

TRABAJO FIN DE MÁSTER PARA LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO
**MASTER DE INVESTIGACIÓN EN INGENIERÍA PARA LA CONSERVACIÓN Y USO
SOSTENIBLE DE SISTEMAS FORESTALES**

TÍTULO DEL TRABAJO

**DIAGRAMAS DE DENSIDAD PARA EL MANEJO DE RODALES EN
MASAS MIXTAS REGULARES E IRREGULARES USANDO LA
PROPORCIÓN DE ESPECIES EN CHIHUAHUA, MÉXICO**

Alumna: **MARIA DEL MAR GARCÍA HERGUIDO**

Tutor: **FELIPE BRAVO OVIEDO**

**FECHA: SEPTIEMBRE
2016**

Diagramas de densidad para el manejo de rodales en masas mixtas regulares e irregulares usando la proporción de especies en Chihuahua, México.

Abstract

Los diagramas de manejo de la densidad (DMD) son instrumentos muy útiles para diseñar sistemas selvícolas básicos. Tradicionalmente los DMD se han desarrollado y empleado para la gestión de bosques regulares y monoespecíficos pero en los últimos años se ha comenzado a elaborar para bosques mixtos con estructuras de edades diversas.

El macizo forestal de Caballo Bayo se encuentra situado dentro de el ejido El Largo (Chihuahua), siendo éste el ejido más extenso de México. Con una altitud media de 2.360 metros se encuentra dentro de una región con clima templado subhúmedo. En el área predominan las masas mixtas dominadas por coníferas del género *Pinus* que han sido objeto de gestión forestal con tendencia a la conversión en masas regulares. La utilización de diagramas para el manejo de densidad de rodales es un método eficaz y sencillo que permite diseñar, representar y evaluar las diferentes alternativas de gestión de masas mixtas regulares e irregulares. Se presenta un diagrama de densidad de rodal para masas mixtas de *Pinus arizonica* y *Pinus durangensis* como especies principales, utilizando para ello la proporción de especies mediante dos ecuaciones lineales que han sido ajustadas simultáneamente relacionando el diámetro medio cuadrático, la densidad de masa, el área basimétrica y el volumen total. El análisis del modelo de proporción de especies que se considera un modelo de manejo sostenible más óptimo que el uso de diagramas de manejo de densidad para cada especie por separado (modelo básico), no aportó resultados significativos en los parámetros de ajuste por lo que se empleará el modelo básico para el desarrollo del diagrama de manejo de densidad.

Key Words: Diagramas de manejo de densidad, *Pinus arizonica*, *Pinus durangensis*, claras, gestión sostenible.

Introducción

La silvicultura tiene como objetivo prioritario realizar una gestión eficiente de los sistemas forestales para cumplir los objetivos de gestión definidos por los responsables adecuados (propietarios, responsables de tomas de decisiones).

El control de la densidad de masas forestales permite modificar el volumen de existencias mediante la realización de claras con aprovechamiento comercial así como conseguir los objetivos finales de producción forestal. El manejo de la densidad del rodal interviene directamente sobre el espaciamiento de los árboles mediante la realización de claras (con objetivos comerciales o no) de forma que permita un crecimiento de los árboles pudiendo adaptarse los objetivos productivos en una masa dada (Newton 1997; Barrio et al. 2005; Castedo-Dorado et al. 2009). La determinación de los niveles adecuados de densidad en una masa forestal es un proceso que depende de factores biológicos, tecnológicos, económicos y operacionales (Dieguez-Aranda et al., 2009).

Los diagramas de manejo de densidad de masa (DMD) son modelos estáticos de rodal que ilustran gráficamente las relaciones entre la producción, la densidad y la densidad por mortandad durante las diferentes etapas de desarrollo del rodal (Newton y Weetman 1994; Valbuena, Del Peso, Bravo, 2008).

Los DMD facilitan el proceso de toma de decisiones para el manejo forestal a partir información limitada obtenida mediante herramientas de recopilación de datos de masa. El proceso de toma de decisiones de gestión se deberá hacer de forma que optimice los objetivos productivos de la masa forestal teniendo en cuenta las características del hábitat, así los DMD se desarrollan como herramienta de gestión dirigida a los responsables de la explotación para ayudar en la aplicación de diferentes regímenes de regulación de la densidad teniendo en cuenta la temporalidad, la intensidad de las intervenciones y tratamientos así como los procesos naturales de mortandad.

Los DMD se basan en relaciones dasométricas y tienen en cuenta el diámetro medio cuadrático, la altura dominante, el volumen de los pies dentro de la masa y el autorealce entre los pies dentro del rodal. Debido al creciente interés en la estimación de la biomasa, la maximización del rendimiento de la madera, además de la rentabilidad financiera manejar esta información se ha convertido en un objetivo clave para los gestores forestales. Para la estimación de la biomasa es necesario el conocimiento de

la distribución, composición y producción de las masas forestales por lo que durante la última década, la predicción del rendimiento estructural ha sido incluido en los DMD.

Los DMD fueron inicialmente desarrollados por investigadores japoneses en los años 60 (ANDO, 1962; TADAKI, 1963) y se han construido caracterizando el potencial de crecimiento mediante índices que relacionan el tamaño medio del árbol con la densidad, siendo modificados e implementados progresivamente: el índice de densidad propuesto por Reineke (1933) (e.g. McCarter et Long, 1986; Long et al., 1988; Dean et Jokela, 1992; Dean et Baldwin, 1993; Kumar et al., 1995); la regla de autoclareao propuesta por Yoda et al. (1963) (e.g. Drew et Flewelling, 1977; Kim et al., 1987); Drew et Flewelling (1979), el índice de densidad relativo (e.g. Flewelling et al., 1980; Newton y Weetman, 1994; Flewelling et Drew, 1985; Farden, 1996; Newton, 1997, 1998) y el índice de Hart-Becking (Barrio et al., 2004; Barrio y Álvarez-Gonzalez, 2005).

Debido a su facilidad de uso y aplicabilidad los DMD se han convertido en una importante herramienta de gestión para masas regulares en muchas regiones de América del Norte y Europa. Por otra parte, durante las dos últimas décadas los DMD se han desarrollado también para masas mixtas (Swift et. al 2007; Valbuena et al., 2008).

Las diferentes alternativas de manejo de densidad desde un punto de vista productivo tienen que buscar el objetivo de maximizar los aprovechamientos de los recursos del sitio (Barrio-Anta et Alvarez 2005) y no se limita a la definición de una densidad establecida sino que permite la elección de diferentes alternativas para seleccionar la más adecuada según los diferentes objetivos de gestión. Esto implica establecer los límites máximos y mínimos de la densidad de masa, siendo el máximo el que se corresponde con la máxima densidad que puede soportar un rodal de forma que todos los recursos son aprovechados por la masa permitiendo el desarrollo imprescindible para cada árbol, el límite mínimo se corresponde con los recursos que son utilizados por cada individuo para desarrollar su máxima capacidad de crecimiento en función de su condición genética, por debajo de este límite se pierde la capacidad productiva (Álvarez, 1999). Los DMD son uno de los métodos más eficaces disponibles para el diseño, visualización y evaluación de los regímenes alternativos de gestión de la densidad, tanto para las masas regulares como para las irregulares debido al bajo efecto relativo del índice de sitio en la forma del diagrama. Los DMD se utilizan en combinación con los datos que reflejan la estructura de la masa para el desarrollo

futuro de la misma, incluyendo la predicción de la producción. Permiten la recomendación para la realización de claras previas a la corta final con objetivos comerciales que pueden ser adaptadas a las necesidades del mercado a través de la gestión de la repoblación o el regenerado natural tanto para las masas naturales como las masas intervenidas, por lo que la presente investigación se encamina a la aplicación de los DMD para las masas mixtas como opción de manejo selvícola.

Además los DMD permiten implementar itinerarios selvícolas cuantificables a partir de información muy limitada y con intensidades de gestión básica. Una vez implementados los DMD en la gestión forestal se abre la puerta al uso de modelos de simulación más sofisticados en el caso de que las condiciones ambientales y selvícolas lo requieran.

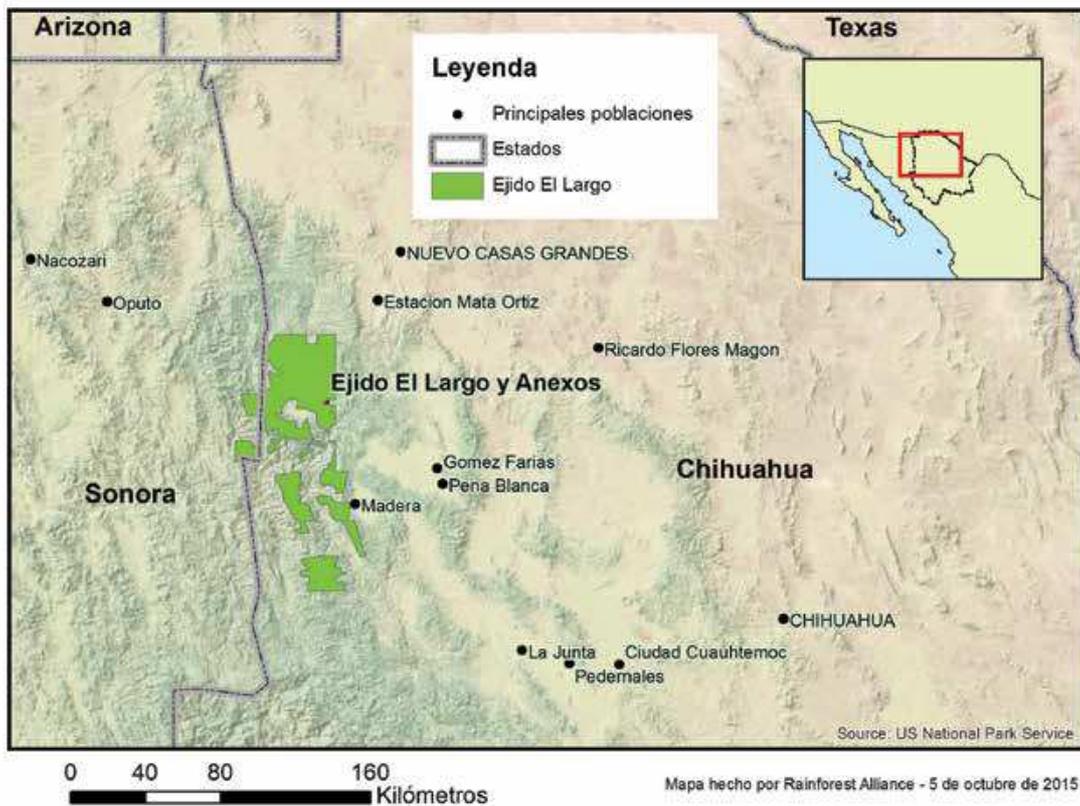
El objetivo específico de este estudio es desarrollar un DMD para la gestión de las masas mixtas de pinos ponderosa utilizando la proporción de *Pinus arizonica* y *Pinus durangensis* en Chihuahua (México).

Materiales y métodos

Descripción del área de estudio

El estudio se ha desarrollado en el área de Caballo Bayo de el ejido El Largo y Anexos en el municipio de Madera al norte del Estado de Chihuahua, en la Sierra Madre Occidental, México. Se encuentra entre las coordenadas 29° 46' a 29° 50' de latitud norte y 108°13' a 108°21' longitud oeste. El rango altitudinal se encuentra entre los 1.344 y los 2.547 metros de altitud sobre el nivel medio del mar de México. El ecosistema es un bosque mixto de coníferas con *Pinus arizonica* y *Pinus durangensis* como especies principales y *Pinus engelmannii*, *Pinus leiophyla* (*Pinus chihuahuana*), *Pinus ayacahute* (*Pinus strobiformis*) como especies acompañantes con presencia de Encino (*Quercus sp.*) y Junco (*Juncus sp.*).

Figura 1 Mapa de localización de el ejido El Largo y Anexos en Chihuahua, México. (Rainforest Alliance 2015).



Respecto a la climatología la temperatura media anual varía entre 8.5 y 12°C. La precipitación anual de lluvias varía desde 690 hasta 1,130 mm, la mayor parte de las cuales precipitan durante los meses de Julio, Agosto y parte de Septiembre, existiendo dos períodos secos que son de Octubre a Noviembre y de marzo a junio. En los meses de Diciembre, Enero y Febrero se presentan precipitaciones en forma de nieve o agua - nieve, que a pesar de tener escaso volumen, profundizan más en el suelo que las precipitaciones de verano.

El tipo de clima que predomina, sobre todo en las áreas cubiertas por bosques, puede considerarse como templado subhúmedo con lluvias en verano, verano fresco, temperatura del mes más caliente menor de 22 °C y extremos (diferencia de temperatura entre el mes más frío y el mes más caliente entre 7 y 14 °C) (Resumen Publico de certificación de ejido el Largo y Anexos CERTIFICADO: SW-FM/COC-170, 2004 actualizado en 2013).

El acceso al usufructo de los bosques del ejido El Largo esta organizado bajo un régimen de propiedad común. Su aprovechamiento se realiza de manera colectiva mediante la organización de una empresa ejidal equipada con varios aserraderos, maquinaria, transportes y astilladora que procesa grandes volúmenes de madera para el abasto del material celulósico a industrias ubicadas en diferentes ciudades del estado de Chihuahua.

El antecedente más antiguo de uso de los bosques del ejido El Largo inició desde 1882 con los aprovechamientos forestales realizados por parte de una compañía de ferrocarriles canadiense hasta 1938 que se limitaron por la Revolución Mexicana. Durante el periodo 1939-1942 los aprovechamientos se realizaron utilizando un Estudio Forestal. En el periodo 1942-1962 los aprovechamientos fueron realizados con base a estudios de incremento, ya que consideran al incremento corriente anual en volumen como factor de productividad maderable. Para el periodo 1963-1975 los aprovechamientos forestales se realizaban utilizando la metodología del denominado Método Mexicano de Ordenación de Montes (MMOM), el cual consistía básicamente en extraer selectivamente el arbolado sobremaduro y definir un diámetro mínimo de corta, con lo cual se provocaron estructuras irregulares en los bosques.

En el periodo 1976-1987 se estableció la aplicación del Método de Desarrollo Silvícola (MDS) (Mushalem, 1995), el cual conduce al bosque a la formación de masas regulares aplicando como método de tratamiento el de árboles Padres. La regulación se hizo a través de superficie considerando la capacidad productiva del suelo (Calidad de Estación), con la alternativa de hacerlo por Area-Volumen, el turno se definió considerando el turno técnico y el fisiológico, estimado en 70 años y el ciclo de corta de 10 años.

A partir del año 1978 se definió un plan de cortas para la superficie total aprovechable del ejido, mediante el cual se pretendía aprovechar anualmente un volumen sensiblemente igual en una superficie similar, considerando la productividad, distribución de productos y distancias de abastecimiento de las áreas de corta a los patios de almacenamiento o industria establecida.

A partir de 1986 con la modificación de la Ley Forestal, surge el concepto de Manejo Integral Forestal (Ley Forestal México 1986, Artículo I, apartado III) que proporcionaron un marco legal a los aprovechamientos forestales para incorporar algunos aspectos ambientales que anteriormente no se consideraban.

En el año de 1987 se inició la elaboración del Estudio Dasonómico para manejar los bosques del "ejido El Largo y Anexos", en el cual se propuso utilizar técnicas de manejo tradicionales como el Método de Desarrollo Silvícola y Método de Control, correspondiendo a las dos condiciones silvícolas que presentan estos bosques. Sin embargo, en el año de 1991 se realizó un ajuste al Estudio Dasonómico de 1987, en el cual se propuso el aprovechamiento forestal pero con protección a otros recursos naturales asociados, buscando reducir los impactos negativos que se pueden causar sobre ellos al efectuar el aprovechamiento forestal.

En el año de 1987 se realizó una separación de las áreas aprovechables consideradas como bosque irregular, de las que anteriormente se venían manejando como bosque regular. Dicho Plan de Cortas ha sido aplicado durante los últimos 20 años y es el que se sigue aplicando durante el presente ciclo de corta (Resumen Publico de certificación de ejido el Largo y Anexos CERTIFICADO: SW-FM/COC-170 actualizado en 2004)

Obtención de datos

Los datos de las parcelas proceden de un Inventario Forestal Continuo que se inició en el año 1982 en la zona de estudio. En este trabajo se han utilizado 95 parcelas permanentes remedidas en 1983, 1993, 2003 y 2013.

En cada sitio muestreado se levantó información de control y ecológica; silvícola y dasocrática; volumétrica y de crecimiento de las especies del Género *Pinus* estando presentes las especies *Pinus arizónica*, *Pinus durangensis*, *Pinus engelmannii*, *Pinus leiophylla*, *Pinus ayacahute*, el resto de las especies son tratadas como información complementaria.

Las parcelas tienen una superficie de 1.000 m². Se recogieron datos de todos los árboles del género *Pinus* ubicados en la parcela asignándoles un número identificativo propio.

De cada ejemplar existente se tomaron las mediciones del diámetro normal (a 1,30 metros) en centímetros, la altura total en metros, la proyección de copa en metros, datos sobre el porte, desarrollo y vitalidad, estas mediciones se realizaron durante los 4 inventarios consecutivos, en el caso de que el árbol se hubiera dado de baja por corta o mortandad se le asignaba la altura 0 que indicaba que ya no formaba parte de

la masa. De una muestra del arbolado se realizaron mediciones del espesor de corteza y el crecimiento de los últimos 5 y 10 años. En las parcelas se recogieron datos ecológicos como es la vegetación acompañante, tipo de terreno, pedregosidad y pendiente así como regenerado en el caso de que existiese. Todos los datos recopilados permiten tener un seguimiento de la evolución de cada ejemplar dentro del rodal y observar las variaciones de crecimiento en diámetro y altura de todos los ejemplares así como la dinámica propia del rodal.

Se han tomado mediciones de un total de 66.590 pies durante los 30 años en los que se han realizado los cuatro inventarios.

Con los datos del inventario se ha realizado el cálculo para cada árbol del área basimétrica (AB) (m^2 / ha), volumen (VTA) (m^3 / ha) y diámetro normal (d) (cm.).

Para el cálculo del volumen se utilizó la ecuación (1) que es la utilizada por los gestores forestales de el ejido el Largo (Hernández-Salas, 2012):

$$VTA = 0.000074986 (d^2 H)^{0.956224} \quad (1)$$

Donde: VTA, es el volumen total de árbol con corteza (m^3); d, es el diámetro normal con corteza (cm.); H, es la altura total del árbol (m).

El índice de sitio IDR (índice de Reineke) ha sido calculado utilizando la fórmula (2)

$$IDR = N * (QMD/25)^{-1.605} \quad (2)$$

Donde IDR = Índice de densidad de masa Reineke, QMD = diámetro medio cuadrático (cm.) , N = número de pies por hectárea.

La proporción de especies estudiadas de *Pinus arizónica* y *Pinus durangensis* se calculó utilizando el número de pies, el área basimétrica y el volumen total usando la fórmula general (Pretzsch, 2009) :

$$MIX = N_A / (N_A + N_B) \quad (3)$$

Donde MIX proporción de especies en el número de pies, N_A = número de pies de la especie A y N_B = número de pies de la especie B.

Análisis de datos

Los datos se han analizado utilizando los datos de la densidad en número de pies por hectárea, el diámetro medio cuadrático y el volumen. Se ha ajustado la ecuación 4 para la proporción de especies utilizando la regresión de los mínimos cuadrados.

$$\ln(\text{volumen}) = \alpha - \beta \cdot \ln(\text{densidad}) \quad (4)$$

El volumen es la media del volumen total (m³/ha) y la densidad es el número total de pies por hectárea. La magnitud de los coeficientes de la ecuación 5 podría decrecer para las masas mixtas en relación a las masas puras, según Swift et al. (2007). Se ha desarrollado una ecuación alternativa mediante la expansión de los coeficientes incluyendo términos en la ecuación que contemplen la mezcla de proporción de especies y por lo tanto la desviación del volumen sobre las masas puras (mixfrac) utilizando las ecuaciones 6, 7 y 8.

$$\ln(\text{volumen}) = \alpha + \alpha_1 \cdot \text{MIXFRAC} - (\beta_0 + \beta_1 \cdot \text{MIXFRAC}) \cdot \ln(\text{densidad}) \quad (5)$$

$$V_{\text{pin}} = V_1 + V_2$$

$$AB_{\text{pin}} = AB_1 + AB_2$$

$$N_{\text{pin}} = N_1 + N_2$$

$$\text{PROP } V = V_{\text{pin}} / V_{\text{total}}$$

$$\text{PROP } AB = AB_{\text{pin}} / N_{\text{total}}$$

$$\text{PROP } N = N_{\text{pin}} / N_{\text{total}}$$

$$\text{MIXFRAC } V = 0.5 - \text{ABS}|\text{PROP } V - 0.5| \quad (6)$$

$$\text{MIXFRAC } AB = 0.5 - \text{ABS}|\text{PROP } AB - 0.5| \quad (7)$$

$$\text{MIXFRAC } N = 0.5 - \text{ABS}|\text{PROP } N - 0.5| \quad (8)$$

Siendo V_1 = volumen de *Pinus durangensis*, V_2 = volumen de *Pinus arizonica*, área basimétrica de AB_1 y AB_2 = área basimétrica de *P. durangensis* y *P. arizonica* respectivamente, N_1 y N_2 = número de pies de *P. durangensis* y *P. arizonica*, MIXFRAC = proporción de especies, ABS = valor absoluto.

Se observó que la relación del logaritmo neperiano del volumen ($\ln V$) y el logaritmo neperiano de la densidad en número de pies por hectárea ($\ln N$) era casi lineal para un diámetro medio cuadrático dado y paralelo cuando el diámetro medio cuadrático se cambiaba. Por lo tanto, la relación entre volumen y la densidad se obtuvo mediante la ecuación:

$$\ln V = a_0 + a_1 * \ln (QMD) + \beta_2 \ln N \quad (9)$$

El primer término de la ecuación $\beta_0 + \beta_1 * \ln (QMD)$ expande el parámetro interceptado de la relación lineal entre el volumen y la densidad. En este caso vamos a expandir el modelo para cada coeficiente como fue realizado por Swift et al. (2007) de la ecuación 9 en las ecuaciones 10 y 11 incluyendo la fracción de *P. arizonica* y *P. durangensis* .

$$\ln QDM = a_{01} + a_{11} * \ln N \quad (10)$$

$$\ln V \text{ Total} = a_{21} + a_{31} * \ln QMD + a_{41} * \ln N \quad (11)$$

Donde: QMD = diámetro medio cuadrático

$$QDM = 100 * \sqrt{(4 * AB \text{ Total}) / (\pi * N \text{ Total})}$$

N = número de pies por hectárea

V Total = volumen total del rodal

a_{01} , a_{11} , a_{21} , a_{31} y a_{41} = coeficientes.

Se desarrollan tres ecuaciones basadas en la densidad, el área basimétrica y el volumen incorporando la proporción de especies siendo:

$$MIX N N = MIXFRAC N * \ln N$$

$$MIX N QDM = MIXFRAC N * \ln QDM$$

$$MIX AB N = MIXFRAC AB * \ln N$$

$$MIX AB QDM = MIXFRAC AB * \ln QDM$$

$$MIX VT N = MIXFRAC V * \ln N$$

$$MIX VT QDM = MIXFRAC V + \ln QDM$$

Utilizando la proporción de especies en el modelo expandido obtenemos el siguiente sistema de ecuaciones lineales que han sido probadas para definir la mezcla utilizando el área basimétrica, el volumen y la densidad:

$$\ln QDM = a_{01} + a_{02} * MIXFRAC + a_{11} * \ln N + a_{12} * (MIXFRAC * \ln N)$$

$$\ln VT = a_{21} + a_{22} * MIXFRAC + a_{31} * \ln QMD + a_{32} * (MIXFRAC * \ln QMD) + a_{41} * \ln N + a_{42} * (MIXFRAC * \ln N)$$

Donde: N es el número de pies por hectárea, MIXFRAC es la proporción de especies, VT es el volumen total y QDM es el diámetro medio cuadrático y a_{ij} son coeficientes de regresión.

\ln de N y \ln VT son variables exógenas e independientes del sistema, mientras que el área basimétrica (AB) y el diámetro medio cuadrático (QMD) son variables endógenas Border (1989). Para el desarrollo del modelo de proporción de especies se seleccionaron las variables volumen, área basimétrica y la densidad en número de pies por hectárea. El modelo se ajustó mediante el programa SAS 9.4 (SAS Institute Inc. 2016). Se seleccionaron los mejores modelos de ajuste sobre la base del coeficiente de determinación, la significancia de los parámetros y el sentido selvícola de los resultados del DMD generado.

