 | 8 | 9 |
| 21 | 8 | 9 | 10 | 9 | 10 | 9 | 10 | 9 | 9 | 9 |
| 22 | 9 | 9 | 9 | 9 | 8 | 9 | 10 | 9 | 10 | 9 |
| 23 | 12 | 9 | 10 | 10 | 8 | 10 | 10 | 9 | 10 | 10 |
| 24 | 9 | 9 | 10 | 10 | 8 | 10 | 10 | 9 | 9 | 10 |
| 25 | 10 | 10 | 9 | 9 | 9 | 9 | 11 | 10 | 10 | 9 |

Anexo No 53. Promedio número de células por radio (DAP), posición radial B

| N° foto | G 6 | G 10 | G 12 | G 41 | G 51 | G 57 | G 68 | G 71 | G 77 | G 89 |
|---------|-----|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| 1 | 11 | 11 | 11 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 9 |
| 2 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 9 | 9 | 10 | 10 |
| 3 | 9 | 10 | 10 | 9 | 11 | 11 | 10 | 10 | 11 | 9 |
| 4 | 9 | 10 | 11 | 9 | 12 | 11 | 9 | 9 | 10 | 10 |
| 5 | 9 | 11 | 9 | 9 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 |
| 6 | 11 | 9 | 9 | 10 | 11 | 10 | 10 | 9 | 9 | 11 |

| | | | | | | | | | | |
|----|----|------|------|----|------|----|------|------|----|----|
| 7 | 9 | 10 | 9 | 10 | 10 | 11 | 11 | 9 | 11 | 10 |
| 8 | 9 | 10 | 9 | 9 | 10 | 11 | 9 | 10 | 11 | 9 |
| 9 | 9 | 9 | 9 | 11 | 10 | 10 | 9 | 10 | 11 | 10 |
| 10 | 8 | 9 | 11 | 9 | 11 | 10 | 9 | 10 | 10 | 10 |
| 11 | 10 | 10 | 11 | 9 | 9 | 9 | 10 | 11 | 11 | 10 |
| 12 | 9 | 10 | 9 | 10 | 9 | 10 | 10 | 9 | 9 | 12 |
| 13 | 9 | 8 | 9 | 9 | 12 | 10 | 9 | 9 | 10 | 10 |
| 14 | 9 | 11 | 9 | 10 | 10 | 10 | 11 | 10 | 9 | 10 |
| 15 | 9 | 10 | 10 | 12 | 11 | 9 | 10 | 10 | 11 | 9 |
| 16 | 9 | 10 | 10 | 10 | 9 | 9 | 9 | 8 | 11 | 8 |
| 17 | 9 | 9 | 10 | 11 | 9 | 9 | 9 | 9 | 9 | 11 |
| 18 | 9 | 10 | 9 | 10 | 10 | 11 | 10 | 9 | 9 | 10 |
| 19 | 9 | 11 | 9 | 10 | 11 | 10 | 9 | 11 | 10 | 11 |
| 20 | 10 | 9 | 11 | 9 | 10 | 10 | 10 | 11 | 10 | 9 |
| 21 | 10 | 9 | 10 | 9 | 10 | 9 | 10 | 11 | 11 | 10 |
| 22 | 11 | 12 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 |
| 23 | 9 | 11 | 11 | 9 | 11 | 10 | 10 | 9 | 11 | 10 |
| 24 | 10 | 9 | 11 | 10 | 10 | 10 | 10 | 8 | 11 | 9 |
| 25 | 14 | 15,5 | 13,5 | 14 | 13,5 | 15 | 13,5 | 14,5 | 14 | 15 |

Anexo No 54. Promedio número de células por radio (DAP), posición radial
D

| N° foto | G 6 | G 10 | G 12 | G 41 | G 51 | G 57 | G 68 | G 71 | G 77 | G 89 |
|---------|-----|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| 1 | 8 | 8 | 9 | 9 | 10 | 10 | 9 | 8 | 9 | 10 |
| 2 | 9 | 10 | 10 | 8 | 9 | 11 | 8 | 9 | 8 | 10 |
| 3 | 10 | 10 | 9 | 10 | 10 | 11 | 9 | 10 | 10 | 10 |