Resultados

Los resultados del inventario se han resumido en el anejo documental con las principales características de los datos utilizados para desarrollar el diagrama de manejo de densidad para las dos especies principales así como para el conjunto de la masa durante todo el periodo de los inventarios realizados en las 95 parcelas de muestreo.

En la tabla 1 pueden observarse la variación entre las dos especies principales y la densidad total. De los datos se recoge que la suma de las especies *P. durangensis* y *P. arizonica* aportan una densidad respectivamente de 17% y 47,63% del total del número de pies y un volumen del 31,37% y 46,90% sobre el volumen total de la masa de pinos. La composición de las especies varía en los diferentes rodales pero se observa una presencia predominante de *Pinus arizonica* que puede haber sido originada por los diferentes tratamientos forestales realizados. Sin embargo comparativamente la media del diámetro medio cuadrático no hay gran diferencia

entre las dos especies comparadas. Los datos inicialmente muestran una diferencia en la densidad superior en el *P. arizonica* frente al *P. durangensis* seguramente por las cortas de regeneración que se han realizado durante la realización de los inventarios.

Tabla 1: Principales características de los datos de masa y los Pinos predominantes *P. arizonica* y *P. durangensis* en las parcelas en que se encuentran presentes.

| Variable | Media | Máximo | Mínimo | Desviación estándar |
|------------------------------------|--------|---------|--------|---------------------|
| <i>Pinus durangensis</i> (n = 232) | | | | |
| N | 96.47 | 890.00 | 10.00 | 148.95 |
| AB | 3.23 | 23.74 | 0.03 | 4.64 |
| VOL | 26.19 | 176,19 | 0.10 | 38.75 |
| QMD | 21.39 | 49.38 | 6.00 | 11.98 |
| <i>Pinus arizonica</i> (n = 342) | | | | |
| N | 256.87 | 1130.00 | 10.00 | 210.37 |
| AB | 8.96 | 29.39 | 0.13 | 6.64 |
| VOL | 74.94 | 281,67 | 0.12 | 61.15 |
| QMD | 21.64 | 43.00 | 12.70 | 4.80 |
| Total Pinos (n = 380) | | | | |
| N | 538.92 | 1560.00 | 10.00 | 355.38 |
| AB | 13.01 | 33.72 | 0.90 | 6.95 |
| VOL | 107.69 | 334.34 | 0.56 | 64.11 |
| QMD | 21.75 | 59.30 | 11.07 | 6.60 |

n: número de parcelas, N: densidad expresada en pies por hectárea, AB: área basimétrica (m²/ha), VOL: volumen (m³/ha), QMD: diámetro medio cuadrático (cm.)

El modelo de ajuste simultáneo y los resultados para el modelo con proporción de las dos especies dominantes nos indica que no hay diferencias significativas entre el modelo básico y los modelos expandidos en área basimétrica, volumen y densidad considerando la proporción de especies.

Los coeficientes del modelo básico fueron significativos un nivel de 0,05. El R² obtenido fue 0,33 para el diámetro medio cuadrático y 0,96 para el volumen. Estos

datos mostraron una correcta elección del modelo y de las variables independientes. No se encontraron problemas de multicolinealidad. Por lo tanto el modelo de ajuste lineal con dos ecuaciones que considera las variables independientes se seleccionó para desarrollar los diagramas de manejo de densidad para las masas de pinos en el área de Caballo Bayo que se muestra en las figuras 4 y 5.

Tabla 2 Valores de los coeficientes de la regresión lineal obtenida del ajuste simultáneo del sistema de ecuaciones para el cálculo del diámetro medio cuadrático y el volumen de la masa.

| Coeficiente | Estimación | Error estandar | Valor t | Pr > t/ |
|-------------|------------|----------------|---------|----------|
| a_{01} | 3,907679 | 0,060268 | 64,84 | <0,0001 |
| a_{11} | -0,14532 | 0,010548 | -13,78 | <0,0001 |
| a_{21} | -11,0728 | 0,189233 | -58,51 | <0,0001 |
| a_{31} | 2,964620 | 0,046391 | 63,91 | <0,0001 |
| a_{41} | 1,125025 | 0,011650 | 96,57 | <0,0001 |

Donde: a_{01} y- intercept para el QMD, a_{21} y-intercept para el Volumen, a_{11} parámetro del modelo N, a_{31} parámetro del modelo para QMD, a_{41} parámetro del modelo para N

Los valores de los coeficientes de correlación y los parámetros estimados se presentan en las Tablas 3, 4 y 5, no encontrándose diferencias significativas en los parámetros que incluyen la proporción de especies del modelo expandido en ninguna de las variables contempladas.

Tabla 3 : Valores de los coeficientes de la regresión lineal obtenida del ajuste simultáneo del sistema de ecuaciones para calcular el la densidad del modelo de proporción de especies

| Coeficiente | Variable | Estimación | Error estandar | Valor t | Pr > t/ |
|-----------------|-----------|------------|----------------|---------|-------------------|
| a ₀₁ | intercept | 3,877632 | 0,070498 | 55,00 | <0.0001 |
| a ₀₂ | MIXFRAC N | 0464765 | 0,491812 | 0,95 | 0.3453 |
| a ₁₁ | ln N | -0,13919 | 0,012326 | -11,29 | <0.0001 |
| a ₁₂ | MIX N N | -0,09651 | 0,090338 | -1,07 | 0.2861 |
| a ₂₁ | intercept | -11,0992 | 0,214072 | -51,85 | <0.0001 |
| a ₂₂ | MIXFRAC N | 0,311100 | 1,761967 | 0,18 | 0.8599 |
| a ₃₁ | ln QDM | 2,956325 | 0,052622 | 56,18 | <0.0001 |
| a ₃₂ | MIX N QDM | 0,106703 | 0,425193 | 0,25 | 0.8020 |
| a ₄₁ | ln N | 1,133220 | 0,13356 | 84,85 | <0.0001 |
| a ₄₂ | MIX N N | -0,10109 | 0,108415 | -0,93 | 0.3517 |

Tabla 4 : Valores de los coeficientes de la regresión lineal obtenida del ajuste simultáneo del sistema de ecuaciones para calcular el la el área basimétrica del modelo de proporción de especies

| Coeficiente | Variable | Estimación | Error estandar | Valor t | Pr > t/ |
|-----------------|------------|------------|----------------|---------|-------------------|
| a ₀₁ | intercept | 3,893642 | 0,069229 | 56,24 | <0.0001 |
| a ₀₂ | MIXFRAC AB | 0,403763 | 0,566597 | 0,71 | 0,4765 |
| a ₁₁ | ln N | -0,14098 | 0,012138 | -11,61 | <0.0001 |
| a ₁₂ | MIX AB N | -0,10441 | 0,105326 | -0,99 | 0,3222 |
| a ₂₁ | intercept | -11,1063 | 0,210105 | -52,86 | <0.0001 |
| a ₂₂ | MIXFRAC AB | 0,480663 | 1,817590 | 0,26 | 0,7916 |
| a ₃₁ | ln N | 2,957693 | 0,01639 | 57,28 | <0.0001 |
| a ₃₂ | MIX AB N | 0,122209 | 0,445216 | 0,27 | 0,7839 |
| a ₄₁ | ln N | 1,134277 | 0,013134 | 86,36 | <0.0001 |
| a ₄₂ | MIX AB N | -0,14768 | 0,117641 | -1,26 | 0,2101 |

Tabla 5 : Valores de los coeficientes de la regresión lineal obtenida del ajuste simultáneo del sistema de ecuaciones para calcular el volumen en un modelo de proporción de especies

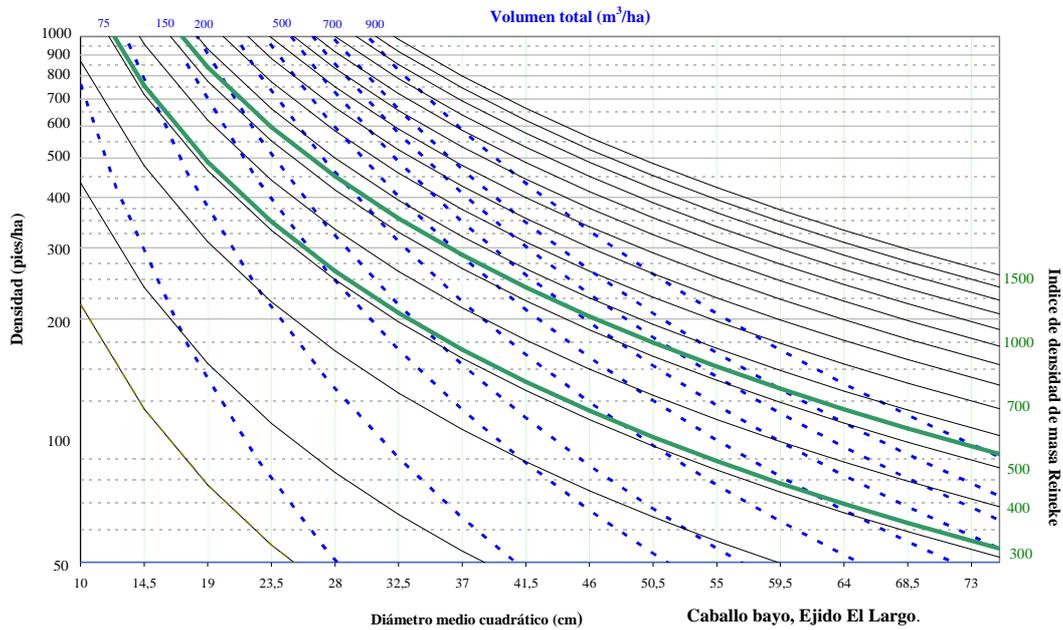
| Coeficiente | Variable | Estimación | Error estandar | Valor t | Pr > /t/ |
|-----------------|------------|------------|----------------|---------|-------------------|
| a ₀₁ | intercept | 3,888597 | 0,068337 | 56,90 | <0,0001 |
| a ₀₂ | MIXFRAC V | 0,537184 | 0,618480 | 0,87 | 0,3856 |
| a ₁₁ | ln N | -0,14012 | 0,011998 | -11,68 | <0,0001 |
| a ₁₂ | MIX VT N | -0,13072 | 0,114805 | -1,14 | 0,2556 |
| a ₂₁ | intercept | -11,0965 | 0,208761 | -53,15 | <0,0001 |
| a ₂₂ | MIXFRAC V | 0,659555 | 1,922465 | 0,34 | 0,7317 |
| a ₃₁ | ln QDM | 2,958384 | 0,051319 | 57,65 | <0,0001 |
| a ₃₂ | MIX VT QDM | 0,066182 | 0,466184 | 0,14 | 0,8872 |
| a ₄₁ | ln N | 1,132701 | 0,013019 | 87,00 | <0,0001 |
| a ₄₂ | MIX VT N | -0,15729 | 0,127842 | -1,23 | 0,2193 |

Tras el análisis de los parámetros en el ajuste de las ecuaciones desarrolladas para el modelo de proporción de especies, se ha desestimado la utilización de estas ecuaciones con los parámetros asignados utilizándose por lo tanto los parámetros hallados en el modelo básico que considera que no existen variaciones significativas entre las dos especies estudiadas entre sí y dentro del total de la masa por lo que es este modelo el que se utilizará en el desarrollo de un modelo de diagrama de densidad.

El objetivo principal de la gestión de las masas forestales es optimizar el crecimiento de la masa en términos de volumen para lo que hemos desarrollado un ejemplo de diagrama de manejo de densidad.

El DMD con el modelo ajustado se ha construido a partir de dos ejes de coordenadas, en el eje de abscisas se sitúa el diámetro medio cuadrático en cm. y en el eje de ordenadas se refleja la densidad en pies por hectárea (N) en escala logarítmica. Las isolineas representan el volumen total para una densidad y QDM dado, el índice de densidad de masa de Reineke y se superponen en el gráfico Fig. 2 en que se muestran las dos variables anteriormente descritas (Barrio-Anta et Álvarez-González, 2005).

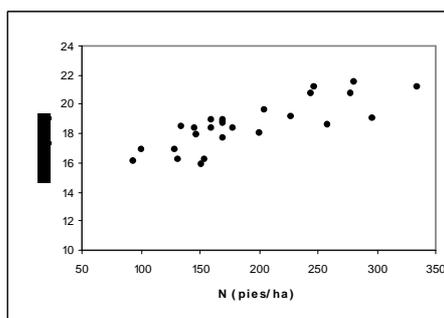
Figura 2. Diagrama de manejo de densidad de masa para el ejido El Largo



Donde la densidad, el volumen y el índice de densidad de Reineke se representa en escala logarítmica.

Para la determinación del límite superior de densidad del DMD se seleccionaron 26 mediciones de parcelas de los 380 utilizados para el ajuste del modelo, cumpliendo el requisito de ser los valores de máxima densidad N del rodal que se sustituye en fórmula 2 para el cálculo de los límites superior 60% del índice de densidad máximo (Dean et Baldwin, 1993) e inferior 35% del índice de densidad de máximo (Long, 1985). En la figura 3 se observa la distribución de los valores del diámetro medio cuadrático frente al volumen de las parcelas seleccionadas observándose una correlación positiva.

Figura 3 Distribución de QMD frente al volumen de las parcelas



Siendo QMD el diámetro medio cuadrático en cm. y N el número de pies por hectárea

La ecuación utilizada por Reineke (IDR) para la obtención del índice de densidad de rodales es la base en este ejemplo para definir la línea de referencia, que representa el comportamiento de la máxima densidad del rodal, cuya relación funcional se expresa por la ecuación 2 y la mínima densidad a partir de la cual hay una pérdida de la producción, que se estima en un 60% de la máxima densidad en el límite superior y un 35% en el límite inferior. La selección de los límites apropiados depende de los objetivos selvícolas.

Discusión

En este estudio se han utilizado datos provenientes de una masa que ha sido objeto de gestión forestal realizándose diferentes programas de intervención que van desde la conversión a masas mono-específicas, la realización de cortas conducentes a la creación de masas regulares, en algunos rodales no se han realizado intervenciones por lo que se trata de una masa muy heterogénea en cuanto a tipos de tratamientos realizados. La realización de inventarios periódicos de forma sistemática sobre la masa ha permitido observar la evolución de los diferentes rodales tanto desde el punto de vista de la masa forestal como la evolución del propio individuo.

Habitualmente los DMD son generados a partir de inventarios realizados en un momento determinado y los modelos de crecimiento obtenidos reflejan un único estado de la masa. Este estudio sin embargo analiza la masa durante un ciclo de gestión de 30 años analizando los datos asumiendo todas las variantes anteriormente mencionadas.

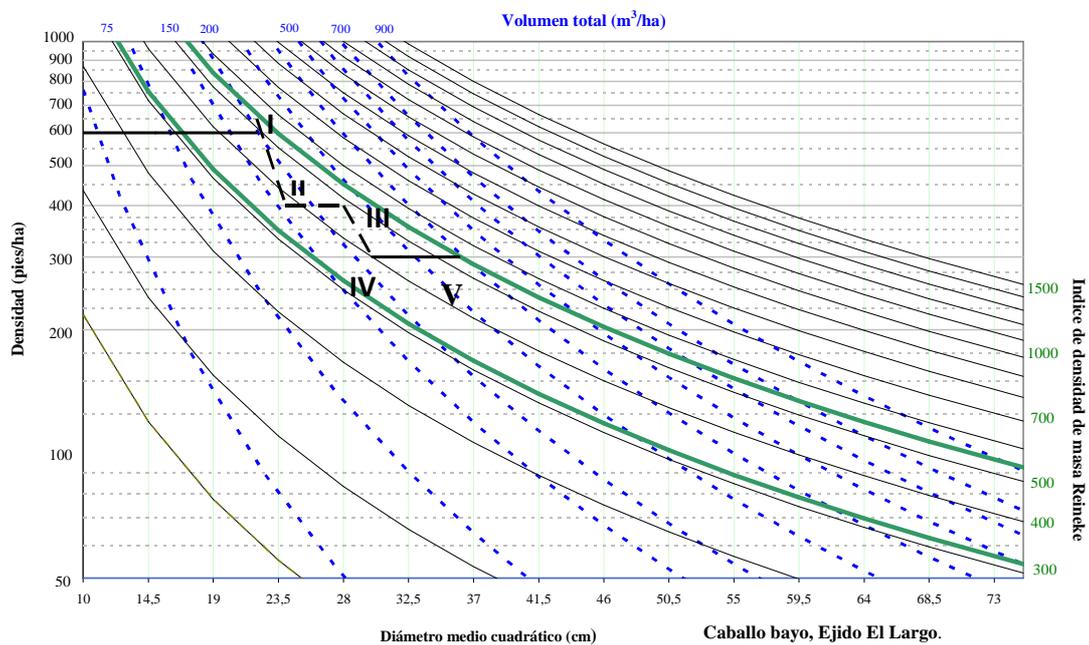
Se ha desarrollado una alternativa de manejo de densidad mediante la utilización del diámetro medio cuadrático, el volumen total de la masa y la densidad al objeto de determinar la masa a extraer mediante la realización de claras por lo bajo, cuyos datos se reflejan en la tabla 6.

Tabla 6: Ejemplo de alternativa de manejo silvícola en el ejido El Largo

| Alternativa de corta | Diámetro medio cuadrático (cm) | | Volumen de masa (m ³ /ha) | | Densidad (pies/ha) | |
|----------------------|--------------------------------|---------|--------------------------------------|---------|--------------------|---------|
| | Antes | Después | Antes | Después | Antes | Después |
| I-II | 22 | 24,00 | 191,93 | 157,73 | 600 | 400 |
| III-IV | 24,00 | 28,00 | 157,73 | 249,10 | 400 | 400 |
| V-IV | 28,00 | 30,00 | 249,10 | 221,43 | 400 | 300 |

El volumen después de las cortas se incrementó. El mínimo y máximo diámetro medio cuadrático de las claras fue 22 y 28 cm. respectivamente (Figura 4). La mortalidad natural no ha sido considerada durante los procesos de corta como ha sido asumido con anterioridad en otros estudios realizados para otras especies (McCarter and Long 1886; Dean and Baldwin 1996; Barrio-Anta et. al 2005). La densidad de la trayectoria se ha dibujado paralela al eje X.

Figura 4 Diagrama de manejo de densidad y alternativas selvícolas para el ejido El Largo



Donde la densidad, el volumen y el índice de densidad de Reineke se representa en escala logarítmica. I, II, III, IV y V puntos del itinerario selvícola propuesto.

La figura 4 y la tabla 6 muestran una opción del para el manejo de la densidad para una mejor comprensión de las alternativas selvícolas que representa una guía útil que los silvicultores pueden utilizar con un coste mínimo en el área estudiada.

El esquema de cortas propuesto se realiza con una secuencia similar a una escalera descendente, los segmentos referenciados "I" y "II - III" representan la realización de las claras por lo bajo, mientras que los segmentos horizontales "I - II" y "III - IV" manifiestan el intervalo entre las cortas considerando que después de la corta no existe mortalidad al encontrarse por debajo de la línea de máxima densidad, por lo que

se considera que el número de pies por hectárea se mantiene constante, "IV - V" es la corta final.

Utilizando los valores de la densidad N (pies/ha) y el diámetro medio cuadrático de una masa se han obtenido los valores del volumen y el índice de Reineke en el diagrama.

Los diagramas de manejo de densidad se revelan como una herramienta base para prescribir un programa de claras y cortas para el incremento de la productividad de las masas forestales, y en el caso que nos ocupa el área de corta de Caballo Bayo.

Inicialmente se consideró que la utilización de un modelo que contemplara la proporción de especies dentro de la masa sería adecuado en el área de estudio, sin embargo el ajuste no reveló parámetros suficientemente significativos para el desarrollo de un DMD que lo contemple, esto puede ser motivado por la similitud de crecimiento y evolución de dos especies del mismo género en un ámbito concreto. El tratamiento de las masas mixtas como una única especie en este caso permite la realización de una selvicultura encaminada a la producción, la existencia de diferentes especies en una misma masa puede aportar mayor diversidad en la composición del estrato arbóreo, en este sentido se han desarrollado estudios que identifican los efectos del manejo forestal en la diversidad y composición de el ejido El Largo (Hernandez-Salas et.al. 2013), el estudio reveló un incremento del género *Pinus* con *Pinus durangensis* y *Pinus arizonica* como especies de mayor importancia ecológica,

Se pueden realizar investigaciones que contemplen otras variables además de incluir datos de estimación del regenerado con el objetivo de programar las claras con fines productivos desde el inicio del proceso de regenerado tras las cortas finales. Dada la importancia productiva del área de estudio también se pueden desarrollar modelos de crecimiento de árbol individual que permitan una mejor comprensión de la evolución de la masa ya diseñados para otras regiones de México (Vargas-Larreta et. al 2008).

Conclusiones

Durante los últimos 150 años se han realizado diferentes tratamientos de explotación en la masa forestal de el ejido El Largo variando los criterios según los intereses económicos y políticos de cada momento, esta región es la de mayor producción de todo México por lo que se considera necesario desarrollar una herramienta que permita gestionar adecuadamente la producción en función de las necesidades de

cada momento de forma fácil y eficaz. Los DMD son instrumentos sencillos que permiten introducir conceptos básicos en la práctica selvícola. Se desarrollan y utilizan a partir de variables de masas fácilmente obtenibles por los gestores forestales y generan información selvícola de calidad que sirve para organizar los tratamientos selvícolas tanto para asegurar la sostenibilidad de la gestión como para estimar la evolución de la masa a medio plazo (10-20 años). Aunque en situaciones donde la intensidad de la gestión o el valor de los productos y servicios de los bosques puede justificar el uso de modelos más complejos y detallados, en numerosas ocasiones la implementación de herramientas básicas como los DMD puede fortalecer procesos de gestión forestal sostenible y ser suficientes para orientar las decisiones selvícolas.

Agradecimientos:

A mi marido Ángel y mis hijos Laura y Adrián por su entusiasmo y comprensión en mi dedicación para la realización de estos estudios.

Al Dr. Felipe Bravo Oviedo por su permanente apoyo y guía en los estudios de Master y en el presente trabajo.

Al proyecto del Plan Nacional "Complejidad y sostenibilidad en bosques mixtos: dinámica, selvicultura y herramientas de gestión adaptativa" , Referencia AGL2014-51964-C2-1-R financiado por el Ministerio de Economía y Competitividad y los Fondos FEDER.

Al Patrimonio Nacional por ayudar económicamente al pago de los gastos de matriculación de los estudios dentro del Plan de Acción Social y permitir compaginar la jornada laboral con la asistencia a las jornadas lectivas, conferencias y Jornadas de Jóvenes Investigadores.

Al Dr. Javier Hernández Salas de la Universidad Autónoma de Chihuahua por facilitar el acceso a la información de este estudio y su colaboración en la elaboración del mismo.

A Wilson Lara UVA-Palencia por en su colaboración para la realización de los diagramas de densidad y la formulación de los gráficos.

Referencias

ÁLVAREZ GONZÁLEZ, J.G., (1999). Estudio de la densidad: Determinación de los valores máximo y mínimo. Documento interno, Departamento de Ingeniería Agroforestal. Escuela Politécnica Superior de Lugo, 14 pp.

ALVAREZ-GONZALEZ JG, RUIZ GONZALEZ AD, RODRIGUEZ- SOALLEIRO R, BARRIO-ANTA M (2005) Eco regional-based stand density management diagram for *Pinus pinaster* L. in Galicia (northwest Spain). *Ann For Sci* 62:115–127

ANDO T (1962). Growth analysis on the natural stands of Japanese, red pine (*Pinus densiflora* seib.et.20 cc.). II. Analysis of stand density and growth. Bulletin No. 147. Government forest experiment station, Tokyo

BARRIO-ANTA MA., CASTEDO-DORADO F, DIEGUEZ ARANDA U., ALVAREZ-GONZALEZ J.G. (2005) An Eco regional model for estimating volume, biomass and carbon pools in maritime pine stands in Galicia (north-western Spain). *For Ecol Manag* 223:24–34

BORDER B. (1989) System of equations in forest stand modelling. *For Sci* 35:548-556

BRAVO F., ALVAREZ-GONZALEZ J.G., DEL RIO M., BARRIO-ANTA, BONET J.A., BRAVO-OVIEDO A., CALAMA R., CASTEDO-DORADO F., CRECENTO-CAMPO F., CONDES S. (2012) Historical overview, contemporary examples and perspectives. Universidad de Valladolid-INIA and Unidad de Gestión Forestal Sostenible (Universidad de Santiago de Compostela) (eds.) Palencia, Spain.

CASTEDO-DORADO F., CRECENTE-CAMPO P., ÁLVAREZ-ÁLVAREZ P., BARRIO-ANTA M. (2009) Development of a stand density management diagram for radiata pine stands including assessment of stand stability. *Forestry* 2009 82: 1-16.

DEAN T.J., BALDWIN V.C.JR., (1993) Using a density-danagement diagram to develop thinning schedules for Loblolly Pine plantations. Research Paper SO-275. USDA, Forest Service, Southern Forest Experiment Station.

DIEGUEZ-ARANDA U., ROJO, A., CASTEDO J., ALVAREZ J., BARRIO M., CRECENTE, F., GONZALEZ, J., PEREZ, C., RODRIGUEZ, R., LOPEZ, C., BALBOA,

M., GORGOSO, J., & SANCHEZ, F. (2009). Herramientas selvícolas para la gestión forestal sostenible en Galicia (ISBN: 978-84-692-7395-1 ed.). Xunta de Galicia.

HERNANDEZ-SALAS J., (2012). Efecto del manejo forestal en la diversidad, composición y estructura de un bosque de *Pinus arizonica* ENGELM en el ejido El Largo, Chihuahua, México. Tesis Doctoral. Universidad Autónoma de Nuevo León.

LONG J.A. (1985). A practical approach to Density Management. *Forestry Chronicle* 61: 23-37.

MENDOZA M.A, FAJVAN M.A., CHACÓN J.M., VELAZQUEZ A., QUIÑONEZ A. (2014) Criterios y recomendaciones para el manejo silvícola de los bosques de pinos ponderosa. Comisión Forestal para América del Norte (COFAN) Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO) Comisión Nacional Forestal (CONAFOR)

MUSHALEM F.J., (1995). El Método de Desarrollo Silvícola (MDS). Curso de Silvicultura y Manejo Forestal en Chihuahua, Chih.

NEWTON P.F., (1997) Stand density management diagrams: review of their development and utility in stand-level management planning. *For Ecol Manag* 98:251–265

NEWTON P.F., WEETMAN G.F. (1994) Stand density management diagram for black spruce stands. *For Chron* 70:65–74

NEWTON P.F., Lei Y, Zhang SY (2005) Stand-level diameter distribution yield model for black spruce plantations. *For Ecol Manag* 209:181–192

PRETZSCH H., SCHÜTZTE G. (2009) Transgressive overyielding in mixed compared with pure stands of Norway spruce and European beech in Central Europe: evidence on stand level and explanation on individual tree level. *Eur. J. Forest Res.* 128: 183-204.

REINEKE, L. H. 1933. Perfecting a stand density index for even-aged forests. *Journal of Agricultural Research* 46(7):627-638.

SWIFT E., PENNER M., ROLLAND G., KNOX J., (2007) A stand density management diagram for spruce-balsam fir mixtures in New Brunswick. For Chron 83(2):187–197

TADAKI Y. (1963), Studies on production structure of forest. IV. Some studies on leaf amount of stands and individual trees. For- Soc. 45: 249-256.

VARGAS-LARRETA B., CORRAL-RIVAS J., AGUIRRE-CALDERÓN O., NAGEL J. (2010) Modelos de crecimiento de árbol individual: Aplicación del Simulador BWINPro7. Madera bosques, vol. 16 nº 4. Xalapa ene. 2010

VALBUENA P., DEL PESO C., BRAVO F., (2008) Stand density management diagrams for two Mediterranean pine species in eastern Spain. Investigación Agraria Sistemas y Recursos Forestales 17(2): 97–104. ISSN:1131-7965

DATOS INVENTARIO AREA DE CORTA DE CABALLO BAYO EN EL EJIDO EL LARGO, CHIHUAHUA, MEXICO

AB: Área basimétrica (m2/ha) V: Volumen (m3/ha) N: Número de pies por hectárea QMD: Diámetro medio cuadrático (cm) Ho Altura dominante

Especie 0: *Pinus engelmanni*, Especie 1: *Pinus durangensis*, Especie 2: *Pinus arizonica*, Especie 3: *Pinus chihuahuana* Especie 4: *Pinus strobiformis*

| PARCELA | AÑO | AB_0 | AB_1 | AB_2 | AB_3 | AB_4 | AB_T(V_0 | V_1 | V_2 | V_3 | V_4 | V_TOT | N_0 | N_1 | N_2 | N_3 | N_4 | N_TO1H_0 | QMD | QDM_0 | QMD_1 | QMD_2 | QMD_3 | QMD_4 | | |
|---------|------|------|------|------|------|------|----------|------|------|------|------|-------|--------|-----|-----|------|-----|----------|------|-------|-------|-------|-------|--------|------|------|
| 1 | 1983 | 0 | 2,66 | 8,2 | 0 | 0 | 10,9 | 0 | 17,5 | 66,9 | 0 | 0 | 84,383 | 0 | 60 | 200 | 0 | 0 | 260 | 12,8 | 23,06 | 0 | 23,74 | 22,854 | 0 | 0 |
| 2 | 1983 | 0 | 0,63 | 3,63 | 0 | 0,15 | 4,41 | 0 | 3,41 | 31,8 | 0 | 0,94 | 36,18 | 0 | 40 | 160 | 0 | 10 | 210 | 11,8 | 16,35 | 0 | 14,15 | 16,99 | 0 | 14 |
| 3 | 1983 | 0 | 8,36 | 9,07 | 0 | 0 | 17,4 | 0 | 57,9 | 71,7 | 0 | 0 | 129,6 | 0 | 270 | 310 | 0 | 0 | 580 | 14,2 | 19,56 | 0 | 19,86 | 19,303 | 0 | 0 |
| 4 | 1983 | 0 | 0 | 22,3 | 0,24 | 0 | 22,6 | 0 | 0 | 150 | 1,74 | 0 | 151,26 | 0 | 0 | 1130 | 10 | 0 | 1140 | 12,1 | 15,88 | 0 | 0 | 15,868 | 17,4 | 0 |
| 5 | 1983 | 0 | 0 | 12,5 | 0 | 0 | 12,5 | 0 | 0 | 75,1 | 0 | 0 | 75,126 | 0 | 0 | 550 | 0 | 0 | 550 | 11,1 | 17,03 | 0 | 0 | 17,032 | 0 | 0 |
| 6 | 1983 | 0 | 0,77 | 5,38 | 0 | 0 | 6,15 | 0 | 5,24 | 29,1 | 0 | 0 | 34,349 | 0 | 30 | 280 | 0 | 0 | 310 | 15,5 | 15,89 | 0 | 18,09 | 15,639 | 0 | 0 |
| 7 | 1983 | 0 | 0,42 | 2,97 | 0 | 0 | 3,39 | 0 | 2,06 | 21,8 | 0 | 0 | 23,861 | 0 | 20 | 140 | 0 | 0 | 160 | 9,62 | 16,41 | 0 | 16,36 | 16,422 | 0 | 0 |
| 8 | 1983 | 0 | 0 | 17,8 | 0 | 0,23 | 18 | 0 | 0 | 200 | 0 | 1,29 | 201,31 | 0 | 0 | 280 | 0 | 10 | 290 | 18 | 28,10 | 0 | 0 | 28,417 | 0 | 17,2 |
| 9 | 1983 | 0 | 0,34 | 3,65 | 0 | 0 | 3,99 | 0 | 1,72 | 39,9 | 0 | 0 | 41,591 | 0 | 10 | 40 | 0 | 0 | 50 | 8,61 | 31,87 | 0 | 20,9 | 34,069 | 0 | 0 |
| 10 | 1983 | 0 | 10,3 | 10,8 | 0 | 0 | 21,1 | 0 | 63,5 | 70,6 | 0 | 0 | 134,06 | 0 | 370 | 420 | 0 | 0 | 790 | 16,2 | 18,45 | 0 | 18,8 | 18,136 | 0 | 0 |
| 11 | 1983 | 0 | 0 | 8,2 | 0 | 0 | 8,2 | 0 | 0 | 66,4 | 0 | 0 | 66,383 | 0 | 0 | 220 | 0 | 0 | 220 | 14,4 | 21,79 | 0 | 0 | 21,788 | 0 | 0 |
| 12 | 1983 | 0 | 0 | 2,72 | 0 | 0 | 2,72 | 0 | 0 | 14 | 0 | 0 | 13,959 | 0 | 0 | 130 | 0 | 0 | 130 | 8,53 | 16,33 | 0 | 0 | 16,33 | 0 | 0 |
| 13 | 1983 | 0,19 | 0,71 | 10,7 | 0 | 0 | 11,6 | 1,5 | 4,12 | 64,2 | 0 | 0 | 69,805 | 10 | 30 | 540 | 0 | 0 | 580 | 8,14 | 15,93 | 15,7 | 17,38 | 15,848 | 0 | 0 |
| 14 | 1983 | 0 | 0,21 | 14 | 0 | 0 | 14,2 | 0 | 1,17 | 91,2 | 0 | 0 | 92,371 | 0 | 10 | 610 | 0 | 0 | 620 | 10,1 | 17,08 | 0 | 16,2 | 17,091 | 0 | 0 |
| 15 | 1983 | 0 | 0 | 9,96 | 0 | 0 | 9,96 | 0 | 0 | 66,3 | 0 | 0 | 66,326 | 0 | 0 | 390 | 0 | 0 | 390 | 13,7 | 18,03 | 0 | 0 | 18,032 | 0 | 0 |
| 16 | 1983 | 0 | 2,74 | 5,43 | 0 | 0 | 8,17 | 0 | 14,7 | 55,8 | 0 | 0 | 70,527 | 0 | 110 | 160 | 0 | 0 | 270 | 12,4 | 19,62 | 0 | 17,81 | 20,78 | 0 | 0 |
| 17 | 1983 | 0 | 0 | 4,91 | 0 | 0 | 4,91 | 0 | 0 | 36,7 | 0 | 0 | 36,685 | 0 | 0 | 110 | 0 | 0 | 110 | 14,3 | 23,84 | 0 | 0 | 23,843 | 0 | 0 |
| 18 | 1983 | 0 | 0 | 6,19 | 0 | 0 | 6,19 | 0 | 0 | 59,5 | 0 | 0 | 59,463 | 0 | 0 | 130 | 0 | 0 | 130 | 11 | 24,63 | 0 | 0 | 24,629 | 0 | 0 |
| 19 | 1983 | 0,17 | 0,19 | 4,01 | 0 | 0 | 4,37 | 0,3 | 0,95 | 28 | 0 | 0 | 29,24 | 10 | 10 | 170 | 0 | 0 | 190 | 15 | 17,12 | 14,6 | 15,6 | 17,339 | 0 | 0 |
| 20 | 1983 | 0 | 0,58 | 2,72 | 0 | 0 | 3,31 | 0 | 2,6 | 20,5 | 0 | 0 | 23,131 | 0 | 30 | 80 | 0 | 0 | 110 | 7,76 | 19,56 | 0 | 15,73 | 20,817 | 0 | 0 |
| 21 | 1983 | 0 | 3,28 | 12 | 0 | 0 | 15,2 | 0 | 18,1 | 70,6 | 0 | 0 | 88,674 | 0 | 130 | 530 | 0 | 0 | 660 | 6,7 | 17,15 | 0 | 17,94 | 16,951 | 0 | 0 |
| 22 | 1983 | 1,76 | 1,7 | 6,54 | 0 | 0 | 10 | 18,1 | 18,4 | 66,1 | 0 | 0 | 102,58 | 20 | 10 | 90 | 0 | 0 | 120 | 12 | 32,57 | 33,45 | 46,5 | 30,416 | 0 | 0 |
| 23 | 1983 | 0 | 0 | 7,32 | 0 | 0 | 7,32 | 0 | 0 | 47,6 | 0 | 0 | 47,6 | 0 | 0 | 200 | 0 | 0 | 200 | 11,3 | 21,59 | 0 | 0 | 21,59 | 0 | 0 |
| 24 | 1983 | 0 | 0 | 6,48 | 0 | 0 | 6,48 | 0 | 0 | 31,1 | 0 | 0 | 31,118 | 0 | 0 | 330 | 0 | 0 | 330 | 11,6 | 15,81 | 0 | 0 | 15,806 | 0 | 0 |
| 25 | 1983 | 0,35 | 0 | 20,1 | 0 | 0 | 20,5 | 3,62 | 0 | 206 | 0 | 0 | 209,5 | 10 | 0 | 390 | 0 | 0 | 400 | 11,9 | 25,54 | 21,1 | 0 | 25,644 | 0 | 0 |
| 26 | 1983 | 0 | 0 | 5,48 | 0 | 0 | 5,48 | 0 | 0 | 31,1 | 0 | 0 | 31,106 | 0 | 0 | 260 | 0 | 0 | 260 | 14,6 | 16,38 | 0 | 0 | 16,381 | 0 | 0 |
| 27 | 1983 | 0,43 | 2,21 | 3,03 | 0 | 0 | 5,68 | 1,18 | 24,5 | 17,5 | 0 | 0 | 43,267 | 10 | 40 | 100 | 0 | 0 | 150 | 9,95 | 21,96 | 23,5 | 26,54 | 19,655 | 0 | 0 |
| 28 | 1983 | 0 | 0,15 | 9,63 | 0,23 | 0 | 10 | 0 | 0,83 | 65,2 | 1,67 | 0 | 67,666 | 0 | 10 | 390 | 10 | 0 | 410 | 13,8 | 17,63 | 0 | 13,7 | 17,733 | 17 | 0 |
| 29 | 1983 | 0 | 0 | 18 | 0 | 0 | 18 | 0 | 0 | 113 | 0 | 0 | 113,47 | 0 | 0 | 690 | 0 | 0 | 690 | 7,66 | 18,25 | 0 | 0 | 18,245 | 0 | 0 |
| 30 | 1983 | 0,46 | 5,3 | 6,62 | 0 | 0 | 12,4 | 4,75 | 59,7 | 76,1 | 0 | 0 | 140,59 | 10 | 70 | 80 | 0 | 0 | 160 | 1,8 | 31,39 | 24,3 | 31,04 | 32,465 | 0 | 0 |
| 31 | 1983 | 0 | 4,92 | 7,37 | 0 | 0 | 12,3 | 0 | 48 | 72,3 | 0 | 0 | 120,27 | 0 | 110 | 120 | 0 | 0 | 230 | 11,3 | 26,09 | 0 | 23,87 | 27,973 | 0 | 0 |
| 32 | 1983 | 0 | 8,77 | 2,79 | 0 | 0 | 11,6 | 0 | 83,2 | 14,9 | 0 | 0 | 98,172 | 0 | 270 | 120 | 0 | 0 | 390 | 13,9 | 19,43 | 0 | 20,34 | 17,212 | 0 | 0 |
| 33 | 1983 | 0 | 6,41 | 5,84 | 0 | 0 | 12,2 | 0 | 57,9 | 48,5 | 0 | 0 | 106,34 | 0 | 100 | 110 | 0 | 0 | 210 | 11,1 | 27,25 | 0 | 28,57 | 25,997 | 0 | 0 |
| 34 | 1983 | 0,14 | 5,46 | 7,8 | 0 | 0 | 13,4 | 0,72 | 51,5 | 70,2 | 0 | 0 | 122,49 | 10 | 90 | 180 | 0 | 0 | 280 | 9,96 | 24,68 | 13,2 | 27,78 | 23,489 | 0 | 0 |
| 35 | 1983 | 0 | 0 | 11,2 | 0 | 0 | 11,2 | 0 | 0 | 124 | 0 | 0 | 123,63 | 0 | 0 | 120 | 0 | 0 | 120 | 13,4 | 34,44 | 0 | 0 | 34,441 | 0 | 0 |
| 36 | 1983 | 0 | 6,68 | 0 | 0 | 0 | 6,68 | 0 | 86,2 | 0 | 0 | 0 | 86,24 | 0 | 50 | 0 | 0 | 0 | 50 | 13,1 | 41,25 | 0 | 41,25 | 0 | 0 | 0 |
| 37 | 1983 | 0 | 5,23 | 0,17 | 0 | 0 | 5,4 | 0 | 43,6 | 0,87 | 0 | 0 | 44,432 | 0 | 180 | 10 | 0 | 0 | 190 | 9,05 | 19,03 | 0 | 19,24 | 14,7 | 0 | 0 |
| 38 | 1983 | 0 | 0 | 15,2 | 0 | 0 | 15,2 | 0 | 0 | 153 | 0 | 0 | 152,88 | 0 | 0 | 320 | 0 | 0 | 320 | 11,1 | 24,55 | 0 | 0 | 24,555 | 0 | 0 |
| 39 | 1983 | 0 | 2,61 | 0,64 | 0 | 0 | 3,25 | 0 | 17 | 3,14 | 0 | 0 | 20,146 | 0 | 100 | 40 | 0 | 0 | 140 | 12,8 | 17,19 | 0 | 18,22 | 14,304 | 0 | 0 |
| 40 | 1983 | 0 | 8,47 | 0 | 0 | 0 | 8,47 | 0 | 84,2 | 0 | 0 | 0 | 84,196 | 0 | 130 | 0 | 0 | 0 | 130 | 8,04 | 28,80 | 0 | 28,8 | 0 | 0 | 0 |
| 41 | 1983 | 0,74 | 0,15 | 0,76 | 0 | 0 | 1,64 | 3,17 | 0,63 | 3,55 | 0 | 0 | 7,3495 | 40 | 10 | 50 | 0 | 0 | 100 | 8,85 | 14,47 | 15,3 | 13,6 | 13,939 | 0 | 0 |
| 42 | 1983 | 0 | 8,6 | 0 | 0 | 0 | 8,6 | 0 | 114 | 0 | 0 | 0 | 114,1 | 0 | 70 | 0 | 0 | 0 | 70 | 9,26 | 39,56 | 0 | 39,56 | 0 | 0 | 0 |
| 43 | 1983 | 0 | 1,68 | 0 | 0 | 0 | 1,68 | 0 | 9,76 | 0 | 0 | 0 | 9,7556 | 0 | 60 | 0 | 0 | 0 | 60 | 6,73 | 18,90 | 0 | 18,9 | 0 | 0 | 0 |
| 44 | 1983 | 4,02 | 8,21 | 1,29 | 0 | 0 | 13,5 | 43,9 | 95,7 | 10,6 | 0 | 0 | 150,17 | 40 | 80 | 20 | 0 | 0 | 140 | 9,65 | 35,07 | 35,77 | 36,15 | 28,65 | 0 | 0 |
| 45 | 1983 | 3,41 | 0 | 0 | 0 | 0 | 3,41 | 32 | 0 | 0 | 0 | 0 | 31,954 | 30 | 0 | 0 | 0 | 0 | 30 | 10,5 | 38,03 | 38,03 | 0 | 0 | 0 | 0 |

DATOS INVENTARIO AREA DE CORTA DE CABALLO BAYO EN EL EJIDO EL LARGO, CHIHUAHUA, MEXICO

AB: Área basimétrica (m2/ha) V: Volumen (m3/ha) N: Número de pies por hectárea QMD: Diámetro medio cuadrático (cm) Ho Altura dominante

Especie 0: *Pinus engelmanni*, Especie 1: *Pinus durangensis*, Especie 2: *Pinus arizonica*, Especie 3: *Pinus chihuahuana* Especie 4: *Pinus strobiformis*