| | | | | | | | | | | |
|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| 4 | 9 | 9 | 10 | 9 | 10 | 10 | 7 | 9 | 8 | 9 |
| 5 | 10 | 9 | 9 | 9 | 10 | 11 | 10 | 9 | 9 | 11 |
| 6 | 9 | 11 | 9 | 10 | 10 | 10 | 9 | 9 | 11 | 10 |
| 7 | 9 | 9 | 9 | 8 | 11 | 9 | 9 | 10 | 10 | 9 |
| 8 | 9 | 9 | 9 | 10 | 10 | 9 | 10 | 9 | 9 | 9 |
| 9 | 9 | 9 | 8 | 10 | 10 | 10 | 8 | 9 | 9 | 10 |
| 10 | 8 | 9 | 10 | 9 | 9 | 11 | 10 | 10 | 9 | 10 |
| 11 | 9 | 9 | 10 | 10 | 10 | 8 | 9 | 10 | 8 | 10 |
| 12 | 9 | 10 | 9 | 9 | 10 | 10 | 8 | 9 | 10 | 10 |
| 13 | 9 | 8 | 9 | 10 | 9 | 9 | 9 | 10 | 10 | 9 |
| 14 | 10 | 9 | 10 | 11 | 9 | 9 | 9 | 9 | 10 | 10 |
| 15 | 9 | 9 | 8 | 11 | 11 | 10 | 8 | 11 | 10 | 9 |
| 16 | 8 | 9 | 9 | 8 | 10 | 9 | 9 | 8 | 9 | 9 |
| 17 | 9 | 9 | 9 | 8 | 9 | 9 | 9 | 10 | 9 | 10 |
| 18 | 9 | 9 | 9 | 9 | 10 | 10 | 8 | 10 | 9 | 11 |
| 19 | 9 | 10 | 9 | 11 | 10 | 9 | 10 | 10 | 9 | 9 |
| 20 | 9 | 9 | 9 | 11 | 10 | 9 | 8 | 9 | 10 | 10 |
| 21 | 10 | 10 | 9 | 9 | 10 | 10 | 8 | 11 | 10 | 10 |
| 22 | 10 | 10 | 8 | 9 | 9 | 9 | 9 | 10 | 9 | 10 |
| 23 | 10 | 9 | 10 | 8 | 10 | 9 | 9 | 10 | 9 | 10 |
| 24 | 10 | 9 | 10 | 9 | 9 | 10 | 9 | 10 | 7 | 10 |
| 25 | 9 | 9 | 8 | 12 | 11 | 9 | 9 | 9 | 9 | 10 |

Anexo No 55. Promedio altura en micras de radio (API), posición radial B

| | | | | | | | | | | |
|------------|-----|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| N° foto | G 6 | G 10 | G 12 | G 41 | G 51 | G 57 | G 68 | G 71 | G 77 | G 89 |
|------------|-----|------|------|------|------|------|------|------|------|------|