| PARCELA | AÑO | AB_0 | AB_1 | AB_2 | AB_3 | AB_4 | AB_T(V_0 | V_1 | V_2 | V_3 | V_4 | V_TOT | N_0 | N_1 | N_2 | N_3 | N_4 | N_TO1H_0 | QMD | QDM_0 | QMD_1 | QMD_2 | QMD_3 | QMD_4 | | |
|---------|------|------|------|------|------|------|----------|------|------|------|------|-------|--------|-----|-----|------|-----|----------|------|-------|-------|-------|-------|--------|---------|---------|
| 46 | 1983 | 0 | 0 | 2,9 | 0 | 0 | 2,9 | 0 | 0 | 37,2 | 0 | 0 | 37,167 | 0 | 0 | 20 | 0 | 0 | 20 | 15 | 43,00 | 0 | 0 | 43 | 0 | 0 |
| 47 | 1983 | 0 | 2,01 | 2,28 | 0 | 0 | 4,29 | 0 | 13,5 | 15,3 | 0 | 0 | 28,741 | 0 | 40 | 70 | 0 | 0 | 110 | 5,89 | 22,28 | 0 | 25,3 | 20,358 | 0 | 0 |
| 48 | 1983 | 0 | 7,12 | 14,8 | 0 | 0 | 21,9 | 0 | 48,5 | 106 | 0 | 0 | 154,05 | 0 | 330 | 740 | 0 | 0 | 1070 | 9,02 | 16,15 | 0 | 16,57 | 15,964 | 0 | 0 |
| 49 | 1983 | 0 | 15,1 | 1,77 | 0 | 0 | 16,9 | 0 | 83,5 | 9,8 | 0 | 0 | 93,305 | 0 | 730 | 100 | 0 | 0 | 830 | 8,38 | 16,09 | 0 | 16,23 | 15,033 | 0 | 0 |
| 50 | 1983 | 0 | 1,02 | 4,68 | 0 | 0 | 5,69 | 0 | 5,63 | 26,9 | 0 | 0 | 32,532 | 0 | 50 | 230 | 0 | 0 | 280 | 11,9 | 16,09 | 0 | 16,1 | 16,089 | 0 | 0 |
| 51 | 1983 | 0,13 | 2,57 | 1,72 | 0 | 0 | 4,42 | 0,61 | 16,1 | 9,46 | 0 | 0 | 26,153 | 10 | 80 | 80 | 0 | 0 | 170 | 7,92 | 18,19 | 13 | 20,21 | 16,552 | 0 | 0 |
| 52 | 1983 | 0,15 | 2,36 | 0,26 | 0 | 0 | 2,77 | 0,73 | 13,1 | 1,26 | 0 | 0 | 15,096 | 10 | 90 | 10 | 0 | 0 | 110 | 4,73 | 17,91 | 14 | 18,27 | 18,2 | 0 | 0 |
| 53 | 1983 | 0 | 0 | 1,4 | 0 | 0 | 1,4 | 0 | 0 | 6,52 | 0 | 0 | 6,5193 | 0 | 0 | 80 | 0 | 0 | 80 | 6,68 | 14,92 | 0 | 0 | 14,918 | 0 | 0 |
| 54 | 1983 | 0 | 0 | 1,21 | 0 | 0,12 | 1,34 | 0 | 0 | 6,27 | 0 | 0,48 | 6,7478 | 0 | 0 | 40 | 0 | 10 | 50 | 0,07 | 18,46 | 0 | 0 | 19,657 | 0 | 12,6 |
| 55 | 1983 | 0 | 0 | 17,6 | 0 | 0 | 17,6 | 0 | 0 | 100 | 0 | 0 | 100,12 | 0 | 0 | 790 | 0 | 0 | 790 | 10,4 | 16,86 | 0 | 0 | 16,861 | 0 | 0 |
| 56 | 1983 | 0 | 0 | 6,67 | 0 | 0 | 6,67 | 0 | 0 | 42,6 | 0 | 0 | 42,563 | 0 | 0 | 190 | 0 | 0 | 190 | 4,89 | 21,14 | 0 | 0 | 21,145 | 0 | 0 |
| 57 | 1983 | 0 | 0 | 6,59 | 0 | 0 | 6,59 | 0 | 0 | 32,1 | 0 | 0 | 32,061 | 0 | 0 | 240 | 0 | 0 | 240 | 7,28 | 18,70 | 0 | 0 | 18,704 | 0 | 0 |
| 58 | 1983 | 0 | 0 | 4,09 | 0 | 0,44 | 4,54 | 0 | 0 | 37,7 | 0 | 3,46 | 41,148 | 0 | 0 | 60 | 0 | 10 | 70 | 3,29 | 28,73 | 0 | 0 | 29,47 | 0 | 23,8 |
| 59 | 1983 | 0 | 0 | 1,04 | 0 | 0 | 1,04 | 0 | 0 | 4,49 | 0 | 0 | 4,4879 | 0 | 0 | 40 | 0 | 0 | 40 | 7,73 | 18,21 | 0 | 0 | 18,213 | 0 | 0 |
| 60 | 1983 | 0 | 0 | 17,7 | 0 | 0 | 17,7 | 0 | 0 | 218 | 0 | 0 | 218,06 | 0 | 0 | 280 | 0 | 0 | 280 | 12,8 | 28,37 | 0 | 0 | 28,369 | 0 | 0 |
| 61 | 1983 | 0 | 0 | 4,28 | 0 | 0 | 4,28 | 0 | 0 | 24,7 | 0 | 0 | 24,689 | 0 | 0 | 120 | 0 | 0 | 120 | 6,92 | 21,31 | 0 | 0 | 21,312 | 0 | 0 |
| 62 | 1983 | 0 | 7,66 | 0 | 0 | 0 | 7,66 | 0 | 77,5 | 0 | 0 | 0 | 77,493 | 0 | 40 | 0 | 0 | 0 | 40 | 9,1 | 49,38 | 0 | 49,38 | 0 | 0 | 0 |
| 63 | 1983 | 0 | 0 | 12,8 | 0 | 0 | 12,8 | 0 | 0 | 84,7 | 0 | 0 | 84,686 | 0 | 0 | 240 | 0 | 0 | 240 | 11 | 26,07 | 0 | 0 | 26,066 | 0 | 0 |
| 64 | 1983 | 0,33 | 0 | 20,7 | 0 | 0 | 21 | 1,85 | 0 | 130 | 0 | 0 | 132,34 | 10 | 0 | 1010 | 0 | 0 | 1020 | 11,5 | 16,21 | 20,6 | 0 | 16,16 | 0 | 0 |
| 65 | 1983 | 0 | 0 | 11 | 0 | 0 | 11 | 0 | 0 | 81,9 | 0 | 0 | 81,908 | 0 | 0 | 270 | 0 | 0 | 270 | 8,33 | 22,76 | 0 | 0 | 22,763 | 0 | 0 |
| 66 | 1983 | 0 | 3 | 11,9 | 0 | 0 | 14,9 | 0 | 26,2 | 101 | 0 | 0 | 126,92 | 0 | 60 | 310 | 0 | 0 | 370 | 7,69 | 22,63 | 0 | 25,24 | 22,089 | 0 | 0 |
| 67 | 1983 | 0 | 0 | 9,11 | 0,49 | 0,21 | 9,82 | 0 | 0 | 52,2 | 3,81 | 1,15 | 57,173 | 0 | 0 | 460 | 10 | 10 | 480 | 12 | 16,14 | 0 | 0 | 15,883 | 25 | 16,4 |
| 68 | 1983 | 0 | 0 | 13,4 | 0 | 0,15 | 13,5 | 0 | 0 | 82 | 0 | 0,85 | 82,885 | 0 | 0 | 660 | 0 | 10 | 670 | 10,2 | 16,03 | 0 | 0 | 16,061 | 0 | 14 |
| 69 | 1983 | 0 | 0 | 11,6 | 0 | 0 | 11,6 | 0 | 0 | 115 | 0 | 0 | 114,78 | 0 | 0 | 280 | 0 | 0 | 280 | 5,07 | 22,93 | 0 | 0 | 22,925 | 0 | 0 |
| 70 | 1983 | 0 | 0 | 21,4 | 0 | 1,99 | 23,4 | 0 | 0 | 149 | 0 | 11,7 | 160,25 | 0 | 0 | 790 | 0 | 40 | 830 | 9,14 | 18,93 | 0 | 0 | 18,556 | 0 | 25,1727 |
| 71 | 1983 | 0 | 1,04 | 12,2 | 0 | 0 | 13,3 | 0 | 6,87 | 126 | 0 | 0 | 132,63 | 0 | 30 | 220 | 0 | 0 | 250 | 10 | 26,02 | 0 | 21,05 | 26,625 | 0 | 0 |
| 72 | 1983 | 0 | 0 | 18,7 | 0 | 1 | 19,7 | 0 | 0 | 140 | 0 | 7,9 | 147,72 | 0 | 0 | 750 | 0 | 30 | 780 | 10,3 | 17,95 | 0 | 0 | 17,833 | 0 | 20,5813 |
| 73 | 1983 | 0 | 0 | 4,13 | 0,46 | 0 | 4,59 | 0 | 0 | 64,6 | 2,48 | 0 | 67,062 | 0 | 0 | 50 | 10 | 0 | 60 | 7,67 | 31,22 | 0 | 0 | 32,445 | 24,2 | 0 |
| 74 | 1983 | 0 | 0 | 4,85 | 0 | 0 | 4,85 | 0 | 0 | 22,8 | 0 | 0 | 22,792 | 0 | 0 | 230 | 0 | 0 | 230 | 15 | 16,39 | 0 | 0 | 16,394 | 0 | 0 |
| 75 | 1983 | 0 | 0 | 20 | 0 | 0 | 20 | 0 | 0 | 183 | 0 | 0 | 183,14 | 0 | 0 | 550 | 0 | 0 | 550 | 16,9 | 21,54 | 0 | 0 | 21,536 | 0 | 0 |
| 76 | 1983 | 0 | 0,91 | 0 | 0 | 0 | 0,91 | 0 | 4,16 | 0 | 0 | 0 | 4,1568 | 0 | 60 | 0 | 0 | 0 | 60 | 12,6 | 13,86 | 0 | 13,86 | 0 | 0 | 0 |
| 77 | 1983 | 1,98 | 0 | 2,73 | 0 | 0 | 4,71 | 21,5 | 0 | 32,7 | 0 | 0 | 54,232 | 20 | 0 | 30 | 0 | 0 | 50 | 17,4 | 34,61 | 35,46 | 0 | 34,037 | 0 | 0 |
| 78 | 1983 | 5,85 | 0,6 | 0,61 | 3,21 | 0 | 10,3 | 75,2 | 4,92 | 6,25 | 32,5 | 0 | 118,87 | 50 | 10 | 10 | 60 | 0 | 130 | 12,1 | 31,71 | 38,59 | 27,7 | 27,9 | 26,0796 | 0 |
| 79 | 1983 | 0 | 1,89 | 5,36 | 0 | 0 | 7,25 | 0 | 9,67 | 26,8 | 0 | 0 | 36,43 | 0 | 70 | 260 | 0 | 0 | 330 | 15,6 | 16,72 | 0 | 18,53 | 16,201 | 0 | 0 |
| 80 | 1983 | 0 | 1,13 | 0,17 | 0 | 0 | 1,3 | 0 | 14,3 | 0,73 | 0 | 0 | 15,05 | 0 | 20 | 10 | 0 | 0 | 30 | 11 | 23,46 | 0 | 26,79 | 14,7 | 0 | 0 |
| 81 | 1983 | 0,16 | 1,58 | 1,3 | 0 | 2,62 | 5,66 | 0,55 | 7,56 | 5,51 | 0 | 24,2 | 37,778 | 10 | 80 | 60 | 0 | 20 | 170 | 13,8 | 20,60 | 14,1 | 15,85 | 16,64 | 0 | 40,8736 |
| 82 | 1983 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 4,9 | 0 | 0 | 0 | 4,8968 | 0 | 70 | 0 | 0 | 0 | 70 | 11,6 | 13,48 | 0 | 13,48 | 0 | 0 | 0 |
| 83 | 1983 | 2,74 | 0,76 | 0 | 0 | 0 | 3,51 | 34,9 | 9,11 | 0 | 0 | 0 | 44,037 | 20 | 10 | 0 | 0 | 0 | 30 | 14,4 | 38,57 | 41,77 | 31,2 | 0 | 0 | 0 |
| 84 | 1983 | 0 | 0 | 3,02 | 0 | 0 | 3,02 | 0 | 0 | 19,2 | 0 | 0 | 19,213 | 0 | 0 | 120 | 0 | 0 | 120 | 13,6 | 17,91 | 0 | 0 | 17,905 | 0 | 0 |
| 85 | 1983 | 0 | 0 | 3,17 | 0 | 0 | 3,17 | 0 | 0 | 13,9 | 0 | 0 | 13,859 | 0 | 0 | 130 | 0 | 0 | 130 | 9,26 | 17,62 | 0 | 0 | 17,619 | 0 | 0 |
| 86 | 1983 | 0 | 1,54 | 8,39 | 0 | 0 | 9,93 | 0 | 16,2 | 107 | 0 | 0 | 122,97 | 0 | 10 | 140 | 0 | 0 | 150 | 15 | 29,03 | 0 | 44,3 | 27,621 | 0 | 0 |
| 87 | 1983 | 0 | 0 | 0,3 | 3,3 | 0 | 3,6 | 0 | 0 | 1,31 | 32,6 | 0 | 33,941 | 0 | 0 | 10 | 20 | 0 | 30 | 12 | 39,10 | 0 | 0 | 19,6 | 45,8348 | 0 |
| 88 | 1983 | 0 | 2,75 | 0,16 | 5,16 | 0 | 8,07 | 0 | 29,9 | 0,61 | 41 | 0 | 71,479 | 0 | 30 | 10 | 70 | 0 | 110 | 17,4 | 30,56 | 0 | 34,17 | 14,1 | 30,6366 | 0 |
| 89 | 1983 | 0 | 0 | 3,34 | 0 | 0 | 3,34 | 0 | 0 | 44 | 0 | 0 | 43,977 | 0 | 0 | 60 | 0 | 0 | 60 | 13,7 | 26,61 | 0 | 0 | 26,611 | 0 | 0 |
| 90 | 1983 | 0,05 | 0 | 5,98 | 0 | 1,17 | 7,2 | 0,16 | 0 | 52,5 | 0 | 8,77 | 61,446 | 10 | 0 | 150 | 0 | 30 | 190 | 12,7 | 21,96 | 8 | 0 | 22,529 | 0 | 22,2825 |

DATOS INVENTARIO AREA DE CORTA DE CABALLO BAYO EN EL EJIDO EL LARGO, CHIHUAHUA, MEXICO

AB: Área basimétrica (m2/ha) V: Volumen (m3/ha) N: Número de pies por hectárea QMD: Diámetro medio cuadrático (cm) Ho Altura dominante

Especie 0: *Pinus engelmanni*, Especie 1: *Pinus durangensis*, Especie 2: *Pinus arizonica*, Especie 3: *Pinus chihuahuana* Especie 4: *Pinus strobiformis*

| PARCELA | AÑO | AB_0 | AB_1 | AB_2 | AB_3 | AB_4 | AB_T(V_0 | V_1 | V_2 | V_3 | V_4 | V_TOT | N_0 | N_1 | N_2 | N_3 | N_4 | N_TO1H_0 | QMD | QDM_0 | QMD_1 | QMD_2 | QMD_3 | QMD_4 | | |
|---------|------|------|------|------|------|------|----------|------|------|------|------|-------|--------|-----|-----|-----|-----|----------|------|-------|-------|-------|-------|--------|---------|---------|
| 91 | 1983 | 0 | 0 | 0 | 2,39 | 0 | 2,39 | 0 | 0 | 0 | 22,5 | 0 | 22,518 | 0 | 0 | 0 | 10 | 0 | 10 | 15,8 | 55,20 | 0 | 0 | 0 | 55,2 | 0 |
| 92 | 1983 | 0 | 0 | 0,15 | 3,09 | 0 | 3,25 | 0 | 0 | 0,62 | 33,7 | 0 | 34,277 | 0 | 0 | 10 | 50 | 0 | 60 | 10,2 | 26,24 | 0 | 0 | 14 | 28,0599 | 0 |
| 93 | 1983 | 0 | 0 | 11 | 0 | 0 | 11 | 0 | 0 | 129 | 0 | 0 | 128,98 | 0 | 0 | 120 | 0 | 0 | 120 | 13,5 | 34,18 | 0 | 0 | 34,183 | 0 | 0 |
| 94 | 1983 | 0 | 0 | 8,3 | 0 | 0 | 8,3 | 0 | 0 | 43,5 | 0 | 0 | 43,512 | 0 | 0 | 230 | 0 | 0 | 230 | 11,2 | 21,44 | 0 | 0 | 21,441 | 0 | 0 |
| 95 | 1983 | 0 | 0 | 0,33 | 0 | 0 | 0,33 | 0 | 0 | 1,43 | 0 | 0 | 1,4346 | 0 | 0 | 20 | 0 | 0 | 20 | 14,7 | 14,40 | 0 | 0 | 14,404 | 0 | 0 |
| 1 | 1993 | 1,19 | 3,35 | 12,4 | 0 | 0 | 16,9 | 7,77 | 28,6 | 116 | 0 | 0 | 152,56 | 50 | 50 | 290 | 0 | 0 | 390 | 10,9 | 23,50 | 17,41 | 29,22 | 23,312 | 0 | 0 |
| 2 | 1993 | 1,09 | 0,87 | 6,46 | 0 | 1,23 | 9,66 | 7,47 | 5,27 | 55,1 | 0 | 8,19 | 76,053 | 40 | 50 | 230 | 0 | 60 | 380 | 10,8 | 17,99 | 18,64 | 14,92 | 18,912 | 0 | 16,1654 |
| 3 | 1993 | 2,73 | 11,3 | 13 | 0 | 0 | 27 | 20 | 99,4 | 126 | 0 | 0 | 245,88 | 120 | 230 | 370 | 0 | 0 | 720 | 12,3 | 21,86 | 17,02 | 25,04 | 21,132 | 0 | 0 |
| 4 | 1993 | 2,29 | 0,16 | 26,5 | 0 | 0 | 28,9 | 18,5 | 1,22 | 239 | 0 | 0 | 258,33 | 150 | 10 | 910 | 0 | 0 | 1070 | 10,9 | 18,56 | 13,95 | 14,1 | 19,253 | 0 | 0 |
| 5 | 1993 | 3,13 | 0,13 | 20,2 | 0 | 0 | 23,4 | 22 | 0,54 | 158 | 0 | 0 | 180,71 | 120 | 10 | 580 | 0 | 0 | 710 | 9,84 | 20,49 | 18,22 | 12,7 | 21,037 | 0 | 0 |
| 6 | 1993 | 3,86 | 2,69 | 15,1 | 0 | 0 | 21,7 | 26,8 | 19,9 | 99,3 | 0 | 0 | 146 | 140 | 80 | 600 | 0 | 0 | 820 | 9,9 | 18,34 | 18,73 | 20,69 | 17,912 | 0 | 0 |
| 7 | 1993 | 2,9 | 0 | 14 | 0 | 0 | 16,9 | 20,1 | 0 | 102 | 0 | 0 | 121,99 | 170 | 0 | 570 | 0 | 0 | 740 | 11,9 | 17,05 | 14,74 | 0 | 17,682 | 0 | 0 |
| 8 | 1993 | 0,87 | 0,35 | 13,9 | 0 | 0,13 | 15,2 | 5,13 | 2,06 | 173 | 0 | 0,67 | 180,89 | 40 | 20 | 190 | 0 | 10 | 260 | 18,9 | 27,32 | 16,68 | 14,92 | 30,508 | 0 | 12,8 |
| 9 | 1993 | 1,01 | 2,24 | 7,07 | 0 | 0 | 10,3 | 7,81 | 13,7 | 66,2 | 0 | 0 | 87,741 | 40 | 80 | 190 | 0 | 0 | 310 | 11,1 | 20,59 | 17,92 | 18,88 | 21,771 | 0 | 0 |
| 10 | 1993 | 2,37 | 9,85 | 13,8 | 0 | 0 | 26 | 16,9 | 74 | 108 | 0 | 0 | 199,34 | 50 | 290 | 420 | 0 | 0 | 760 | 7,32 | 20,88 | 24,58 | 20,79 | 20,453 | 0 | 0 |
| 11 | 1993 | 0,15 | 0 | 9,77 | 0 | 0 | 9,92 | 0,86 | 0 | 82,4 | 0 | 0 | 83,234 | 10 | 0 | 270 | 0 | 0 | 280 | 11,6 | 21,24 | 13,8 | 0 | 21,467 | 0 | 0 |
| 12 | 1993 | 1,07 | 0,6 | 9,8 | 0 | 0 | 11,5 | 6,79 | 3,33 | 57,3 | 0 | 0 | 67,426 | 40 | 30 | 430 | 0 | 0 | 500 | 8,81 | 17,09 | 18,47 | 15,94 | 17,036 | 0 | 0 |
| 13 | 1993 | 1,45 | 0,84 | 18,8 | 0 | 0 | 21,1 | 10,9 | 6,93 | 152 | 0 | 0 | 169,76 | 60 | 20 | 620 | 0 | 0 | 700 | 10,1 | 19,57 | 17,56 | 23,09 | 19,633 | 0 | 0 |
| 14 | 1993 | 0,42 | 0 | 22,4 | 0 | 0 | 22,8 | 3,33 | 0 | 183 | 0 | 0 | 186,66 | 20 | 0 | 730 | 0 | 0 | 750 | 7,87 | 19,69 | 16,35 | 0 | 19,776 | 0 | 0 |
| 15 | 1993 | 1,36 | 0 | 15,7 | 0 | 0 | 17,1 | 8,62 | 0 | 125 | 0 | 0 | 133,18 | 60 | 0 | 460 | 0 | 0 | 520 | 9,12 | 20,47 | 16,96 | 0 | 20,879 | 0 | 0 |
| 16 | 1993 | 0,16 | 3,93 | 4,69 | 0 | 0 | 8,79 | 1,11 | 27,4 | 31,8 | 0 | 0 | 60,323 | 10 | 170 | 210 | 0 | 0 | 390 | 16,1 | 16,94 | 14,4 | 17,16 | 16,867 | 0 | 0 |
| 17 | 1993 | 0 | 0 | 8,3 | 0 | 0 | 8,3 | 0 | 0 | 50,1 | 0 | 0 | 50,141 | 0 | 0 | 360 | 0 | 0 | 360 | 11,7 | 17,13 | 0 | 0 | 17,133 | 0 | 0 |
| 18 | 1993 | 0 | 0 | 7,93 | 0 | 0 | 7,93 | 0 | 0 | 52,9 | 0 | 0 | 52,947 | 0 | 0 | 370 | 0 | 0 | 370 | 8,75 | 16,52 | 0 | 0 | 16,515 | 0 | 0 |
| 19 | 1993 | 0 | 0 | 9,24 | 0 | 0 | 9,24 | 0 | 0 | 74,6 | 0 | 0 | 74,614 | 0 | 0 | 330 | 0 | 0 | 330 | 17,9 | 18,88 | 0 | 0 | 18,878 | 0 | 0 |
| 20 | 1993 | 0 | 2,33 | 4,91 | 0 | 0 | 7,24 | 0 | 13,4 | 38,5 | 0 | 0 | 51,813 | 0 | 110 | 170 | 0 | 0 | 280 | 10 | 18,15 | 0 | 16,42 | 19,182 | 0 | 0 |
| 21 | 1993 | 0 | 9,17 | 12 | 0 | 0 | 21,2 | 0 | 64,5 | 96,6 | 0 | 0 | 161,05 | 0 | 320 | 380 | 0 | 0 | 700 | 11,7 | 19,61 | 0 | 19,1 | 20,041 | 0 | 0 |
| 22 | 1993 | 1,28 | 1,14 | 9,51 | 0 | 0 | 11,9 | 8,16 | 6,44 | 85 | 0 | 0 | 99,583 | 80 | 60 | 280 | 0 | 0 | 420 | 11,8 | 19,02 | 14,29 | 15,55 | 20,796 | 0 | 0 |
| 23 | 1993 | 0 | 0 | 14 | 0 | 0 | 14 | 0 | 0 | 105 | 0 | 0 | 104,98 | 0 | 0 | 410 | 0 | 0 | 410 | 9,01 | 20,85 | 0 | 0 | 20,847 | 0 | 0 |
| 24 | 1993 | 1,92 | 0 | 14,1 | 0 | 0 | 16 | 12,5 | 0 | 101 | 0 | 0 | 113,33 | 70 | 0 | 630 | 0 | 0 | 700 | 16,7 | 17,07 | 18,68 | 0 | 16,887 | 0 | 0 |
| 25 | 1993 | 0 | 0 | 7,17 | 0 | 0 | 7,17 | 0 | 0 | 70,7 | 0 | 0 | 70,674 | 0 | 0 | 130 | 0 | 0 | 130 | 13 | 26,50 | 0 | 0 | 26,497 | 0 | 0 |
| 26 | 1993 | 1,66 | 0,72 | 9,47 | 0 | 0 | 11,8 | 12 | 4,43 | 70,7 | 0 | 0 | 87,078 | 40 | 20 | 330 | 0 | 0 | 390 | 14,6 | 19,67 | 23,01 | 21,38 | 19,111 | 0 | 0 |
| 27 | 1993 | 0 | 3,78 | 6,09 | 0 | 0 | 9,87 | 0 | 38,7 | 44,3 | 0 | 0 | 83,027 | 0 | 90 | 220 | 0 | 0 | 310 | 9,07 | 20,13 | 0 | 23,13 | 18,772 | 0 | 0 |
| 28 | 1993 | 1,96 | 0 | 14,3 | 0 | 0 | 16,2 | 14,3 | 0 | 113 | 0 | 0 | 127,61 | 100 | 0 | 410 | 0 | 0 | 510 | 9,01 | 20,13 | 15,8 | 0 | 21,053 | 0 | 0 |
| 29 | 1993 | 1,1 | 5,46 | 17,9 | 0 | 0 | 24,4 | 6,88 | 39,2 | 132 | 0 | 0 | 177,81 | 50 | 190 | 520 | 0 | 0 | 760 | 10,8 | 20,24 | 16,74 | 19,12 | 20,929 | 0 | 0 |
| 30 | 1993 | 0,92 | 1,29 | 4,18 | 0 | 0 | 6,39 | 10,3 | 14,6 | 51,8 | 0 | 0 | 76,659 | 10 | 10 | 50 | 0 | 0 | 70 | 19,7 | 34,09 | 34,3 | 40,5 | 32,607 | 0 | 0 |
| 31 | 1993 | 0,23 | 1,03 | 10,9 | 0 | 0 | 12,2 | 1,12 | 6,47 | 109 | 0 | 0 | 116,65 | 10 | 40 | 240 | 0 | 0 | 290 | 15,2 | 23,13 | 17 | 18,1 | 24,078 | 0 | 0 |
| 32 | 1993 | 2,91 | 15,4 | 4,16 | 0 | 0 | 22,4 | 20,6 | 108 | 30,7 | 0 | 0 | 159,64 | 120 | 610 | 120 | 0 | 0 | 850 | 9,46 | 18,33 | 17,56 | 17,9 | 21,02 | 0 | 0 |
| 33 | 1993 | 3,55 | 8,53 | 5,06 | 0 | 0 | 17,1 | 31,2 | 70,9 | 41,6 | 0 | 0 | 143,72 | 100 | 190 | 140 | 0 | 0 | 430 | 11,2 | 22,53 | 21,27 | 23,92 | 21,455 | 0 | 0 |
| 34 | 1993 | 1,77 | 4,45 | 11,2 | 0 | 0 | 17,4 | 13,5 | 40,5 | 98,3 | 0 | 0 | 152,33 | 50 | 110 | 310 | 0 | 0 | 470 | 13 | 21,73 | 21,21 | 22,69 | 21,461 | 0 | 0 |
| 35 | 1993 | 0 | 13,8 | 3,34 | 0 | 0 | 17,2 | 0 | 134 | 43 | 0 | 0 | 176,6 | 0 | 250 | 70 | 0 | 0 | 320 | 11,3 | 26,14 | 0 | 26,55 | 24,65 | 0 | 0 |
| 36 | 1993 | 0,2 | 6,24 | 0 | 0 | 0 | 6,44 | 1,01 | 44,9 | 0 | 0 | 0 | 45,94 | 10 | 260 | 0 | 0 | 0 | 270 | 8,88 | 17,42 | 15,8 | 17,48 | 0 | 0 | 0 |
| 37 | 1993 | 2,98 | 13,1 | 3,04 | 0 | 0 | 19,1 | 18,1 | 101 | 19 | 0 | 0 | 137,95 | 110 | 420 | 140 | 0 | 0 | 670 | 11 | 19,06 | 18,58 | 19,93 | 16,629 | 0 | 0 |
| 38 | 1993 | 2,01 | 12,5 | 4,86 | 0 | 0 | 19,4 | 12,2 | 124 | 47,6 | 0 | 0 | 183,86 | 120 | 310 | 70 | 0 | 0 | 500 | 10,8 | 22,23 | 14,6 | 22,69 | 29,727 | 0 | 0 |
| 39 | 1993 | 2,05 | 5,68 | 2,27 | 0 | 0 | 10 | 13,3 | 40,5 | 14,1 | 0 | 0 | 67,968 | 90 | 160 | 110 | 0 | 0 | 360 | 7,34 | 18,81 | 17,04 | 21,25 | 16,219 | 0 | 0 |
| 40 | 1993 | 0,45 | 7,26 | 0 | 0 | 0 | 7,72 | 3,86 | 81,3 | 0 | 0 | 0 | 85,115 | 10 | 120 | 0 | 0 | 0 | 130 | 7,24 | 27,49 | 24 | 27,76 | 0 | 0 | 0 |

DATOS INVENTARIO AREA DE CORTA DE CABALLO BAYO EN EL EJIDO EL LARGO, CHIHUAHUA, MEXICO

AB: Área basimétrica (m2/ha) V: Volumen (m3/ha) N: Número de pies por hectárea QMD: Diámetro medio cuadrático (cm) Ho Altura dominante

Especie 0: *Pinus engelmanni*, Especie 1: *Pinus durangensis*, Especie 2: *Pinus arizonica*, Especie 3: *Pinus chihuahuana* Especie 4: *Pinus strobiformis*

| PARCELA | AÑO | AB_0 | AB_1 | AB_2 | AB_3 | AB_4 | AB_T(V_0 | V_1 | V_2 | V_3 | V_4 | V_TOT | N_0 | N_1 | N_2 | N_3 | N_4 | N_TO1H_0 | QMD | QDM_0 | QMD_1 | QMD_2 | QMD_3 | QMD_4 | | |
|---------|------|------|------|------|------|------|----------|------|------|------|------|-------|--------|-----|-----|-----|-----|----------|------|-------|-------|-------|-------|--------|---------|--------|
| 41 | 1993 | 3,5 | 3,58 | 1,25 | 0 | 0 | 8,33 | 20,9 | 24,1 | 8,68 | 0 | 0 | 53,64 | 110 | 160 | 50 | 0 | 0 | 320 | 8,57 | 18,21 | 20,13 | 16,88 | 17,846 | 0 | 0 |
| 42 | 1993 | 1,14 | 4,78 | 0 | 0 | 0 | 5,92 | 6,6 | 27,7 | 0 | 0 | 0 | 34,303 | 40 | 260 | 0 | 0 | 0 | 300 | 9,58 | 15,84 | 19,02 | 15,3 | 0 | 0 | 0 |
| 43 | 1993 | 0 | 2,54 | 0 | 0 | 0 | 2,54 | 0 | 17 | 0 | 0 | 0 | 16,986 | 0 | 90 | 0 | 0 | 0 | 90 | 8,33 | 18,96 | 0 | 18,96 | 0 | 0 | 0 |
| 44 | 1993 | 2,28 | 8 | 0,43 | 0 | 0 | 10,7 | 15,8 | 90,9 | 2,21 | 0 | 0 | 108,92 | 60 | 120 | 30 | 0 | 0 | 210 | 9,01 | 25,48 | 22 | 29,13 | 13,574 | 0 | 0 |
| 45 | 1993 | 3,73 | 0 | 0 | 0 | 0 | 3,73 | 36 | 0 | 0 | 0 | 0 | 36,004 | 30 | 0 | 0 | 0 | 0 | 30 | 9 | 39,77 | 39,77 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 46 | 1993 | 1,69 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1,69 | 21,4 | 0 | 0 | 0 | 0 | 21,399 | 10 | 0 | 0 | 0 | 0 | 10 | 21,2 | 46,40 | 46,4 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 47 | 1993 | 0 | 4,09 | 8,68 | 0 | 0 | 12,8 | 0 | 31,1 | 53,1 | 0 | 0 | 84,21 | 0 | 80 | 350 | 0 | 0 | 430 | 9,72 | 19,45 | 0 | 25,53 | 17,774 | 0 | 0 |
| 48 | 1993 | 5,13 | 9,17 | 19,1 | 0 | 0 | 33,4 | 41,7 | 79,9 | 175 | 0 | 0 | 296,56 | 230 | 270 | 670 | 0 | 0 | 1170 | 8,88 | 19,07 | 16,86 | 20,79 | 19,054 | 0 | 0 |
| 49 | 1993 | 5,78 | 17,9 | 4,06 | 0 | 0 | 27,7 | 36,8 | 133 | 30,5 | 0 | 0 | 200,39 | 270 | 650 | 170 | 0 | 0 | 1090 | 1,45 | 17,99 | 16,51 | 18,7 | 17,439 | 0 | 0 |
| 50 | 1993 | 0 | 1,72 | 12,4 | 0 | 0 | 14,1 | 0 | 12 | 85,4 | 0 | 0 | 97,429 | 0 | 60 | 480 | 0 | 0 | 540 | 9,42 | 18,23 | 0 | 19,09 | 18,115 | 0 | 0 |
| 51 | 1993 | 1,04 | 6,92 | 6,25 | 0 | 0 | 14,2 | 6,37 | 52 | 44,7 | 0 | 0 | 103,07 | 30 | 230 | 320 | 0 | 0 | 580 | 10,3 | 17,66 | 21 | 19,57 | 15,765 | 0 | 0 |
| 52 | 1993 | 0,4 | 9,74 | 3,81 | 0 | 0 | 14 | 2,35 | 65 | 23,4 | 0 | 0 | 90,712 | 20 | 370 | 180 | 0 | 0 | 570 | 6,53 | 17,66 | 15,96 | 18,31 | 16,415 | 0 | 0 |
| 53 | 1993 | 0 | 0 | 7,7 | 0 | 0 | 7,7 | 0 | 0 | 46 | 0 | 0 | 45,959 | 0 | 0 | 180 | 0 | 0 | 180 | 6,16 | 23,34 | 0 | 0 | 23,341 | 0 | 0 |
| 54 | 1993 | 0 | 0 | 3,69 | 0 | 0,29 | 3,98 | 0 | 0 | 24,3 | 0 | 1,52 | 25,827 | 0 | 0 | 80 | 0 | 10 | 90 | 8 | 23,72 | 0 | 0 | 24,224 | 0 | 19,2 |
| 55 | 1993 | 2,6 | 0 | 26,5 | 0 | 0 | 29,1 | 19,3 | 0 | 209 | 0 | 0 | 228,12 | 110 | 0 | 900 | 0 | 0 | 1010 | 10,4 | 19,15 | 17,34 | 0 | 19,365 | 0 | 0 |
| 56 | 1993 | 0 | 0 | 6,4 | 0 | 0 | 6,4 | 0 | 0 | 51,2 | 0 | 0 | 51,191 | 0 | 0 | 130 | 0 | 0 | 130 | 7,79 | 25,03 | 0 | 0 | 25,034 | 0 | 0 |
| 57 | 1993 | 0 | 0 | 13,4 | 0 | 0 | 13,4 | 0 | 0 | 80,9 | 0 | 0 | 80,897 | 0 | 0 | 360 | 0 | 0 | 360 | 11,5 | 21,75 | 0 | 0 | 21,746 | 0 | 0 |
| 58 | 1993 | 0 | 0 | 6,97 | 0 | 0,86 | 7,82 | 0 | 0 | 63 | 0 | 7,86 | 70,897 | 0 | 0 | 110 | 0 | 10 | 120 | 11,4 | 28,81 | 0 | 0 | 28,401 | 0 | 33 |
| 59 | 1993 | 0 | 0 | 5 | 0 | 0 | 5 | 0 | 0 | 26,1 | 0 | 0 | 26,109 | 0 | 0 | 170 | 0 | 0 | 170 | 8,42 | 19,35 | 0 | 0 | 19,346 | 0 | 0 |
| 60 | 1993 | 0 | 0 | 10,8 | 0 | 0 | 10,8 | 0 | 0 | 67,1 | 0 | 0 | 67,103 | 0 | 0 | 370 | 0 | 0 | 370 | 9,19 | 19,26 | 0 | 0 | 19,255 | 0 | 0 |
| 61 | 1993 | 0 | 0 | 9,33 | 0 | 0 | 9,33 | 0 | 0 | 63,8 | 0 | 0 | 63,779 | 0 | 0 | 210 | 0 | 0 | 210 | 9,49 | 23,79 | 0 | 0 | 23,786 | 0 | 0 |
| 62 | 1993 | 0 | 0 | 9,51 | 0 | 0 | 9,51 | 0 | 0 | 111 | 0 | 0 | 111,28 | 0 | 0 | 70 | 0 | 0 | 70 | 9,84 | 41,59 | 0 | 0 | 41,594 | 0 | 0 |
| 63 | 1993 | 0 | 0 | 21,5 | 0 | 0 | 21,5 | 0 | 0 | 158 | 0 | 0 | 157,53 | 0 | 0 | 440 | 0 | 0 | 440 | 7,43 | 24,93 | 0 | 0 | 24,929 | 0 | 0 |
| 64 | 1993 | 0,65 | 0 | 20,1 | 0 | 0 | 20,8 | 5,46 | 0 | 168 | 0 | 0 | 173,53 | 20 | 0 | 710 | 0 | 0 | 730 | 8,69 | 19,04 | 20,28 | 0 | 19,001 | 0 | 0 |
| 65 | 1993 | 0 | 0 | 13,8 | 0 | 0 | 13,8 | 0 | 0 | 117 | 0 | 0 | 117,47 | 0 | 0 | 270 | 0 | 0 | 270 | 7,17 | 25,48 | 0 | 0 | 25,483 | 0 | 0 |
| 66 | 1993 | 0 | 4,54 | 15 | 0 | 0 | 19,5 | 0 | 39,7 | 131 | 0 | 0 | 171,12 | 0 | 70 | 360 | 0 | 0 | 430 | 12,2 | 24,05 | 0 | 28,75 | 23,03 | 0 | 0 |
| 67 | 1993 | 0 | 0 | 19,1 | 0 | 0,38 | 19,4 | 0 | 0 | 142 | 0 | 2,89 | 144,56 | 0 | 0 | 670 | 0 | 10 | 680 | 11,2 | 19,08 | 0 | 0 | 19,036 | 0 | 22 |
| 68 | 1993 | 0 | 0 | 18,7 | 0 | 0 | 18,7 | 0 | 0 | 155 | 0 | 0 | 155,19 | 0 | 0 | 650 | 0 | 0 | 650 | 3,51 | 19,12 | 0 | 0 | 19,117 | 0 | 0 |
| 69 | 1993 | 0 | 0 | 10,3 | 0 | 0 | 10,3 | 0 | 0 | 81,7 | 0 | 0 | 81,657 | 0 | 0 | 300 | 0 | 0 | 300 | 9,13 | 20,89 | 0 | 0 | 20,886 | 0 | 0 |
| 70 | 1993 | 0 | 0 | 18,5 | 0 | 0,75 | 19,2 | 0 | 0 | 171 | 0 | 5,65 | 176,81 | 0 | 0 | 450 | 0 | 10 | 460 | 4,91 | 23,08 | 0 | 0 | 22,872 | 0 | 31 |
| 71 | 1993 | 0,21 | 0,71 | 8,22 | 0 | 0 | 9,15 | 1,29 | 5,78 | 89,9 | 0 | 0 | 96,934 | 10 | 20 | 140 | 0 | 0 | 170 | 9,15 | 26,17 | 16,5 | 21,32 | 27,338 | 0 | 0 |
| 72 | 1993 | 4,79 | 0 | 17 | 0 | 0 | 21,8 | 36 | 0 | 150 | 0 | 0 | 186,04 | 230 | 0 | 450 | 0 | 0 | 680 | 9,32 | 20,21 | 16,28 | 0 | 21,949 | 0 | 0 |
| 73 | 1993 | 0 | 0 | 1,96 | 0,64 | 0,24 | 2,84 | 0 | 0 | 9,36 | 3,83 | 1,23 | 14,422 | 0 | 0 | 70 | 10 | 10 | 90 | 16,6 | 20,04 | 0 | 0 | 18,885 | 28,5 | 17,5 |
| 74 | 1993 | 4,26 | 0 | 12,3 | 0 | 0 | 16,5 | 28,3 | 0 | 87,5 | 0 | 0 | 115,8 | 240 | 0 | 430 | 0 | 0 | 670 | 15,3 | 17,73 | 15,04 | 0 | 19,067 | 0 | 0 |
| 75 | 1993 | 3,06 | 0 | 22 | 0 | 0 | 25,1 | 23,5 | 0 | 230 | 0 | 0 | 253,98 | 120 | 0 | 460 | 0 | 0 | 580 | 16,4 | 23,47 | 18,03 | 0 | 24,69 | 0 | 0 |
| 76 | 1993 | 3,59 | 8,35 | 1,18 | 0 | 0 | 13,1 | 20,9 | 48,3 | 7,03 | 0 | 0 | 76,255 | 210 | 430 | 70 | 0 | 0 | 710 | 13,4 | 15,34 | 14,76 | 15,72 | 14,664 | 0 | 0 |
| 77 | 1993 | 2,37 | 0,19 | 3,95 | 0 | 0 | 6,5 | 26,4 | 0,92 | 35,3 | 0 | 0 | 62,567 | 30 | 10 | 140 | 0 | 0 | 180 | 12,4 | 21,45 | 31,69 | 15,5 | 18,95 | 0 | 0 |
| 78 | 1993 | 3,76 | 0 | 0 | 3,43 | 0 | 7,19 | 48,4 | 0 | 0 | 39,1 | 0 | 87,477 | 40 | 0 | 0 | 40 | 0 | 80 | 16,2 | 33,83 | 34,58 | 0 | 0 | 33,0573 | 0 |
| 79 | 1993 | 1,29 | 2,76 | 10,3 | 0,13 | 0 | 14,4 | 8,36 | 19,5 | 73,4 | 0,54 | 0 | 101,83 | 80 | 70 | 340 | 10 | 0 | 500 | 11,6 | 19,18 | 14,34 | 22,4 | 19,607 | 13 | 0 |
| 80 | 1993 | 1,08 | 8,28 | 0 | 0 | 0 | 9,36 | 7,03 | 61,8 | 0 | 0 | 0 | 68,84 | 70 | 370 | 0 | 0 | 0 | 440 | 16,2 | 16,46 | 13,99 | 16,88 | 0 | 0 | 0 |
| 81 | 1993 | 1,82 | 2,33 | 5,41 | 0 | 0,62 | 10,2 | 9,97 | 14,6 | 30 | 0 | 2,43 | 57,095 | 90 | 80 | 200 | 0 | 20 | 390 | 13,3 | 18,24 | 16,06 | 19,27 | 18,565 | 0 | 19,799 |
| 82 | 1993 | 1,83 | 9,8 | 0 | 0 | 0 | 11,6 | 11,4 | 59 | 0 | 0 | 0 | 70,375 | 110 | 410 | 0 | 0 | 0 | 520 | 9,86 | 16,88 | 14,54 | 17,45 | 0 | 0 | 0 |
| 83 | 1993 | 0,81 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,81 | 9,29 | 0 | 0 | 0 | 0 | 9,2923 | 10 | 0 | 0 | 0 | 0 | 10 | 8 | 32,20 | 32,2 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 84 | 1993 | 0,7 | 0 | 5,53 | 0 | 0 | 6,23 | 3,59 | 0 | 40,6 | 0 | 0 | 44,167 | 30 | 0 | 160 | 0 | 0 | 190 | 16,4 | 20,43 | 17,24 | 0 | 20,969 | 0 | 0 |
| 85 | 1993 | 0,54 | 0 | 8,56 | 0 | 0 | 9,1 | 2,81 | 0 | 51,9 | 0 | 0 | 54,746 | 40 | 0 | 240 | 0 | 0 | 280 | 9,61 | 20,34 | 13,1 | 0 | 21,305 | 0 | 0 |

DATOS INVENTARIO AREA DE CORTA DE CABALLO BAYO EN EL EJIDO EL LARGO, CHIHUAHUA, MEXICO

AB: Área basimétrica (m2/ha) V: Volumen (m3/ha) N: Número de pies por hectárea QMD: Diámetro medio cuadrático (cm) Ho Altura dominante

Especie 0: *Pinus engelmanni*, Especie 1: *Pinus durangensis*, Especie 2: *Pinus arizonica*, Especie 3: *Pinus chihuahuana* Especie 4: *Pinus strobiformis*

| PARCELA | AÑO | AB_0 | AB_1 | AB_2 | AB_3 | AB_4 | AB_T(V_0 | V_1 | V_2 | V_3 | V_4 | V_TOT | N_0 | N_1 | N_2 | N_3 | N_4 | N_TO1 | H_0 | QMD | QDM_0 | QMD_1 | QMD_2 | QMD_3 | QMD_4 | |
|---------|------|------|------|------|------|------|----------|------|------|------|------|-------|--------|-----|-----|-----|-----|-------|-----|------|-------|-------|-------|--------|---------|---------|
| 86 | 1993 | 1,54 | 1,63 | 10,5 | 0 | 0,42 | 14,1 | 9,66 | 18,1 | 116 | 0 | 2,13 | 145,47 | 60 | 10 | 300 | 0 | 30 | 400 | 14,1 | 21,17 | 18,09 | 45,6 | 21,088 | 0 | 13,3549 |
| 87 | 1993 | 0 | 0 | 2,04 | 4,63 | 0 | 6,67 | 0 | 0 | 11,7 | 42,6 | 0 | 54,353 | 0 | 0 | 50 | 50 | 0 | 100 | 10,6 | 29,14 | 0 | 0 | 22,815 | 34,3266 | 0 |
| 88 | 1993 | 0,16 | 1,75 | 1,12 | 4,69 | 0 | 7,72 | 1,18 | 11,3 | 6,28 | 46 | 0 | 64,754 | 10 | 60 | 50 | 40 | 0 | 160 | 16,6 | 24,79 | 14,2 | 19,28 | 16,89 | 38,6526 | 0 |
| 89 | 1993 | 1,55 | 0,3 | 7,58 | 0 | 0 | 9,43 | 9,13 | 1,13 | 34,2 | 0 | 0 | 44,406 | 60 | 20 | 330 | 0 | 0 | 410 | 19,6 | 17,11 | 18,11 | 13,9 | 17,104 | 0 | 0 |
| 90 | 1993 | 0,84 | 0,54 | 7,07 | 0 | 0,06 | 8,5 | 5,36 | 4,4 | 60,2 | 0 | 0,31 | 70,241 | 30 | 20 | 210 | 0 | 10 | 270 | 16,3 | 20,02 | 18,83 | 18,51 | 20,698 | 0 | 8,7 |
| 91 | 1993 | 0 | 0 | 0 | 2,76 | 0 | 2,76 | 0 | 0 | 0 | 29,9 | 0 | 29,875 | 0 | 0 | 0 | 10 | 0 | 10 | 18,4 | 59,30 | 0 | 0 | 0 | 59,3 | 0 |
| 92 | 1993 | 0,73 | 0 | 3,65 | 5,11 | 0 | 9,49 | 4,48 | 0 | 21 | 45,8 | 0 | 71,305 | 40 | 0 | 200 | 150 | 0 | 390 | 12,7 | 17,60 | 15,27 | 0 | 15,243 | 20,827 | 0 |
| 93 | 1993 | 1,79 | 0 | 15,3 | 0 | 0 | 17,1 | 10,4 | 0 | 141 | 0 | 0 | 150,89 | 90 | 0 | 400 | 0 | 0 | 490 | 14,4 | 21,09 | 15,91 | 0 | 22,091 | 0 | 0 |
| 94 | 1993 | 0,89 | 0 | 12,3 | 0 | 0 | 13,2 | 4,42 | 0 | 82,2 | 0 | 0 | 86,637 | 40 | 0 | 190 | 0 | 0 | 230 | 11,1 | 27,03 | 16,87 | 0 | 28,715 | 0 | 0 |
| 95 | 1993 | 0,59 | 0,68 | 4,21 | 0 | 0 | 5,48 | 2,26 | 3,63 | 21,6 | 0 | 0 | 27,532 | 40 | 40 | 200 | 0 | 0 | 280 | 15,1 | 15,79 | 13,76 | 14,72 | 16,367 | 0 | 0 |
| 1 | 2003 | 0 | 4,13 | 12,2 | 0 | 0,48 | 16,8 | 0 | 30,9 | 121 | 0 | 2,85 | 154,54 | 0 | 140 | 250 | 0 | 30 | 420 | 13,5 | 22,58 | 0 | 19,38 | 24,935 | 0 | 14,2001 |
| 2 | 2003 | 0 | 3,56 | 12,1 | 0 | 4,39 | 20 | 0 | 25,3 | 110 | 0 | 31,8 | 167,61 | 0 | 150 | 400 | 0 | 190 | 740 | 19,2 | 18,56 | 0 | 17,38 | 19,613 | 0 | 17,1452 |
| 3 | 2003 | 0,3 | 10,6 | 10,9 | 2,34 | 0,36 | 24,4 | 1,8 | 102 | 108 | 33,7 | 1,97 | 247,73 | 10 | 220 | 330 | 10 | 20 | 590 | 9,6 | 22,96 | 19,5 | 24,73 | 20,477 | 54,6 | 15,14 |
| 4 | 2003 | 0 | 0,99 | 27,1 | 0 | 0 | 28,1 | 0 | 8,68 | 269 | 0 | 0 | 278,13 | 0 | 10 | 820 | 0 | 0 | 830 | 8,01 | 20,74 | 0 | 35,5 | 20,499 | 0 | 0 |
| 5 | 2003 | 0,67 | 4,05 | 15,3 | 0 | 0 | 20 | 5,73 | 34,5 | 136 | 0 | 0 | 176,03 | 10 | 80 | 390 | 0 | 0 | 480 | 10,5 | 23,02 | 29,2 | 25,39 | 22,324 | 0 | 0 |
| 6 | 2003 | 0 | 2,62 | 20,5 | 1,05 | 0 | 24,2 | 0 | 22,1 | 163 | 10,1 | 0 | 194,91 | 0 | 80 | 660 | 10 | 0 | 750 | 9,63 | 20,25 | 0 | 20,43 | 19,884 | 36,5 | 0 |
| 7 | 2003 | 0 | 1,41 | 22,6 | 0 | 0 | 24 | 0 | 8,94 | 195 | 0 | 0 | 204,26 | 0 | 50 | 740 | 0 | 0 | 790 | 8,92 | 19,65 | 0 | 18,94 | 19,7 | 0 | 0 |
| 8 | 2003 | 0,93 | 3,23 | 6,79 | 0 | 0,84 | 11,8 | 10,8 | 28,4 | 68,6 | 0 | 5,29 | 113,03 | 10 | 90 | 150 | 0 | 30 | 280 | 5,35 | 23,16 | 34,4 | 21,39 | 24,015 | 0 | 18,8854 |
| 9 | 2003 | 0 | 2,32 | 5,58 | 0 | 0 | 7,9 | 0 | 19,3 | 37,3 | 0 | 0 | 56,57 | 0 | 60 | 210 | 0 | 0 | 270 | 12,4 | 19,30 | 0 | 22,19 | 18,391 | 0 | 0 |
| 10 | 2003 | 0 | 12,1 | 12,1 | 0 | 0 | 24,3 | 0 | 103 | 103 | 0 | 0 | 206,2 | 0 | 250 | 290 | 0 | 0 | 540 | 11,8 | 23,93 | 0 | 24,86 | 23,096 | 0 | 0 |
| 11 | 2003 | 0 | 0,17 | 12,2 | 0 | 0 | 12,3 | 0 | 1,06 | 113 | 0 | 0 | 114,47 | 0 | 10 | 270 | 0 | 0 | 280 | 13,7 | 23,69 | 0 | 14,8 | 23,953 | 0 | 0 |
| 12 | 2003 | 0 | 5,77 | 8,94 | 0 | 0 | 14,7 | 0 | 42,2 | 65 | 0 | 0 | 107,23 | 0 | 180 | 280 | 0 | 0 | 460 | 5,5 | 20,17 | 0 | 20,2 | 20,157 | 0 | 0 |
| 13 | 2003 | 0 | 8,47 | 15,1 | 0 | 0 | 23,6 | 0 | 77,3 | 140 | 0 | 0 | 216,87 | 0 | 190 | 350 | 0 | 0 | 540 | 8,22 | 23,59 | 0 | 23,82 | 23,461 | 0 | 0 |
| 14 | 2003 | 0 | 0 | 26,4 | 0 | 0 | 26,4 | 0 | 0 | 255 | 0 | 0 | 254,51 | 0 | 0 | 730 | 0 | 0 | 730 | 13,3 | 21,48 | 0 | 0 | 21,478 | 0 | 0 |
| 15 | 2003 | 0,37 | 0,69 | 16,7 | 0 | 0 | 17,8 | 1,94 | 5,22 | 141 | 0 | 0 | 147,97 | 10 | 20 | 500 | 0 | 0 | 530 | 12,3 | 20,68 | 21,8 | 20,93 | 20,652 | 0 | 0 |
| 16 | 2003 | 0 | 4,93 | 12,3 | 0 | 0 | 17,2 | 0 | 37,6 | 91,9 | 0 | 0 | 129,54 | 0 | 180 | 540 | 0 | 0 | 720 | 8,78 | 17,43 | 0 | 18,67 | 16,996 | 0 | 0 |
| 17 | 2003 | 0,31 | 0,8 | 10,3 | 0 | 0 | 11,4 | 1,99 | 6,79 | 73 | 0 | 0 | 81,74 | 10 | 10 | 300 | 0 | 0 | 320 | 13,4 | 21,31 | 19,9 | 31,9 | 20,908 | 0 | 0 |
| 18 | 2003 | 0 | 0,91 | 12,6 | 0 | 0 | 13,5 | 0 | 4,38 | 95,2 | 0 | 0 | 99,534 | 0 | 50 | 530 | 0 | 0 | 580 | 14,8 | 17,19 | 0 | 15,2 | 17,368 | 0 | 0 |
| 19 | 2003 | 0 | 1,49 | 12,4 | 0 | 0 | 13,9 | 0 | 8,96 | 98,7 | 0 | 0 | 107,64 | 0 | 70 | 480 | 0 | 0 | 550 | 8,22 | 17,94 | 0 | 16,47 | 18,145 | 0 | 0 |
| 20 | 2003 | 0 | 6,62 | 7,58 | 0 | 0 | 14,2 | 0 | 54,9 | 49,6 | 0 | 0 | 104,47 | 0 | 200 | 360 | 0 | 0 | 560 | 13,5 | 17,97 | 0 | 20,54 | 16,374 | 0 | 0 |
| 21 | 2003 | 0 | 10,1 | 11,5 | 0 | 0 | 21,6 | 0 | 80,9 | 100 | 0 | 0 | 181,27 | 0 | 290 | 370 | 0 | 0 | 660 | 12,2 | 20,41 | 0 | 21,03 | 19,912 | 0 | 0 |
| 22 | 2003 | 0 | 2,31 | 15,9 | 0 | 0 | 18,3 | 0 | 16,4 | 132 | 0 | 0 | 148,15 | 0 | 70 | 610 | 0 | 0 | 680 | 0 | 18,49 | 0 | 20,52 | 18,24 | 0 | 0 |
| 23 | 2003 | 0 | 0,28 | 15,4 | 0,81 | 0 | 16,5 | 0 | 1,76 | 123 | 6,81 | 0 | 131,76 | 0 | 10 | 440 | 10 | 0 | 460 | 13,8 | 21,36 | 0 | 18,9 | 21,107 | 32,2 | 0 |
| 24 | 2003 | 0,18 | 3,21 | 19,8 | 0 | 0 | 23,2 | 1,26 | 21,4 | 148 | 0 | 0 | 170,33 | 10 | 140 | 800 | 0 | 0 | 950 | 15,5 | 17,64 | 15 | 17,09 | 17,767 | 0 | 0 |
| 25 | 2003 | 0 | 1,28 | 7,13 | 0 | 0 | 8,4 | 0 | 12,9 | 62,9 | 0 | 0 | 75,847 | 0 | 10 | 150 | 0 | 0 | 160 | 14 | 25,86 | 0 | 40,3 | 24,594 | 0 | 0 |
| 26 | 2003 | 0 | 3,1 | 12,8 | 0 | 0 | 15,9 | 0 | 23,8 | 102 | 0 | 0 | 125,62 | 0 | 70 | 440 | 0 | 0 | 510 | 13,6 | 19,92 | 0 | 23,73 | 19,244 | 0 | 0 |
| 27 | 2003 | 0 | 2,62 | 10,2 | 0 | 0 | 12,9 | 0 | 17,4 | 81,6 | 0 | 0 | 98,975 | 0 | 120 | 330 | 0 | 0 | 450 | 0 | 19,08 | 0 | 16,69 | 19,876 | 0 | 0 |
| 28 | 2003 | 0 | 14,7 | 2,09 | 0 | 0 | 16,8 | 0 | 124 | 16 | 0 | 0 | 139,88 | 0 | 380 | 80 | 0 | 0 | 460 | 12,2 | 21,55 | 0 | 22,19 | 18,248 | 0 | 0 |
| 29 | 2003 | 0,39 | 11,5 | 13,3 | 0 | 0 | 25,2 | 2,6 | 95,1 | 118 | 0 | 0 | 215,33 | 20 | 350 | 290 | 0 | 0 | 660 | 9,4 | 22,05 | 15,8 | 20,47 | 24,153 | 0 | 0 |
| 30 | 2003 | 0 | 3,69 | 6,4 | 0 | 0 | 10,1 | 0 | 41 | 59,9 | 0 | 0 | 100,91 | 0 | 40 | 160 | 0 | 0 | 200 | 0 | 25,34 | 0 | 34,27 | 22,565 | 0 | 0 |
| 31 | 2003 | 0 | 4,99 | 11,3 | 0 | 0 | 16,3 | 0 | 40,2 | 113 | 0 | 0 | 152,83 | 0 | 120 | 240 | 0 | 0 | 360 | 8,59 | 23,98 | 0 | 23,01 | 24,445 | 0 | 0 |
| 32 | 2003 | 0 | 16,2 | 4,96 | 0 | 0 | 21,2 | 0 | 133 | 41,8 | 0 | 0 | 174,54 | 0 | 510 | 140 | 0 | 0 | 650 | 8,95 | 20,37 | 0 | 20,13 | 21,248 | 0 | 0 |
| 33 | 2003 | 0 | 8,39 | 6,66 | 0 | 0 | 15,1 | 0 | 63,4 | 54,7 | 0 | 0 | 118,14 | 0 | 280 | 230 | 0 | 0 | 510 | 10,4 | 19,39 | 0 | 19,54 | 19,2 | 0 | 0 |
| 34 | 2003 | 0 | 2,43 | 16,6 | 0 | 0 | 19 | 0 | 18,2 | 149 | 0 | 0 | 167,74 | 0 | 100 | 460 | 0 | 0 | 560 | 9,87 | 20,78 | 0 | 17,57 | 21,415 | 0 | 0 |
| 35 | 2003 | 0 | 11,8 | 1,9 | 0 | 0 | 13,7 | 0 | 98,8 | 13,2 | 0 | 0 | 111,98 | 0 | 320 | 110 | 0 | 0 | 430 | 8,09 | 20,11 | 0 | 21,63 | 14,843 | 0 | 0 |