| | | | | | | | | | | |
|----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| 1 | 179 | 190 | 200 | 181 | 177 | 193 | 169 | 159 | 187 | 173 |
| 2 | 177 | 193 | 202 | 173 | 194 | 178 | 188 | 184 | 144 | 163 |
| 3 | 187 | 194 | 193 | 180 | 177 | 180 | 178 | 181 | 211 | 167 |
| 4 | 175 | 198 | 199 | 171 | 187 | 180 | 193 | 155 | 163 | 166 |
| 5 | 186 | 180 | 195 | 171 | 176 | 191 | 184 | 156 | 181 | 165 |
| 6 | 164 | 184 | 201 | 180 | 170 | 190 | 175 | 165 | 185 | 165 |
| 7 | 174 | 196 | 189 | 146 | 195 | 186 | 178 | 164 | 178 | 174 |
| 8 | 175 | 187 | 195 | 175 | 193 | 186 | 183 | 158 | 169 | 169 |
| 9 | 166 | 186 | 194 | 172 | 178 | 190 | 174 | 167 | 178 | 171 |
| 10 | 691 | 179 | 197 | 168 | 186 | 187 | 171 | 145 | 183 | 172 |
| 11 | 632 | 185 | 187 | 184 | 182 | 184 | 193 | 164 | 170 | 180 |
| 12 | 170 | 187 | 183 | 174 | 189 | 183 | 189 | 160 | 178 | 168 |
| 13 | 164 | 186 | 188 | 161 | 189 | 194 | 181 | 148 | 168 | 168 |
| 14 | 176 | 184 | 192 | 191 | 179 | 185 | 179 | 166 | 164 | 184 |
| 15 | 153 | 181 | 182 | 169 | 176 | 193 | 187 | 149 | 130 | 173 |
| 16 | 151 | 189 | 172 | 168 | 188 | 188 | 192 | 165 | 188 | 183 |
| 17 | 164 | 192 | 194 | 168 | 184 | 184 | 182 | 145 | 164 | 170 |
| 18 | 161 | 200 | 192 | 158 | 188 | 192 | 184 | 180 | 178 | 163 |
| 19 | 175 | 192 | 178 | 165 | 193 | 180 | 189 | 147 | 190 | 181 |
| 20 | 167 | 177 | 192 | 174 | 176 | 195 | 175 | 174 | 176 | 187 |
| 21 | 172 | 179 | 200 | 191 | 190 | 193 | 189 | 174 | 186 | 166 |
| 22 | 174 | 190 | 191 | 183 | 184 | 188 | 170 | 153 | 170 | 178 |
| 23 | 184 | 189 | 177 | 165 | 201 | 180 | 190 | 145 | 166 | 171 |
| 24 | 159 | 200 | 186 | 183 | 181 | 196 | 192 | 160 | 190 | 168 |
| 25 | 152 | 161 | 189 | 170 | 200 | 179 | 179 | 165 | 195 | 178 |

Anexo No 56. Promedio altura en micras de radio (API), posición radial D

| N° foto | G 6 | G 10 | G 12 | G 41 | G 51 | G 57 | G 68 | G 71 | G 77 | G 89 |
|------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| 1 | 206 | 188 | 192 | 210 | 165 | 177 | 199 | 180 | 180 | 193 |
| 2 | 199 | 158 | 203 | 197 | 170 | 182 | 182 | 185 | 181 | 180 |
| 3 | 200 | 185 | 189 | 190 | 182 | 174 | 194 | 190 | 212 | 194 |
| 4 | 199 | 167 | 184 | 210 | 174 | 193 | 204 | 194 | 198 | 199 |
| 5 | 196 | 190 | 192 | 204 | 168 | 185 | 180 | 187 | 185 | 194 |
| 6 | 203 | 177 | 193 | 198 | 166 | 190 | 186 | 199 | 190 | 193 |
| 7 | 216 | 188 | 204 | 202 | 161 | 192 | 193 | 191 | 188 | 194 |
| 8 | 202 | 181 | 190 | 211 | 163 | 193 | 196 | 191 | 192 | 189 |
| 9 | 206 | 180 | 185 | 197 | 200 | 194 | 185 | 192 | 194 | 185 |
| 10 | 195 | 199 | 208 | 196 | 173 | 203 | 177 | 193 | 195 | 200 |
| 11 | 201 | 193 | 187 | 190 | 159 | 190 | 190 | 198 | 193 | 189 |
| 12 | 199 | 197 | 198 | 199 | 169 | 203 | 189 | 194 | 182 | 179 |
| 13 | 6497 | 189 | 197 | 203 | 160 | 191 | 192 | 182 | 181 | 185 |
| 14 | 191 | 182 | 184 | 193 | 180 | 184 | 193 | 191 | 203 | 192 |
| 15 | 197 | 182 | 184 | 196 | 162 | 184 | 182 | 210 | 197 | 197 |
| 16 | 203 | 203 | 198 | 196 | 179 | 186 | 189 | 186 | 179 | 198 |
| 17 | 202 | 185 | 185 | 193 | 192 | 192 | 187 | 189 | 177 | 187 |
| 18 | 190 | 183 | 203 | 188 | 155 | 193 | 197 | 194 | 189 | 182 |
| 19 | 200 | 180 | 198 | 199 | 182 | 199 | 194 | 189 | 202 | 193 |
| 20 | 189 | 182 | 202 | 205 | 156 | 185 | 199 | 192 | 178 | 189 |
| 21 | 191 | 189 | 201 | 206 | 193 | 188 | 189 | 188 | 179 | 189 |
| 22 | 155 | 185 | 183 | 190 | 171 | 176 | 197 | 180 | 195 | 186 |
| 23 | 193 | 197 | 195 | 192 | 170 | 192 | 187 | 202 | 196 | 201 |

| | | | | | | | | | | |
|----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| 24 | 194 | 192 | 197 | 203 | 167 | 188 | 192 | 189 | 180 | 198 |
| 25 | 201 | 210 | 192 | 195 | 177 | 182 | 195 | 193 | 196 | 190 |