DATOS INVENTARIO AREA DE CORTA DE CABALLO BAYO EN EL EJIDO EL LARGO, CHIHUAHUA, MEXICO

AB: Área basimétrica (m2/ha) V: Volumen (m3/ha) N: Número de pies por hectárea QMD: Diámetro medio cuadrático (cm) Ho Altura dominante

Especie 0: *Pinus engelmanni*, Especie 1: *Pinus durangensis*, Especie 2: *Pinus arizonica*, Especie 3: *Pinus chihuahuana* Especie 4: *Pinus strobiformis*

| PARCELA | AÑO | AB_0 | AB_1 | AB_2 | AB_3 | AB_4 | AB_T(V_0 | V_1 | V_2 | V_3 | V_4 | V_TOT | N_0 | N_1 | N_2 | N_3 | N_4 | N_TO1H_0 | QMD | QDM_0 | QMD_1 | QMD_2 | QMD_3 | QMD_4 | | |
|---------|------|------|------|------|------|------|----------|------|------|------|------|--------|--------|-----|-----|-----|-----|----------|------|-------|-------|-------|-------|--------|------|---------|
| 36 | 2003 | 0 | 5,44 | 0 | 0 | 0,42 | 5,86 | 0 | 32,7 | 0 | 2,36 | 35,079 | 0 | 200 | 0 | 0 | 10 | 210 | 9,08 | 18,84 | 0 | 18,61 | 0 | 0 | 23 | |
| 37 | 2003 | 0 | 16,2 | 6,08 | 0,62 | 0 | 22,9 | 0 | 118 | 44 | 5,74 | 0 | 167,33 | 0 | 520 | 180 | 10 | 0 | 710 | 9,66 | 20,28 | 0 | 19,94 | 20,735 | 28,1 | 0 |
| 38 | 2003 | 0,25 | 9,51 | 8,44 | 0 | 0,57 | 18,8 | 1,84 | 63,7 | 72,4 | 0 | 3,15 | 141,04 | 10 | 400 | 240 | 0 | 10 | 660 | 10,3 | 19,03 | 18 | 17,4 | 21,16 | 0 | 26,9 |
| 39 | 2003 | 0,32 | 10,5 | 2,33 | 0 | 0 | 13,1 | 2,23 | 74,5 | 17,6 | 0 | 0 | 94,33 | 20 | 420 | 90 | 0 | 0 | 530 | 5,83 | 17,75 | 14,2 | 17,82 | 18,137 | 0 | 0 |
| 40 | 2003 | 0,9 | 4,35 | 0,56 | 0 | 0 | 5,82 | 7,52 | 31,7 | 3,28 | 0 | 0 | 42,544 | 10 | 160 | 10 | 0 | 0 | 180 | 6,08 | 20,28 | 33,9 | 18,61 | 26,7 | 0 | 0 |
| 41 | 2003 | 2,86 | 5,55 | 0 | 0 | 0 | 8,41 | 19,4 | 40,9 | 0 | 0 | 0 | 60,356 | 100 | 130 | 0 | 0 | 0 | 230 | 12,9 | 21,58 | 19,08 | 23,31 | 0 | 0 | 0 |
| 42 | 2003 | 0,69 | 17,6 | 0,4 | 0 | 0,13 | 18,8 | 4,24 | 172 | 2,61 | 0 | 0,69 | 179,67 | 30 | 510 | 20 | 0 | 10 | 570 | 9,17 | 20,52 | 17,15 | 20,98 | 15,868 | 0 | 12,9 |
| 43 | 2003 | 0,13 | 2,9 | 0,42 | 0 | 0 | 3,46 | 0,62 | 20 | 3,35 | 0 | 0 | 23,975 | 10 | 120 | 10 | 0 | 0 | 140 | 8,55 | 17,73 | 12,9 | 17,55 | 23,2 | 0 | 0 |
| 44 | 2003 | 1,38 | 6,2 | 0,34 | 0 | 0 | 7,92 | 11,2 | 42,5 | 2,63 | 0 | 0 | 56,323 | 20 | 260 | 10 | 0 | 0 | 290 | 8,11 | 18,65 | 29,64 | 17,43 | 20,7 | 0 | 0 |
| 45 | 2003 | 1,37 | 0,68 | 0 | 0 | 0 | 2,04 | 13,9 | 4,87 | 0 | 0 | 0 | 18,756 | 10 | 20 | 0 | 0 | 0 | 30 | 14,4 | 29,44 | 41,7 | 20,75 | 0 | 0 | 0 |
| 46 | 2003 | 0,49 | 0,47 | 0,71 | 0 | 0 | 1,67 | 2,14 | 2,98 | 5,26 | 0 | 0 | 10,377 | 30 | 20 | 20 | 0 | 0 | 70 | 0 | 17,45 | 14,4 | 17,36 | 21,299 | 0 | 0 |
| 47 | 2003 | 0 | 1,22 | 12,6 | 0 | 0 | 13,8 | 0 | 7,26 | 82,7 | 0 | 0 | 89,938 | 0 | 60 | 440 | 0 | 0 | 500 | 8,03 | 18,75 | 0 | 16,1 | 19,084 | 0 | 0 |
| 48 | 2003 | 0,49 | 13 | 20,2 | 0 | 0 | 33,7 | 5,2 | 127 | 202 | 0 | 0 | 334,34 | 10 | 350 | 600 | 0 | 0 | 960 | 8,8 | 21,15 | 25,1 | 21,75 | 20,715 | 0 | 0 |
| 49 | 2003 | 1,01 | 19,7 | 9,15 | 0 | 0 | 29,8 | 6,9 | 159 | 78,7 | 0 | 0 | 244,33 | 60 | 590 | 230 | 0 | 0 | 880 | 9,25 | 20,77 | 14,66 | 20,6 | 22,503 | 0 | 0 |
| 50 | 2003 | 0 | 3,93 | 12,4 | 0 | 0 | 16,4 | 0 | 30,5 | 97,2 | 0 | 0 | 127,76 | 0 | 120 | 360 | 0 | 0 | 480 | 8,23 | 20,83 | 0 | 20,41 | 20,973 | 0 | 0 |
| 51 | 2003 | 1,03 | 13,3 | 3,75 | 0,4 | 0 | 18,5 | 7,94 | 106 | 27,4 | 2,43 | 0 | 144,04 | 40 | 440 | 170 | 10 | 0 | 660 | 4,41 | 18,90 | 18,15 | 19,64 | 16,75 | 22,7 | 0 |
| 52 | 2003 | 0,52 | 8,5 | 8,35 | 0 | 0 | 17,4 | 3,97 | 65,3 | 63,3 | 0 | 0 | 132,57 | 20 | 290 | 270 | 0 | 0 | 580 | 10,4 | 19,53 | 18,2 | 19,32 | 19,849 | 0 | 0 |
| 53 | 2003 | 0 | 0,97 | 6,86 | 0 | 0 | 7,83 | 0 | 7,74 | 41,8 | 0 | 0 | 49,559 | 0 | 20 | 200 | 0 | 0 | 220 | 3,63 | 21,29 | 0 | 24,91 | 20,895 | 0 | 0 |
| 54 | 2003 | 0,26 | 2,63 | 5,2 | 0 | 0 | 8,09 | 1,49 | 19,2 | 40,7 | 0 | 0 | 61,403 | 10 | 60 | 80 | 0 | 0 | 150 | 14,3 | 26,20 | 18,3 | 23,61 | 28,761 | 0 | 0 |
| 55 | 2003 | 0,39 | 0,71 | 27,1 | 0 | 0 | 28,2 | 3,16 | 4,82 | 239 | 0 | 0 | 246,8 | 10 | 30 | 760 | 0 | 0 | 800 | 15,5 | 21,18 | 22,3 | 17,32 | 21,301 | 0 | 0 |
| 56 | 2003 | 0 | 0,26 | 4,05 | 0 | 1,2 | 5,51 | 0 | 1,17 | 34,3 | 0 | 13,1 | 48,541 | 0 | 10 | 50 | 0 | 10 | 70 | 15,7 | 31,66 | 0 | 18,3 | 32,103 | 0 | 39,1 |
| 57 | 2003 | 0 | 0 | 13,1 | 0 | 0 | 13,1 | 0 | 0 | 89,7 | 0 | 0 | 89,746 | 0 | 0 | 300 | 0 | 0 | 300 | 10,4 | 23,58 | 0 | 0 | 23,581 | 0 | 0 |
| 58 | 2003 | 0 | 0,65 | 9,91 | 0 | 1,07 | 11,6 | 0 | 4,35 | 85,1 | 0 | 5,46 | 94,956 | 0 | 30 | 220 | 0 | 50 | 300 | 2,75 | 22,22 | 0 | 16,62 | 23,95 | 0 | 16,5115 |
| 59 | 2003 | 0 | 0,22 | 4,7 | 0 | 0 | 4,91 | 0 | 1,94 | 28,8 | 0 | 0 | 30,73 | 0 | 10 | 160 | 0 | 0 | 170 | 5,6 | 19,19 | 0 | 16,7 | 19,331 | 0 | 0 |
| 60 | 2003 | 1,35 | 0,25 | 9,53 | 0 | 0 | 11,1 | 12,1 | 1,39 | 66,9 | 0 | 0 | 80,36 | 20 | 10 | 290 | 0 | 0 | 320 | 4,9 | 21,04 | 29,31 | 18 | 20,452 | 0 | 0 |
| 61 | 2003 | 0,51 | 0,32 | 11,8 | 0 | 0 | 12,7 | 4,98 | 1,76 | 88,2 | 0 | 0 | 94,98 | 10 | 10 | 240 | 0 | 0 | 260 | 12 | 24,91 | 25,4 | 20,2 | 25,068 | 0 | 0 |
| 62 | 2003 | 0 | 0,71 | 5,64 | 0 | 0 | 6,35 | 0 | 3,87 | 53,9 | 0 | 0 | 57,77 | 0 | 20 | 80 | 0 | 0 | 100 | 0 | 28,44 | 0 | 21,29 | 29,964 | 0 | 0 |
| 63 | 2003 | 0 | 0 | 14,7 | 0 | 0 | 14,7 | 0 | 0 | 118 | 0 | 0 | 118,47 | 0 | 0 | 300 | 0 | 0 | 300 | 13,2 | 24,94 | 0 | 0 | 24,935 | 0 | 0 |
| 64 | 2003 | 0 | 0 | 18,9 | 0 | 0 | 18,9 | 0 | 0 | 174 | 0 | 0 | 174,22 | 0 | 0 | 510 | 0 | 0 | 510 | 11 | 21,73 | 0 | 0 | 21,726 | 0 | 0 |
| 65 | 2003 | 0 | 0 | 12 | 0 | 0,2 | 12,2 | 0 | 0 | 122 | 0 | 1,18 | 122,93 | 0 | 0 | 150 | 0 | 10 | 160 | 8,7 | 31,16 | 0 | 0 | 31,917 | 0 | 16,1 |
| 66 | 2003 | 0 | 2,1 | 12,1 | 0 | 0,29 | 14,5 | 0 | 16,8 | 110 | 0 | 1,45 | 128,09 | 0 | 40 | 240 | 0 | 20 | 300 | 11 | 24,82 | 0 | 25,85 | 25,363 | 0 | 13,5508 |
| 67 | 2003 | 0 | 0 | 10,9 | 0 | 0 | 10,9 | 0 | 0 | 96,3 | 0 | 0 | 96,297 | 0 | 0 | 250 | 0 | 0 | 250 | 9,08 | 23,53 | 0 | 0 | 23,531 | 0 | 0 |
| 68 | 2003 | 0 | 0,55 | 15,5 | 0 | 0 | 16 | 0 | 3,67 | 144 | 0 | 0 | 147,54 | 0 | 20 | 400 | 0 | 0 | 420 | 0 | 22,05 | 0 | 18,65 | 22,202 | 0 | 0 |
| 69 | 2003 | 0,61 | 0,19 | 12 | 0 | 0 | 12,8 | 4,43 | 0,84 | 91,1 | 0 | 0 | 96,335 | 10 | 10 | 370 | 0 | 0 | 390 | 1,25 | 20,43 | 27,9 | 15,7 | 20,307 | 0 | 0 |
| 70 | 2003 | 0,71 | 0 | 16,9 | 0 | 0 | 17,7 | 7,23 | 0 | 180 | 0 | 0 | 187,23 | 10 | 0 | 310 | 0 | 0 | 320 | 9,46 | 26,51 | 30 | 0 | 26,385 | 0 | 0 |
| 71 | 2003 | 0 | 0,26 | 7,29 | 0,27 | 0 | 7,83 | 0 | 1,84 | 77 | 1,16 | 0 | 80,046 | 0 | 10 | 150 | 10 | 0 | 170 | 0 | 24,21 | 0 | 18,2 | 24,878 | 18,7 | 0 |
| 72 | 2003 | 0,24 | 0,63 | 24,6 | 0 | 0,51 | 26 | 1,55 | 4,99 | 233 | 0 | 3,66 | 242,93 | 10 | 20 | 540 | 0 | 20 | 590 | 7,86 | 23,68 | 17,5 | 20,09 | 24,083 | 0 | 18,0534 |
| 73 | 2003 | 0 | 0,13 | 7,05 | 0,82 | 0,4 | 8,4 | 0 | 0,65 | 41,5 | 5,47 | 2,66 | 50,322 | 0 | 10 | 290 | 10 | 10 | 320 | 8,73 | 18,28 | 0 | 12,9 | 17,588 | 32,3 | 22,7 |
| 74 | 2003 | 0 | 9,61 | 12,2 | 0 | 0 | 21,8 | 0 | 78,2 | 92 | 0 | 0 | 170,17 | 0 | 320 | 460 | 0 | 0 | 780 | 13,2 | 18,86 | 0 | 19,55 | 18,363 | 0 | 0 |
| 75 | 2003 | 0 | 0,14 | 17,4 | 0 | 0 | 17,5 | 0 | 0,78 | 188 | 0 | 0 | 188,87 | 0 | 10 | 280 | 0 | 0 | 290 | 14,8 | 27,74 | 0 | 13,2 | 28,121 | 0 | 0 |
| 76 | 2003 | 0,16 | 16,2 | 2,36 | 0 | 0 | 18,7 | 1,01 | 108 | 19,6 | 0 | 0 | 128,88 | 10 | 750 | 80 | 0 | 0 | 840 | 13,4 | 16,83 | 14,2 | 16,57 | 19,387 | 0 | 0 |
| 77 | 2003 | 0 | 6,7 | 0,51 | 0 | 0 | 7,21 | 0 | 48,9 | 2,64 | 0 | 0 | 51,549 | 0 | 240 | 20 | 0 | 0 | 260 | 14,6 | 18,79 | 0 | 18,85 | 18,085 | 0 | 0 |
| 78 | 2003 | 1,36 | 2,51 | 0 | 0 | 0 | 3,87 | 13,5 | 31,1 | 0 | 0 | 0 | 44,646 | 20 | 30 | 0 | 0 | 0 | 50 | 0 | 31,39 | 29,38 | 32,65 | 0 | 0 | 0 |
| 79 | 2003 | 0 | 13 | 4,78 | 0,36 | 0 | 18,2 | 0 | 107 | 39,7 | 2,26 | 0 | 149,11 | 0 | 320 | 160 | 10 | 0 | 490 | 12,3 | 21,72 | 0 | 22,76 | 19,5 | 21,5 | 0 |
| 80 | 2003 | 0 | 8,46 | 0,24 | 0 | 0 | 8,7 | 0 | 61,6 | 1 | 0 | 0 | 62,593 | 0 | 340 | 10 | 0 | 0 | 350 | 0 | 17,79 | 0 | 17,79 | 17,6 | 0 | 0 |

DATOS INVENTARIO AREA DE CORTA DE CABALLO BAYO EN EL EJIDO EL LARGO, CHIHUAHUA, MEXICO

AB: Área basimétrica (m2/ha) V: Volumen (m3/ha) N: Número de pies por hectárea QMD: Diámetro medio cuadrático (cm) Ho Altura dominante

Especie 0: *Pinus engelmanni*, Especie 1: *Pinus durangensis*, Especie 2: *Pinus arizonica*, Especie 3: *Pinus chihuahuana* Especie 4: *Pinus strobiformis*

| PARCELA | AÑO | AB_0 | AB_1 | AB_2 | AB_3 | AB_4 | AB_T(V_0 | V_1 | V_2 | V_3 | V_4 | V_TOT | N_0 | N_1 | N_2 | N_3 | N_4 | N_TO1H_0 | QMD | QDM_0 | QMD_1 | QMD_2 | QMD_3 | QMD_4 | | |
|---------|------|------|------|------|------|------|----------|------|------|------|------|-------|--------|-----|-----|-----|-----|----------|-----|-------|-------|-------|-------|--------|---------|---------|
| 81 | 2003 | 0,71 | 2,49 | 7,25 | 0 | 1,83 | 12,3 | 3,92 | 19,1 | 47,9 | 0 | 8,37 | 79,237 | 40 | 70 | 240 | 0 | 90 | 440 | 13,4 | 18,86 | 15,06 | 21,29 | 19,618 | 0 | 16,0906 |
| 82 | 2003 | 0,14 | 14,9 | 2,84 | 0,14 | 0,25 | 18,3 | 0,68 | 105 | 18,6 | 0,88 | 1,61 | 126,27 | 10 | 560 | 90 | 10 | 10 | 680 | 11,8 | 18,49 | 13,3 | 18,4 | 20,046 | 13,3 | 17,8 |
| 83 | 2003 | 0,93 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,93 | 1,08 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1,0763 | 10 | 0 | 0 | 0 | 0 | 10 | 18,8 | 34,40 | 34,4 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 84 | 2003 | 0 | 0,34 | 5,68 | 0 | 0 | 6,02 | 0 | 1,88 | 37,3 | 0 | 0 | 39,171 | 0 | 20 | 180 | 0 | 0 | 200 | 0 | 19,57 | 0 | 14,68 | 20,043 | 0 | 0 |
| 85 | 2003 | 0 | 0 | 10,3 | 0 | 0,47 | 10,8 | 0 | 0 | 81,8 | 0 | 2,25 | 84,009 | 0 | 0 | 230 | 0 | 30 | 260 | 17,9 | 23,01 | 0 | 0 | 23,923 | 0 | 14,1371 |
| 86 | 2003 | 0 | 0,2 | 9,94 | 0 | 1,91 | 12,1 | 0 | 1,18 | 78,9 | 0 | 12,4 | 92,395 | 0 | 10 | 350 | 0 | 70 | 430 | 10,5 | 18,89 | 0 | 16 | 19,015 | 0 | 18,6407 |
| 87 | 2003 | 0 | 1,07 | 2,67 | 2,96 | 0 | 6,7 | 0 | 7,61 | 18,3 | 21,5 | 0 | 47,41 | 0 | 20 | 60 | 40 | 0 | 120 | 14,4 | 26,67 | 0 | 26,13 | 23,816 | 30,6759 | 0 |
| 88 | 2003 | 0 | 4,03 | 1,34 | 1,88 | 0 | 7,25 | 0 | 26,6 | 11,2 | 16,2 | 0 | 54,043 | 0 | 130 | 30 | 30 | 0 | 190 | 14,8 | 22,04 | 0 | 19,86 | 23,827 | 28,2832 | 0 |
| 89 | 2003 | 0 | 0 | 14 | 0 | 0 | 14 | 0 | 0 | 81,1 | 0 | 0 | 81,139 | 0 | 0 | 460 | 0 | 0 | 460 | 13,1 | 19,66 | 0 | 0 | 19,663 | 0 | 0 |
| 90 | 2003 | 0,44 | 1,84 | 5,51 | 0,95 | 1,2 | 9,94 | 3,02 | 16 | 48,1 | 9,26 | 9,48 | 85,823 | 10 | 50 | 160 | 10 | 30 | 260 | 20,3 | 22,06 | 23,7 | 21,63 | 20,945 | 34,8 | 22,5392 |
| 91 | 2003 | 0 | 0 | 0,36 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,11 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 20 | 0 | 0 | 0 | 4,5 | ##### | 0 | 0 | 15,1 | 0 | 0 |
| 92 | 2003 | 0,14 | 2,21 | 3,8 | 3,12 | 0 | 9,26 | 0,91 | 14,1 | 27,4 | 20,7 | 0 | 63,085 | 10 | 110 | 170 | 130 | 0 | 420 | 12,4 | 16,76 | 13,2 | 15,99 | 16,867 | 17,4714 | 0 |
| 93 | 2003 | 0 | 0,13 | 17,5 | 0 | 0 | 17,7 | 0 | 0,65 | 129 | 0 | 0 | 129,78 | 0 | 10 | 600 | 0 | 0 | 610 | 16,2 | 19,20 | 0 | 12,8 | 19,287 | 0 | 0 |
| 94 | 2003 | 0 | 0 | 10,8 | 0,65 | 0 | 11,5 | 0 | 0 | 85,1 | 5,74 | 0 | 90,887 | 0 | 0 | 130 | 10 | 0 | 140 | 13,9 | 32,28 | 0 | 0 | 32,535 | 28,8 | 0 |
| 95 | 2003 | 0 | 0,69 | 9,18 | 0,13 | 0,34 | 10,3 | 0 | 4,08 | 47,1 | 0,51 | 1,38 | 53,09 | 0 | 30 | 430 | 10 | 20 | 490 | 14,3 | 16,38 | 0 | 17,08 | 16,484 | 13 | 14,6086 |
| 1 | 2013 | 0,15 | 6,44 | 13 | 0 | 0,72 | 20,3 | 1,19 | 61 | 132 | 0 | 4,29 | 198,53 | 10 | 120 | 230 | 0 | 30 | 390 | 12,9 | 25,77 | 13,7 | 26,14 | 26,861 | 0 | 17,4965 |
| 2 | 2013 | 0,31 | 4,96 | 10,5 | 0 | 4,83 | 20,6 | 1,81 | 41,3 | 93,7 | 0 | 34,4 | 171,27 | 20 | 150 | 340 | 0 | 220 | 730 | 8,86 | 18,96 | 14 | 20,51 | 19,833 | 0 | 16,7256 |
| 3 | 2013 | 0 | 13,1 | 11,2 | 0 | 0,48 | 24,9 | 0 | 129 | 116 | 0 | 2,94 | 248,25 | 0 | 230 | 270 | 0 | 20 | 520 | 13,3 | 24,67 | 0 | 26,97 | 23,028 | 0 | 17,4413 |
| 4 | 2013 | 0,26 | 0 | 20,3 | 0 | 0 | 20,5 | 2,25 | 0 | 232 | 0 | 0 | 234,71 | 10 | 0 | 360 | 0 | 0 | 370 | 11,7 | 26,57 | 18,1 | 0 | 26,77 | 0 | 0 |
| 5 | 2013 | 0 | 4,91 | 15,2 | 0 | 0 | 20,1 | 0 | 47,2 | 140 | 0 | 0 | 186,9 | 0 | 70 | 290 | 0 | 0 | 360 | 7,97 | 26,68 | 0 | 29,88 | 25,844 | 0 | 0 |
| 6 | 2013 | 0 | 2,89 | 18 | 0 | 0 | 20,9 | 0 | 28,1 | 154 | 0 | 0 | 182,53 | 0 | 50 | 400 | 0 | 0 | 450 | 7,72 | 24,33 | 0 | 27,13 | 23,954 | 0 | 0 |
| 7 | 2013 | 0,18 | 0,96 | 17,1 | 0 | 0 | 18,3 | 1,35 | 6,58 | 147 | 0 | 0 | 154,65 | 10 | 30 | 440 | 0 | 0 | 480 | 10,8 | 22,02 | 15,1 | 20,23 | 22,267 | 0 | 0 |
| 8 | 2013 | 0,2 | 2,05 | 7,39 | 0 | 0,55 | 10,2 | 1,71 | 14,5 | 82,7 | 0 | 3,62 | 102,56 | 10 | 70 | 100 | 0 | 10 | 190 | 10,2 | 26,12 | 16 | 19,29 | 30,67 | 0 | 26,4 |
| 9 | 2013 | 0 | 3,44 | 6,14 | 0 | 0 | 9,59 | 0 | 29,3 | 41,8 | 0 | 0 | 71,06 | 0 | 60 | 200 | 0 | 0 | 260 | 8,83 | 21,67 | 0 | 27,03 | 19,776 | 0 | 0 |
| 10 | 2013 | 0,14 | 7,89 | 10,9 | 0 | 0 | 18,9 | 0,78 | 72,2 | 98,2 | 0 | 0 | 171,24 | 10 | 140 | 220 | 0 | 0 | 370 | 17,1 | 25,52 | 13,2 | 26,78 | 25,126 | 0 | 0 |
| 11 | 2013 | 0 | 0,47 | 11,1 | 0 | 0 | 11,5 | 0 | 3,86 | 97,5 | 0 | 0 | 101,33 | 0 | 10 | 270 | 0 | 0 | 280 | 8,83 | 22,91 | 0 | 24,4 | 22,848 | 0 | 0 |
| 12 | 2013 | 0 | 1,52 | 10,3 | 0 | 0 | 11,8 | 0 | 11,6 | 80,8 | 0 | 0 | 92,411 | 0 | 50 | 280 | 0 | 0 | 330 | 9,83 | 21,36 | 0 | 19,69 | 21,644 | 0 | 0 |
| 13 | 2013 | 0 | 0,79 | 16,7 | 0 | 0 | 17,5 | 0 | 7,99 | 170 | 0 | 0 | 177,72 | 0 | 20 | 270 | 0 | 0 | 290 | 10,3 | 27,74 | 0 | 22,46 | 28,094 | 0 | 0 |
| 14 | 2013 | 0 | 0,62 | 20,1 | 0 | 0 | 20,8 | 0 | 6,82 | 200 | 0 | 0 | 207,07 | 0 | 10 | 480 | 0 | 0 | 490 | 14 | 23,22 | 0 | 28 | 23,114 | 0 | 0 |
| 15 | 2013 | 0,17 | 0 | 14,1 | 0 | 0 | 14,3 | 0,96 | 0 | 120 | 0 | 0 | 121,39 | 10 | 0 | 350 | 0 | 0 | 360 | 9,3 | 22,47 | 14,8 | 0 | 22,647 | 0 | 0 |
| 16 | 2013 | 0 | 8,86 | 14,4 | 0 | 0 | 23,2 | 0 | 66,5 | 104 | 0 | 0 | 170,26 | 0 | 270 | 580 | 0 | 0 | 850 | 10,4 | 18,65 | 0 | 20,44 | 17,755 | 0 | 0 |
| 17 | 2013 | 0 | 0 | 15,9 | 0 | 0 | 15,9 | 0 | 0 | 118 | 0 | 0 | 117,78 | 0 | 0 | 370 | 0 | 0 | 370 | 13 | 23,41 | 0 | 0 | 23,409 | 0 | 0 |
| 18 | 2013 | 0 | 2,42 | 18,3 | 0 | 0 | 20,7 | 0 | 15,9 | 149 | 0 | 0 | 164,88 | 0 | 110 | 660 | 0 | 0 | 770 | 12,4 | 18,51 | 0 | 16,75 | 18,784 | 0 | 0 |
| 19 | 2013 | 0 | 2,3 | 17,3 | 0 | 0 | 19,5 | 0 | 15,7 | 156 | 0 | 0 | 171,76 | 0 | 90 | 590 | 0 | 0 | 680 | 11,7 | 19,13 | 0 | 18,03 | 19,294 | 0 | 0 |
| 20 | 2013 | 0 | 1,45 | 20,1 | 0 | 0 | 21,5 | 0 | 11,6 | 149 | 0 | 0 | 161,09 | 0 | 40 | 680 | 0 | 0 | 720 | 9,66 | 19,51 | 0 | 21,45 | 19,39 | 0 | 0 |
| 21 | 2013 | 0 | 8,91 | 13,2 | 0 | 0 | 22,1 | 0 | 70,3 | 116 | 0 | 0 | 186 | 0 | 210 | 330 | 0 | 0 | 540 | 11,5 | 22,82 | 0 | 23,25 | 22,542 | 0 | 0 |
| 22 | 2013 | 0 | 3,66 | 13,8 | 0 | 0 | 17,5 | 0 | 28,9 | 111 | 0 | 0 | 139,42 | 0 | 80 | 530 | 0 | 0 | 610 | 13,6 | 19,11 | 0 | 24,14 | 18,233 | 0 | 0 |
| 23 | 2013 | 0 | 0,37 | 15 | 0 | 0 | 15,4 | 0 | 2,67 | 128 | 0 | 0 | 130,64 | 0 | 10 | 370 | 0 | 0 | 380 | 14,7 | 22,70 | 0 | 21,7 | 22,729 | 0 | 0 |
| 24 | 2013 | 0,3 | 6,56 | 13,4 | 0 | 0 | 20,3 | 2,77 | 50,2 | 110 | 0 | 0 | 162,84 | 10 | 210 | 370 | 0 | 0 | 590 | 12,3 | 20,91 | 19,4 | 19,95 | 21,471 | 0 | 0 |
| 25 | 2013 | 0 | 0 | 8,67 | 0 | 0 | 8,67 | 0 | 0 | 58,2 | 0 | 0 | 58,215 | 0 | 0 | 300 | 0 | 0 | 300 | 10,3 | 19,18 | 0 | 0 | 19,178 | 0 | 0 |
| 26 | 2013 | 0 | 3,93 | 12,1 | 0,42 | 0 | 16,5 | 0 | 33 | 95 | 3,35 | 0 | 131,26 | 0 | 70 | 400 | 10 | 0 | 480 | 11,5 | 20,89 | 0 | 26,74 | 19,634 | 23 | 0 |
| 27 | 2013 | 0 | 4,25 | 12,6 | 0 | 0 | 16,9 | 0 | 31,1 | 99,9 | 0 | 0 | 130,99 | 0 | 150 | 380 | 0 | 0 | 530 | 10,1 | 20,12 | 0 | 18,99 | 20,552 | 0 | 0 |
| 28 | 2013 | 0 | 13,5 | 5,51 | 0 | 0 | 19 | 0 | 125 | 50,9 | 0 | 0 | 176,16 | 0 | 280 | 140 | 0 | 0 | 420 | 9,37 | 24,00 | 0 | 24,76 | 22,392 | 0 | 0 |
| 29 | 2013 | 0 | 7,62 | 12,5 | 0 | 0 | 20,1 | 0 | 72,3 | 116 | 0 | 0 | 188,33 | 0 | 150 | 240 | 0 | 0 | 390 | 11,7 | 25,64 | 0 | 25,44 | 25,759 | 0 | 0 |
| 30 | 2013 | 0 | 1,1 | 11 | 0 | 0 | 12,1 | 0 | 6,23 | 77,2 | 0 | 0 | 83,45 | 0 | 50 | 380 | 0 | 0 | 430 | 13,4 | 18,92 | 0 | 16,73 | 19,184 | 0 | 0 |

DATOS INVENTARIO AREA DE CORTA DE CABALLO BAYO EN EL EJIDO EL LARGO, CHIHUAHUA, MEXICO

AB: Área basimétrica (m2/ha) V: Volumen (m3/ha) N: Número de pies por hectárea QMD: Diámetro medio cuadrático (cm) Ho Altura dominante

Especie 0: *Pinus engelmanni*, Especie 1: *Pinus durangensis*, Especie 2: *Pinus arizonica*, Especie 3: *Pinus chihuahuana* Especie 4: *Pinus strobiformis*

| PARCELA | AÑO | AB_0 | AB_1 | AB_2 | AB_3 | AB_4 | AB_T(V_0 | V_1 | V_2 | V_3 | V_4 | V_TOT | N_0 | N_1 | N_2 | N_3 | N_4 | N_TO1H_0 | QMD | QDM_0 | QMD_1 | QMD_2 | QMD_3 | QMD_4 | | |
|---------|------|------|------|------|------|------|----------|------|------|------|------|-------|--------|-----|-----|-----|-----|----------|-----|-------|-------|-------|-------|--------|------|---------|
| 31 | 2013 | 0 | 3,58 | 9,61 | 0 | 0 | 13,2 | 0 | 28,3 | 89,7 | 0 | 0 | 118,07 | 0 | 110 | 290 | 0 | 0 | 400 | 8,71 | 20,49 | 0 | 20,35 | 20,538 | 0 | 0 |
| 32 | 2013 | 0 | 12,7 | 4,41 | 0 | 0 | 17,1 | 0 | 109 | 37,4 | 0 | 0 | 146,71 | 0 | 330 | 100 | 0 | 0 | 430 | 6,89 | 22,50 | 0 | 22,13 | 23,7 | 0 | 0 |
| 33 | 2013 | 0,4 | 6,7 | 8,15 | 0 | 0 | 15,3 | 2,61 | 48 | 62 | 0 | 0 | 112,65 | 10 | 230 | 210 | 0 | 0 | 450 | 10,3 | 20,78 | 22,5 | 19,26 | 22,235 | 0 | 0 |
| 34 | 2013 | 0 | 2,75 | 17,3 | 0 | 0 | 20,1 | 0 | 23,4 | 166 | 0 | 0 | 189,26 | 0 | 50 | 390 | 0 | 0 | 440 | 12,6 | 24,09 | 0 | 26,46 | 23,77 | 0 | 0 |
| 35 | 2013 | 0 | 15,5 | 4,18 | 0 | 0 | 19,7 | 0 | 160 | 39 | 0 | 0 | 199,37 | 0 | 350 | 130 | 0 | 0 | 480 | 11,4 | 22,87 | 0 | 23,77 | 20,236 | 0 | 0 |
| 36 | 2013 | 0 | 5,87 | 0 | 0 | 0 | 5,87 | 0 | 35,3 | 0 | 0 | 0 | 35,276 | 0 | 180 | 0 | 0 | 0 | 180 | 11 | 20,37 | 0 | 20,37 | 0 | 0 | 0 |
| 37 | 2013 | 0 | 18,8 | 6,35 | 0 | 0 | 25,1 | 0 | 152 | 52,9 | 0 | 0 | 205,2 | 0 | 450 | 190 | 0 | 0 | 640 | 13,7 | 22,36 | 0 | 23,05 | 20,621 | 0 | 0 |
| 38 | 2013 | 0 | 17 | 2,83 | 0 | 0 | 19,8 | 0 | 147 | 22,5 | 0 | 0 | 169,38 | 0 | 530 | 110 | 0 | 0 | 640 | 14,4 | 19,84 | 0 | 20,18 | 18,089 | 0 | 0 |
| 39 | 2013 | 0 | 17,3 | 4,62 | 0 | 0 | 21,9 | 0 | 133 | 37,7 | 0 | 0 | 170,2 | 0 | 630 | 150 | 0 | 0 | 780 | 10,8 | 18,90 | 0 | 18,68 | 19,794 | 0 | 0 |
| 40 | 2013 | 0 | 10,9 | 0 | 0 | 0 | 10,9 | 0 | 87,2 | 0 | 0 | 0 | 87,189 | 0 | 300 | 0 | 0 | 0 | 300 | 10,6 | 21,52 | 0 | 21,52 | 0 | 0 | 0 |
| 41 | 2013 | 1,33 | 6,81 | 1,82 | 0 | 0 | 9,96 | 8,6 | 52,8 | 14,1 | 0 | 0 | 75,489 | 50 | 130 | 40 | 0 | 0 | 220 | 12,1 | 24,01 | 18,4 | 25,82 | 24,096 | 0 | 0 |
| 42 | 2013 | 0 | 12,1 | 0,32 | 0 | 0 | 12,5 | 0 | 86,1 | 2,14 | 0 | 0 | 88,28 | 0 | 460 | 20 | 0 | 0 | 480 | 9,49 | 18,19 | 0 | 18,33 | 14,359 | 0 | 0 |
| 43 | 2013 | 0 | 4,58 | 0 | 0 | 0,18 | 4,75 | 0 | 35,2 | 0 | 0 | 1,25 | 36,485 | 0 | 150 | 0 | 0 | 10 | 160 | 8,14 | 19,45 | 0 | 19,71 | 0 | 0 | 15 |
| 44 | 2013 | 2,15 | 11,5 | 0 | 0 | 0 | 13,7 | 15,6 | 81 | 0 | 0 | 0 | 96,626 | 40 | 450 | 0 | 0 | 0 | 490 | 9,88 | 18,86 | 26,19 | 18,06 | 0 | 0 | 0 |
| 45 | 2013 | 1,63 | 0,5 | 0 | 0 | 0 | 2,12 | 16,7 | 2,48 | 0 | 0 | 0 | 19,174 | 10 | 20 | 0 | 0 | 0 | 30 | 13,6 | 30,02 | 45,5 | 17,81 | 0 | 0 | 0 |
| 46 | 2013 | 2,44 | 0,3 | 0 | 0,52 | 0 | 3,26 | 12,9 | 1,61 | 0 | 2,72 | 0 | 17,212 | 100 | 10 | 0 | 10 | 0 | 120 | 6,35 | 18,60 | 17,64 | 19,5 | 0 | 25,7 | 0 |
| 47 | 2013 | 0 | 2,38 | 9,11 | 0 | 0 | 11,5 | 0 | 17,3 | 61 | 0 | 0 | 78,259 | 0 | 50 | 290 | 0 | 0 | 340 | 5,31 | 20,75 | 0 | 24,63 | 20,003 | 0 | 0 |
| 48 | 2013 | 0,32 | 12,7 | 12,6 | 0 | 0 | 25,6 | 3,19 | 136 | 136 | 0 | 0 | 274,86 | 20 | 260 | 290 | 0 | 0 | 570 | 9,36 | 23,90 | 14,29 | 24,92 | 23,481 | 0 | 0 |
| 49 | 2013 | 0,38 | 12,9 | 10,5 | 0 | 0 | 23,7 | 2,58 | 117 | 92,6 | 0 | 0 | 211,69 | 20 | 290 | 260 | 0 | 0 | 570 | 12,1 | 23,01 | 15,56 | 23,76 | 22,633 | 0 | 0 |
| 50 | 2013 | 0 | 1,36 | 14,4 | 0 | 0 | 15,7 | 0 | 12,3 | 132 | 0 | 0 | 143,98 | 0 | 30 | 360 | 0 | 0 | 390 | 9,72 | 22,65 | 0 | 24,04 | 22,531 | 0 | 0 |
| 51 | 2013 | 0 | 11,7 | 7,87 | 0 | 0 | 19,6 | 0 | 98 | 62 | 0 | 0 | 160,01 | 0 | 340 | 350 | 0 | 0 | 690 | 7 | 19,01 | 0 | 20,94 | 16,919 | 0 | 0 |
| 52 | 2013 | 0,41 | 9,24 | 11,9 | 0 | 0 | 21,6 | 3,95 | 79,8 | 73,9 | 0 | 0 | 157,69 | 10 | 220 | 330 | 0 | 0 | 560 | 6,44 | 22,15 | 22,8 | 23,13 | 21,457 | 0 | 0 |
| 53 | 2013 | 1,64 | 0 | 6,93 | 0 | 0 | 8,57 | 10,2 | 0 | 44,9 | 0 | 0 | 55,123 | 30 | 0 | 110 | 0 | 0 | 140 | 5,82 | 27,92 | 26,35 | 0 | 28,329 | 0 | 0 |
| 54 | 2013 | 0,42 | 1,38 | 3,53 | 0 | 0 | 5,32 | 2,36 | 11 | 21,8 | 0 | 0 | 35,115 | 10 | 20 | 90 | 0 | 0 | 120 | 5,32 | 23,76 | 23 | 29,6 | 22,34 | 0 | 0 |
| 55 | 2013 | 0 | 0 | 23,2 | 0 | 0 | 23,2 | 0 | 0 | 239 | 0 | 0 | 239,4 | 0 | 0 | 560 | 0 | 0 | 560 | 0 | 22,98 | 0 | 0 | 22,982 | 0 | 0 |
| 56 | 2013 | 0 | 0 | 2,24 | 0 | 0 | 2,24 | 0 | 0 | 20,3 | 0 | 0 | 20,316 | 0 | 0 | 30 | 0 | 0 | 30 | 10,1 | 30,82 | 0 | 0 | 30,822 | 0 | 0 |
| 57 | 2013 | 0,31 | 0,31 | 10,4 | 0 | 0 | 11,1 | 1,69 | 1,79 | 75,3 | 0 | 0 | 78,807 | 10 | 10 | 220 | 0 | 0 | 240 | 8,69 | 24,22 | 20 | 19,9 | 24,569 | 0 | 0 |
| 58 | 2013 | 0 | 0 | 10 | 0 | 1,91 | 11,9 | 0 | 0 | 92 | 0 | 11 | 103,03 | 0 | 0 | 200 | 0 | 70 | 270 | 8,32 | 23,73 | 0 | 0 | 25,278 | 0 | 18,6151 |
| 59 | 2013 | 0,95 | 0 | 5,95 | 0 | 0 | 6,9 | 5,4 | 0 | 41,3 | 0 | 0 | 46,744 | 40 | 0 | 130 | 0 | 0 | 170 | 7,58 | 22,74 | 17,42 | 0 | 24,138 | 0 | 0 |
| 60 | 2013 | 0,18 | 0 | 9,97 | 0 | 0 | 10,2 | 1,19 | 0 | 84 | 0 | 0 | 85,205 | 10 | 0 | 200 | 0 | 0 | 210 | 7,92 | 24,81 | 15,2 | 0 | 25,194 | 0 | 0 |
| 61 | 2013 | 0,16 | 0 | 10,6 | 0 | 0 | 10,8 | 1,04 | 0 | 82,7 | 0 | 0 | 83,692 | 10 | 0 | 200 | 0 | 0 | 210 | 13,2 | 25,54 | 14,3 | 0 | 25,979 | 0 | 0 |
| 62 | 2013 | 0 | 0 | 5,57 | 0 | 0 | 5,57 | 0 | 0 | 41,4 | 0 | 0 | 41,432 | 0 | 0 | 120 | 0 | 0 | 120 | 5,78 | 24,30 | 0 | 0 | 24,303 | 0 | 0 |
| 63 | 2013 | 0 | 0,54 | 15,3 | 0 | 0 | 15,8 | 0 | 3,47 | 136 | 0 | 0 | 139,76 | 0 | 10 | 230 | 0 | 0 | 240 | 8,19 | 28,99 | 0 | 26,1 | 29,105 | 0 | 0 |
| 64 | 2013 | 0,65 | 0 | 18,2 | 0 | 0 | 18,8 | 6,88 | 0 | 182 | 0 | 0 | 189,29 | 10 | 0 | 330 | 0 | 0 | 340 | 11,3 | 26,55 | 28,8 | 0 | 26,475 | 0 | 0 |
| 65 | 2013 | 0,53 | 0 | 10,2 | 0 | 0 | 10,7 | 4,49 | 0 | 114 | 0 | 0 | 118,71 | 10 | 0 | 90 | 0 | 0 | 100 | 6,62 | 36,93 | 26 | 0 | 37,954 | 0 | 0 |
| 66 | 2013 | 0 | 1,04 | 11,6 | 0 | 0,52 | 13,1 | 0 | 7,1 | 111 | 0 | 3,35 | 120,96 | 0 | 30 | 210 | 0 | 20 | 260 | 10,2 | 25,36 | 0 | 21,02 | 26,483 | 0 | 18,2011 |
| 67 | 2013 | 0 | 0 | 15,8 | 0 | 0 | 15,8 | 0 | 0 | 158 | 0 | 0 | 157,62 | 0 | 0 | 240 | 0 | 0 | 240 | 10,7 | 28,98 | 0 | 0 | 28,976 | 0 | 0 |
| 68 | 2013 | 0 | 0 | 16,9 | 0 | 0 | 16,9 | 0 | 0 | 174 | 0 | 0 | 174,5 | 0 | 0 | 320 | 0 | 0 | 320 | 10,3 | 25,96 | 0 | 0 | 25,965 | 0 | 0 |
| 69 | 2013 | 0 | 0 | 19,3 | 0 | 0 | 19,3 | 0 | 0 | 174 | 0 | 0 | 174,15 | 0 | 0 | 400 | 0 | 0 | 400 | 10,1 | 24,80 | 0 | 0 | 24,796 | 0 | 0 |
| 70 | 2013 | 0 | 0 | 17,5 | 0,34 | 0 | 17,8 | 0 | 0 | 211 | 3,56 | 0 | 214,28 | 0 | 0 | 230 | 10 | 0 | 240 | 13,5 | 30,75 | 0 | 0 | 31,103 | 20,9 | 0 |
| 71 | 2013 | 0 | 0 | 10,1 | 0 | 0 | 10,1 | 0 | 0 | 99 | 0 | 0 | 99,027 | 0 | 0 | 160 | 0 | 0 | 160 | 10,9 | 28,38 | 0 | 0 | 28,379 | 0 | 0 |
| 72 | 2013 | 0,28 | 0 | 21,1 | 0 | 0,68 | 22,1 | 2,22 | 0 | 202 | 0 | 5,11 | 209,33 | 20 | 0 | 410 | 0 | 20 | 450 | 9,08 | 25,01 | 13,25 | 0 | 25,626 | 0 | 20,8817 |
| 73 | 2013 | 0 | 0 | 10,4 | 0,98 | 0,8 | 12,1 | 0 | 0 | 69,6 | 7,75 | 5,5 | 82,821 | 0 | 0 | 330 | 10 | 20 | 360 | 18,9 | 20,72 | 0 | 0 | 19,993 | 35,4 | 22,523 |
| 74 | 2013 | 0 | 0 | 29,4 | 0 | 0 | 29,4 | 0 | 0 | 282 | 0 | 0 | 281,68 | 0 | 0 | 810 | 0 | 0 | 810 | 15,9 | 21,50 | 0 | 0 | 21,496 | 0 | 0 |
| 75 | 2013 | 0 | 0 | 18 | 0 | 0 | 18 | 0 | 0 | 218 | 0 | 0 | 218,03 | 0 | 0 | 240 | 0 | 0 | 240 | 13,5 | 30,92 | 0 | 0 | 30,917 | 0 | 0 |