Anexo No 57. Promedio altura en micras de radio (DAP), posición radial B

| N° foto | G 6 | G 10 | G 12 | G 41 | G 51 | G 57 | G 68 | G 71 | G 77 | G 89 |
|---------|-----|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| 1 | 205 | 179 | 175 | 194 | 185 | 183 | 187 | 196 | 193 | 181 |
| 2 | 193 | 168 | 193 | 203 | 187 | 194 | 181 | 202 | 191 | 195 |
| 3 | 174 | 186 | 189 | 183 | 186 | 189 | 192 | 188 | 210 | 191 |
| 4 | 176 | 183 | 179 | 178 | 208 | 204 | 184 | 189 | 205 | 192 |
| 5 | 182 | 208 | 189 | 193 | 191 | 186 | 195 | 187 | 194 | 192 |
| 6 | 202 | 193 | 184 | 177 | 202 | 186 | 190 | 176 | 189 | 192 |
| 7 | 185 | 206 | 202 | 184 | 191 | 198 | 207 | 186 | 203 | 197 |
| 8 | 177 | 181 | 199 | 185 | 191 | 195 | 187 | 194 | 192 | 203 |
| 9 | 175 | 169 | 206 | 174 | 188 | 185 | 182 | 187 | 192 | 200 |
| 10 | 178 | 175 | 187 | 182 | 203 | 188 | 183 | 183 | 176 | 176 |
| 11 | 185 | 206 | 188 | 190 | 179 | 180 | 202 | 186 | 197 | 182 |
| 12 | 181 | 165 | 176 | 194 | 171 | 189 | 192 | 177 | 177 | 197 |
| 13 | 180 | 180 | 194 | 173 | 220 | 190 | 195 | 180 | 177 | 188 |
| 14 | 180 | 205 | 205 | 170 | 184 | 194 | 204 | 179 | 177 | 202 |
| 15 | 165 | 187 | 178 | 195 | 206 | 180 | 198 | 193 | 189 | 206 |
| 16 | 175 | 200 | 184 | 185 | 175 | 175 | 177 | 184 | 205 | 183 |
| 17 | 174 | 193 | 191 | 184 | 176 | 176 | 189 | 185 | 174 | 193 |
| 18 | 173 | 191 | 175 | 185 | 189 | 202 | 196 | 187 | 173 | 189 |
| 19 | 190 | 197 | 183 | 176 | 192 | 195 | 189 | 200 | 174 | 210 |
| 20 | 191 | 176 | 182 | 192 | 179 | 192 | 193 | 191 | 184 | 192 |

| | | | | | | | | | | |
|----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| 21 | 179 | 198 | 192 | 182 | 182 | 188 | 193 | 182 | 197 | 177 |
| 22 | 200 | 197 | 194 | 188 | 189 | 202 | 190 | 199 | 185 | 189 |
| 23 | 183 | 188 | 193 | 193 | 197 | 182 | 192 | 186 | 189 | 203 |
| 24 | 192 | 194 | 200 | 173 | 186 | 190 | 200 | 188 | 189 | 168 |
| 25 | 195 | 188 | 193 | 195 | 194 | 205 | 190 | 203 | 182 | 189 |

Anexo No 58. Promedio altura en micras de radio (DAP), posición radial D

| N° foto | G 6 | G 10 | G 12 | G 41 | G 51 | G 57 | G 68 | G 71 | G 77 | G 89 |
|------------|-----|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| 1 | 172 | 183 | 196 | 195 | 198 | 188 | 186 | 176 | 177 | 202 |
| 2 | 178 | 193 | 202 | 203 | 186 | 202 | 180 | 174 | 176 | 188 |
| 3 | 187 | 196 | 186 | 188 | 197 | 205 | 191 | 197 | 196 | 195 |
| 4 | 180 | 189 | 191 | 201 | 200 | 194 | 169 | 183 | 182 | 190 |
| 5 | 207 | 168 | 199 | 191 | 201 | 205 | 200 | 184 | 192 | 190 |
| 6 | 184 | 195 | 195 | 207 | 207 | 194 | 188 | 181 | 199 | 204 |
| 7 | 189 | 188 | 179 | 187 | 203 | 183 | 185 | 191 | 196 | 188 |
| 8 | 189 | 192 | 188 | 181 | 193 | 179 | 187 | 181 | 188 | 185 |
| 9 | 181 | 186 | 188 | 182 | 200 | 194 | 176 | 178 | 179 | 190 |
| 10 | 177 | 191 | 191 | 190 | 188 | 207 | 200 | 187 | 179 | 202 |
| 11 | 190 | 190 | 199 | 184 | 195 | 177 | 191 | 188 | 171 | 194 |
| 12 | 187 | 182 | 195 | 177 | 200 | 196 | 174 | 195 | 192 | 195 |
| 13 | 182 | 176 | 189 | 184 | 190 | 186 | 192 | 198 | 188 | 189 |
| 14 | 199 | 193 | 198 | 188 | 188 | 178 | 198 | 176 | 192 | 189 |
| 15 | 183 | 188 | 179 | 197 | 206 | 193 | 169 | 205 | 206 | 188 |
| 16 | 172 | 192 | 183 | 190 | 194 | 184 | 189 | 177 | 191 | 187 |
| 17 | 192 | 188 | 193 | 189 | 193 | 183 | 192 | 197 | 174 | 200 |

| | | | | | | | | | | |
|----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| 18 | 198 | 189 | 193 | 187 | 200 | 191 | 177 | 193 | 189 | 211 |
| 19 | 190 | 204 | 188 | 189 | 200 | 184 | 200 | 192 | 183 | 185 |
| 20 | 189 | 187 | 191 | 200 | 190 | 187 | 177 | 175 | 194 | 191 |
| 21 | 197 | 203 | 185 | 183 | 192 | 195 | 185 | 199 | 209 | 197 |
| 22 | 202 | 194 | 177 | 181 | 189 | 181 | 201 | 182 | 185 | 198 |
| 23 | 201 | 184 | 194 | 194 | 196 | 191 | 178 | 193 | 188 | 194 |
| 24 | 195 | 189 | 196 | 205 | 182 | 187 | 183 | 192 | 164 | 189 |
| 25 | 185 | 198 | 179 | 195 | 208 | 188 | 195 | 178 | 187 | 194 |

Anexo No 59. Densidad básica (API).

| Posic. | G 6 | G 10 | G 12 | G 41 | G 51 | G 57 | G 68 | G 71 | G 77 | G 89 |
|--------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| A | 0,356 | 0,380 | 0,357 | 0,354 | 0,361 | 0,344 | 0,349 | 0,370 | 0,383 | 0,346 |
| B | 0,412 | 0,404 | 0,383 | 0,357 | 0,378 | 0,407 | 0,383 | 0,389 | 0,395 | 0,341 |
| C | 0,382 | 0,382 | 0,366 | 0,313 | 0,376 | 0,397 | 0,382 | 0,358 | 0,396 | 0,360 |
| D | 0,390 | 0,406 | 0,377 | 0,333 | 0,368 | 0,396 | 0,380 | 0,376 | 0,408 | 0,367 |

Anexo No 60. Densidad básica (DAP)

| Posic. | G 6 | G 10 | G 12 | G 41 | G 51 | G 57 | G 68 | G 71 | G 77 | G 89 |
|--------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| A | 0,385 | 0,436 | 0,386 | 0,344 | 0,367 | 0,372 | 0,374 | 0,292 | 0,389 | 0,335 |
| B | 0,421 | 0,447 | 0,396 | 0,376 | 0,414 | 0,384 | 0,385 | 0,394 | 0,427 | 0,380 |
| C | 0,412 | 0,516 | 0,373 | 0,356 | 0,407 | 0,382 | 0,386 | 0,373 | 0,410 | 0,354 |
| D | 0,435 | 0,386 | 0,355 | 0,373 | 0,394 | 0,417 | 0,392 | 0,363 | 0,436 | 0,343 |