DATOS INVENTARIO AREA DE CORTA DE CABALLO BAYO EN EL EJIDO EL LARGO, CHIHUAHUA, MEXICO

AB: Área basimétrica (m2/ha) V: Volumen (m3/ha) N: Número de pies por hectárea QMD: Diámetro medio cuadrático (cm) Ho Altura dominante

Especie 0: *Pinus engelmanni*, Especie 1: *Pinus durangensis*, Especie 2: *Pinus arizonica*, Especie 3: *Pinus chihuahuana* Especie 4: *Pinus strobiformis*

| PARCELA | AÑO | AB_0 | AB_1 | AB_2 | AB_3 | AB_4 | AB_T(V_0 | V_1 | V_2 | V_3 | V_4 | V_TOT | N_0 | N_1 | N_2 | N_3 | N_4 | N_TO1H_0 | QMD | QDM_0 | QMD_1 | QMD_2 | QMD_3 | QMD_4 | | |
|---------|------|------|------|------|------|------|----------|------|------|------|------|-------|--------|-----|-----|-----|-----|----------|-----|-------|-------|-------|-------|--------|---------|---------|
| 76 | 2013 | 0 | 23,7 | 0,19 | 0 | 0 | 23,9 | 0 | 176 | 1,33 | 0 | 0 | 177,52 | 0 | 890 | 10 | 0 | 0 | 900 | 14,9 | 18,40 | 0 | 18,43 | 15,4 | 0 | 0 |
| 77 | 2013 | 0,18 | 11,7 | 0,81 | 0 | 0,19 | 12,9 | 1,08 | 76,1 | 4,81 | 0 | 1,08 | 83,04 | 10 | 460 | 30 | 0 | 10 | 510 | 13,8 | 17,92 | 15,1 | 17,98 | 18,528 | 0 | 15,5 |
| 78 | 2013 | 0,69 | 4,72 | 2,46 | 1,75 | 0 | 9,62 | 5,3 | 49,3 | 19,2 | 16,6 | 0 | 90,4 | 20 | 120 | 70 | 20 | 0 | 230 | 17,5 | 23,08 | 20,94 | 22,38 | 21,146 | 33,4025 | 0 |
| 79 | 2013 | 0 | 5,4 | 8,6 | 0,62 | 0 | 14,6 | 0 | 50,2 | 78,5 | 5,21 | 0 | 133,96 | 0 | 90 | 190 | 10 | 0 | 290 | 10,3 | 25,33 | 0 | 27,63 | 24,002 | 28 | 0 |
| 80 | 2013 | 0 | 15 | 0 | 0 | 0 | 15 | 0 | 125 | 0 | 0 | 0 | 124,75 | 0 | 420 | 0 | 0 | 0 | 420 | 9,58 | 21,29 | 0 | 21,29 | 0 | 0 | 0 |
| 81 | 2013 | 0,24 | 1,58 | 13,3 | 0 | 3,27 | 18,4 | 1,38 | 15,3 | 103 | 0 | 17,4 | 137,22 | 10 | 20 | 360 | 0 | 120 | 510 | 12,9 | 21,42 | 17,4 | 31,72 | 21,685 | 0 | 18,631 |
| 82 | 2013 | 0 | 15,5 | 1,69 | 0,17 | 0,41 | 17,8 | 0 | 120 | 11,6 | 1,21 | 2,64 | 135,4 | 0 | 440 | 80 | 10 | 20 | 550 | 11,3 | 20,29 | 0 | 21,19 | 16,417 | 14,5 | 16,1623 |
| 83 | 2013 | 1,06 | 1,47 | 0 | 0 | 0 | 2,54 | 12,5 | 8,86 | 0 | 0 | 0 | 21,354 | 10 | 60 | 0 | 0 | 0 | 70 | 19,1 | 21,49 | 36,8 | 17,69 | 0 | 0 | 0 |
| 84 | 2013 | 0 | 0,31 | 11 | 0 | 0 | 11,3 | 0 | 1,73 | 85,1 | 0 | 0 | 86,837 | 0 | 10 | 230 | 0 | 0 | 240 | 14,3 | 24,45 | 0 | 19,9 | 24,634 | 0 | 0 |
| 85 | 2013 | 0,17 | 0 | 13,5 | 0 | 0,8 | 14,5 | 0,71 | 0 | 123 | 0 | 4,52 | 128,65 | 10 | 0 | 230 | 0 | 30 | 270 | 18,4 | 26,14 | 14,7 | 0 | 27,359 | 0 | 18,4066 |
| 86 | 2013 | 0 | 0,23 | 15,8 | 0 | 3,07 | 19,1 | 0 | 1,38 | 154 | 0 | 22,1 | 177,12 | 0 | 10 | 410 | 0 | 80 | 500 | 14,8 | 22,03 | 0 | 17,1 | 22,131 | 0 | 22,0873 |
| 87 | 2013 | 0 | 0,03 | 5,26 | 3,96 | 0 | 9,25 | 0 | 0,1 | 35,2 | 29,9 | 0 | 65,179 | 0 | 10 | 150 | 50 | 0 | 210 | 16,4 | 23,69 | 0 | 6 | 21,14 | 31,7619 | 0 |
| 88 | 2013 | 0 | 0,85 | 6,96 | 3,36 | 0,17 | 11,3 | 0 | 4,59 | 48 | 28,9 | 0,94 | 82,4 | 0 | 40 | 180 | 50 | 10 | 280 | 17,5 | 22,71 | 0 | 16,49 | 22,183 | 29,2542 | 14,7 |
| 89 | 2013 | 1,57 | 0 | 17,6 | 0 | 0 | 19,1 | 11,7 | 0 | 119 | 0 | 0 | 130,84 | 30 | 0 | 460 | 0 | 0 | 490 | 15,8 | 22,30 | 25,79 | 0 | 22,049 | 0 | 0 |
| 90 | 2013 | 0 | 0 | 10,3 | 1,09 | 2,79 | 14,2 | 0 | 0 | 91,4 | 10,8 | 21,5 | 123,58 | 0 | 0 | 260 | 10 | 100 | 370 | 13,2 | 22,08 | 0 | 0 | 22,451 | 37,3 | 18,8395 |
| 91 | 2013 | 0 | 0 | 0,93 | 0 | 0 | 0,93 | 0 | 0 | 4,29 | 0 | 0 | 4,2919 | 0 | 0 | 30 | 0 | 0 | 30 | 14,7 | 19,83 | 0 | 0 | 19,828 | 0 | 0 |
| 92 | 2013 | 0,29 | 4,06 | 5,85 | 8,16 | 0 | 18,4 | 2,04 | 28,8 | 43,2 | 76,1 | 0 | 150,16 | 20 | 150 | 230 | 200 | 0 | 600 | 10,4 | 19,74 | 13,67 | 18,56 | 17,999 | 22,7946 | 0 |
| 93 | 2013 | 0,36 | 0 | 24,1 | 0 | 0 | 24,5 | 2,94 | 0 | 202 | 0 | 0 | 205,05 | 10 | 0 | 700 | 0 | 0 | 710 | 11,8 | 20,95 | 21,4 | 0 | 20,943 | 0 | 0 |
| 94 | 2013 | 0 | 0 | 18,5 | 0 | 0 | 18,5 | 0 | 0 | 162 | 0 | 0 | 162,34 | 0 | 0 | 200 | 0 | 0 | 200 | 11,4 | 34,36 | 0 | 0 | 34,355 | 0 | 0 |
| 95 | 2013 | 0 | 0,99 | 15,6 | 0,31 | 0,61 | 17,6 | 0 | 7,62 | 105 | 1,89 | 4 | 118,27 | 0 | 30 | 620 | 10 | 30 | 690 | 11,3 | 18,00 | 0 | 20,54 | 17,919 | 19,9 | 16,1216 |

Procedimiento SYSLIN
Estimación de mínimos cuadrados ordinaria

| | |
|----------------------|--------|
| Modelo | QMD |
| Variable dependiente | ln_QMD |

| Análisis de la varianza | | | | | |
|-------------------------|-----|-------------------|----------------------|---------|--------|
| Fuente | DF | Suma de cuadrados | Cuadrado de la media | F-Valor | Pr > F |
| Modelo | 1 | 6.453549 | 6.453549 | 189.80 | <.0001 |
| Error | 377 | 12.81859 | 0.034002 | | |
| Total corregido | 378 | 19.27214 | | | |

| | | | |
|-------------------|---------|------------|---------|
| Raíz MSE | 0.18440 | R-cuadrado | 0.33486 |
| Media dependiente | 3.08769 | R-Sq Ajust | 0.33310 |
| Coef Var | 5.97194 | | |

| Estimadores de parámetros | | | | | |
|---------------------------|----|-------------------------|----------------|---------|---------|
| Variable | DF | Estimador del parámetro | Error estándar | Valor t | Pr > t |
| Intercept | 1 | 3.907679 | 0.060268 | 64.84 | <.0001 |
| ln_N | 1 | -0.14532 | 0.010548 | -13.78 | <.0001 |

Procedimiento SYSLIN
Estimación de mínimos cuadrados ordinaria

| | |
|----------------------|-------|
| Modelo | VT |
| Variable dependiente | ln_VT |

| Análisis de la varianza | | | | | |
|-------------------------|-----|-------------------|----------------------|---------|--------|
| Fuente | DF | Suma de cuadrados | Cuadrado de la media | F-Valor | Pr > F |
| Modelo | 2 | 259.9303 | 129.9651 | 4711.15 | <.0001 |
| Error | 376 | 10.37261 | 0.027587 | | |
| Total corregido | 378 | 270.3029 | | | |

| | | | |
|-------------------|---------|------------|---------|
| Raíz MSE | 0.16609 | R-cuadrado | 0.96163 |
| Media dependiente | 4.42909 | R-Sq Ajust | 0.96142 |
| Coef Var | 3.75004 | | |

| Estimadores de parámetros | | | | | |
|---------------------------|----|-------------------------|----------------|---------|---------|
| Variable | DF | Estimador del parámetro | Error estándar | Valor t | Pr > t |
| Intercept | 1 | -11.0728 | 0.189233 | -58.51 | <.0001 |
| ln_QMD | 1 | 2.964620 | 0.046391 | 63.91 | <.0001 |
| ln_N | 1 | 1.125025 | 0.011650 | 96.57 | <.0001 |

Procedimiento SYSLIN
Estimación de regresión aparentemente no relacionada

| Covarianza del modelo cruzada | | |
|-------------------------------|-----------|-----------|
| | QMD | VT |
| QMD | 0.034002 | -0.000000 |
| VT | -0.000000 | 0.027587 |

| Correlación del modelo cruzada | | |
|--------------------------------|----------|----------|
| | QMD | VT |
| QMD | 1.00000 | -0.00000 |
| VT | -0.00000 | 1.00000 |

| Correlación inversa del modelo cruzada | | |
|--|---------|---------|
| | QMD | VT |
| QMD | 1.00000 | 0.00000 |
| VT | 0.00000 | 1.00000 |

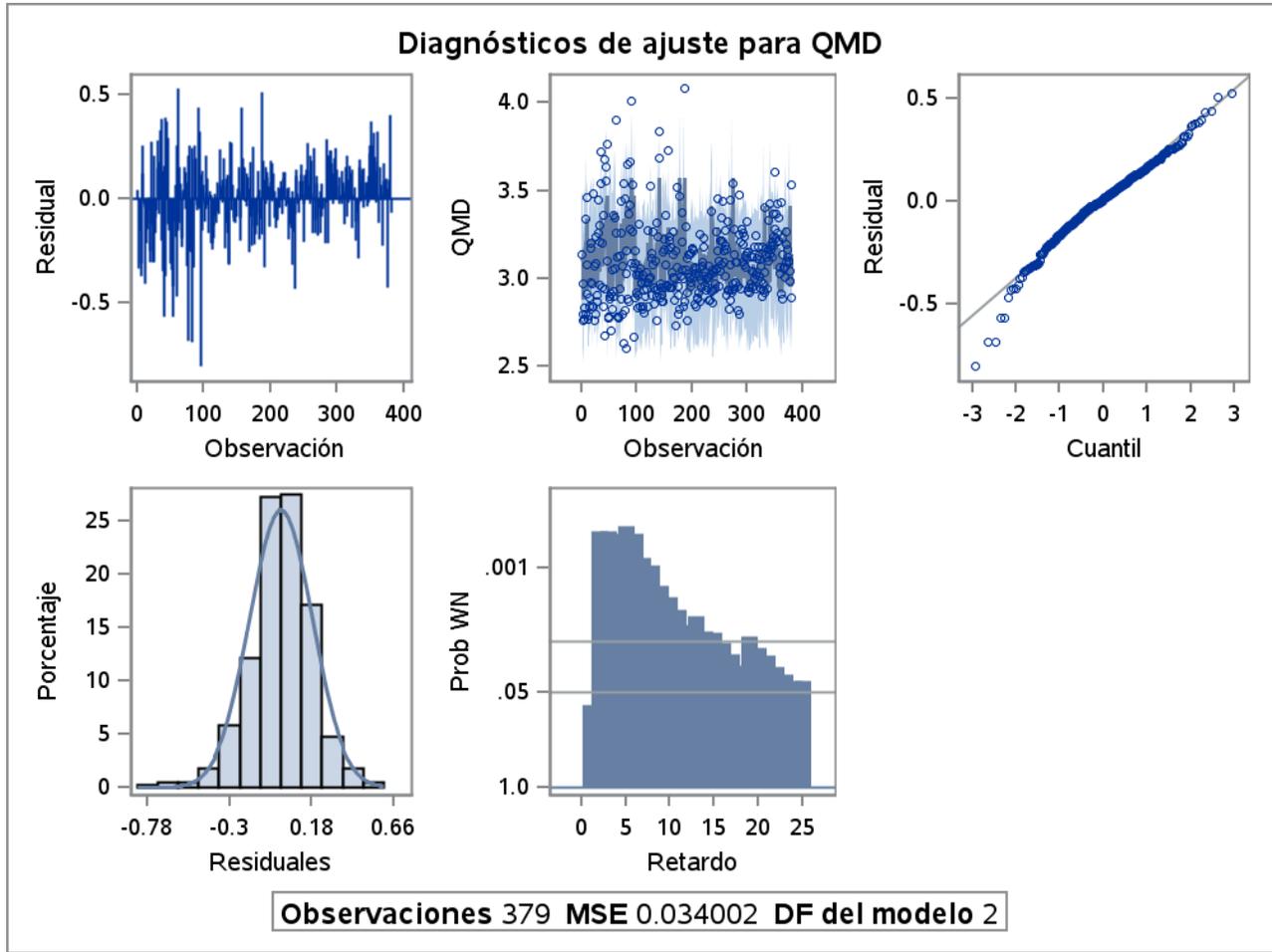
| Covarianza inversa del modelo cruzada | | |
|---------------------------------------|---------|---------|
| | QMD | VT |
| QMD | 29.4104 | 0.0000 |
| VT | 0.0000 | 36.2493 |

| | |
|----------------------------------|--------|
| MSE ponderado del sistema | 1.0000 |
| Grados de libertad | 753 |
| R-cuadrado ponderado del sistema | 0.9274 |

| | |
|----------------------|--------|
| Modelo | QMD |
| Variable dependiente | ln_QMD |

| Estimadores de parámetros | | | | | |
|---------------------------|----|-------------------------|----------------|---------|---------|
| Variable | DF | Estimador del parámetro | Error estándar | Valor t | Pr > t |
| Intercept | 1 | 3.907679 | 0.060268 | 64.84 | <.0001 |
| ln_N | 1 | -0.14532 | 0.010548 | -13.78 | <.0001 |

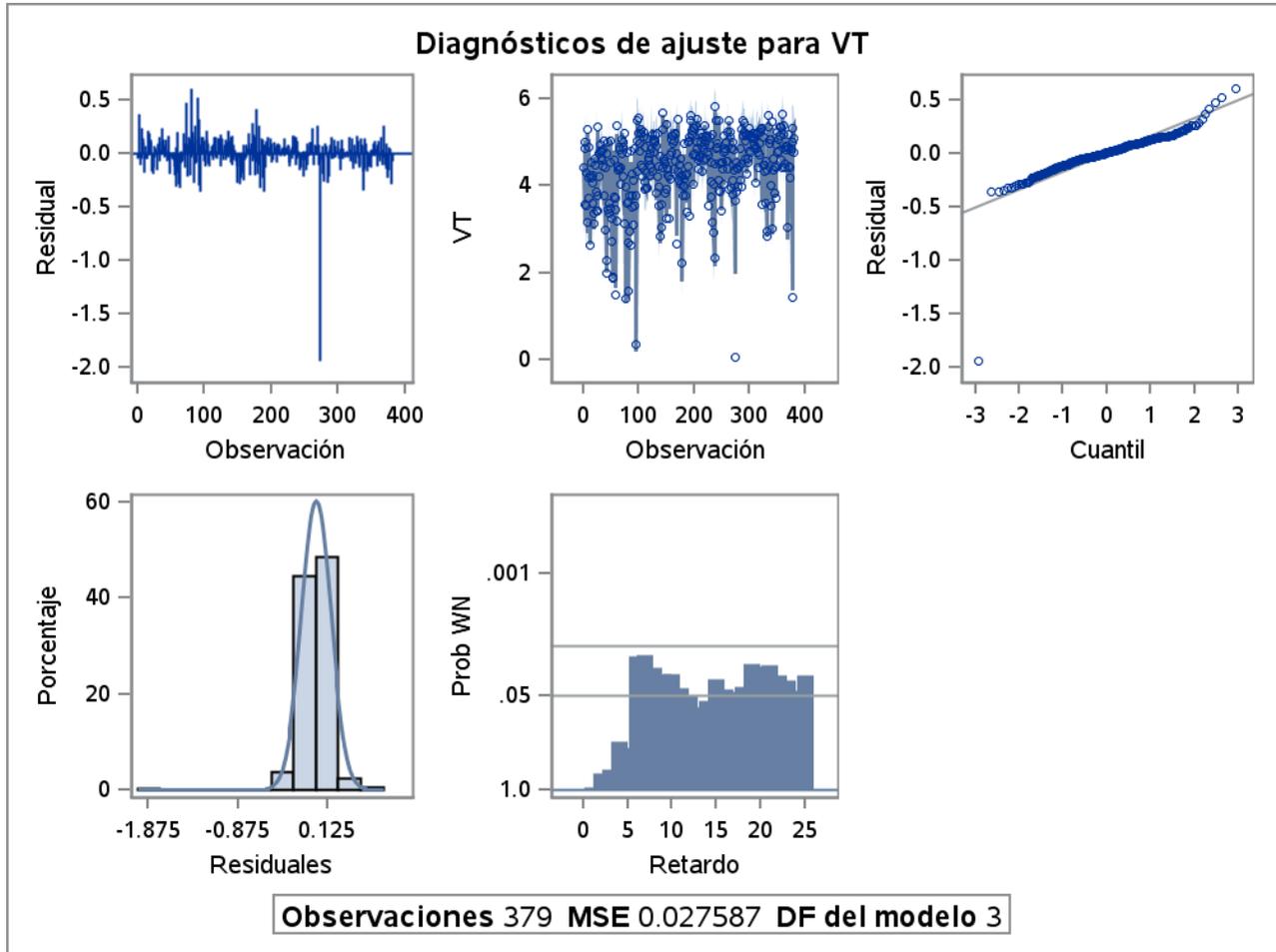
Procedimiento SYSLIN
Estimación de regresión aparentemente no relacionada



| | |
|----------------------|-------|
| Modelo | VT |
| Variable dependiente | ln_VT |

| Estimadores de parámetros | | | | | |
|---------------------------|----|-------------------------|----------------|---------|---------|
| Variable | DF | Estimador del parámetro | Error estándar | Valor t | Pr > t |
| Intercept | 1 | -11.0728 | 0.189233 | -58.51 | <.0001 |
| ln_QMD | 1 | 2.964620 | 0.046391 | 63.91 | <.0001 |
| ln_N | 1 | 1.125025 | 0.011650 | 96.57 | <.0001 |

Procedimiento SYSLIN
Estimación de regresión aparentemente no relacionada



Procedimiento SYSLIN
Estimación de mínimos cuadrados ordinaria

| | |
|----------------------|--------|
| Modelo | QMD |
| Variable dependiente | ln_QMD |

| Análisis de la varianza | | | | | |
|-------------------------|-----|-------------------|----------------------|---------|--------|
| Fuente | DF | Suma de cuadrados | Cuadrado de la media | F-Valor | Pr > F |
| Modelo | 3 | 6.572649 | 2.190883 | 64.69 | <.0001 |
| Error | 375 | 12.69949 | 0.033865 | | |
| Total corregido | 378 | 19.27214 | | | |

| | | | |
|-------------------|---------|------------|---------|
| Raíz MSE | 0.18403 | R-cuadrado | 0.34104 |
| Media dependiente | 3.08769 | R-Sq Ajust | 0.33577 |
| Coef Var | 5.95997 | | |

| Estimadores de parámetros | | | | | |
|---------------------------|----|-------------------------|----------------|---------|---------|
| Variable | DF | Estimador del parámetro | Error estándar | Valor t | Pr > t |
| Intercept | 1 | 3.893642 | 0.069229 | 56.24 | <.0001 |
| MIXFRAC_AB | 1 | 0.403763 | 0.566597 | 0.71 | 0.4765 |
| ln_N | 1 | -0.14098 | 0.012138 | -11.61 | <.0001 |
| MIX_AB_N | 1 | -0.10441 | 0.105326 | -0.99 | 0.3222 |

Procedimiento SYSLIN
Estimación de mínimos cuadrados ordinaria

| | |
|----------------------|-------|
| Modelo | VT |
| Variable dependiente | ln_VT |

| Análisis de la varianza | | | | | |
|-------------------------|-----|-------------------|----------------------|---------|--------|
| Fuente | DF | Suma de cuadrados | Cuadrado de la media | F-Valor | Pr > F |
| Modelo | 5 | 260.0387 | 52.00774 | 1889.96 | <.0001 |
| Error | 373 | 10.26417 | 0.027518 | | |
| Total corregido | 378 | 270.3029 | | | |

| | | | |
|-------------------|---------|------------|---------|
| Raíz MSE | 0.16589 | R-cuadrado | 0.96203 |
| Media dependiente | 4.42909 | R-Sq Ajust | 0.96152 |
| Coef Var | 3.74535 | | |

| Estimadores de parámetros | | | | | |
|---------------------------|----|-------------------------|----------------|---------|---------|
| Variable | DF | Estimador del parámetro | Error estándar | Valor t | Pr > t |
| Intercept | 1 | -11.1063 | 0.210105 | -52.86 | <.0001 |
| MIXFRAC_AB | 1 | 0.480663 | 1.817590 | 0.26 | 0.7916 |
| ln_QMD | 1 | 2.957693 | 0.051639 | 57.28 | <.0001 |
| MIX_AB_QMD | 1 | 0.122209 | 0.445216 | 0.27 | 0.7839 |
| ln_N | 1 | 1.134277 | 0.013134 | 86.36 | <.0001 |
| MIX_AB_N | 1 | -0.14768 | 0.117641 | -1.26 | 0.2101 |

Procedimiento SYSLIN
Estimación de regresión aparentemente no relacionada

| Covarianza del modelo cruzada | | |
|-------------------------------|-----------|-----------|
| | QMD | VT |
| QMD | 0.033865 | -0.000000 |
| VT | -0.000000 | 0.027518 |

| Correlación del modelo cruzada | | |
|--------------------------------|----------|----------|
| | QMD | VT |
| QMD | 1.00000 | -0.00000 |
| VT | -0.00000 | 1.00000 |

| Correlación inversa del modelo cruzada | | |
|--|---------|---------|
| | QMD | VT |
| QMD | 1.00000 | 0.00000 |
| VT | 0.00000 | 1.00000 |

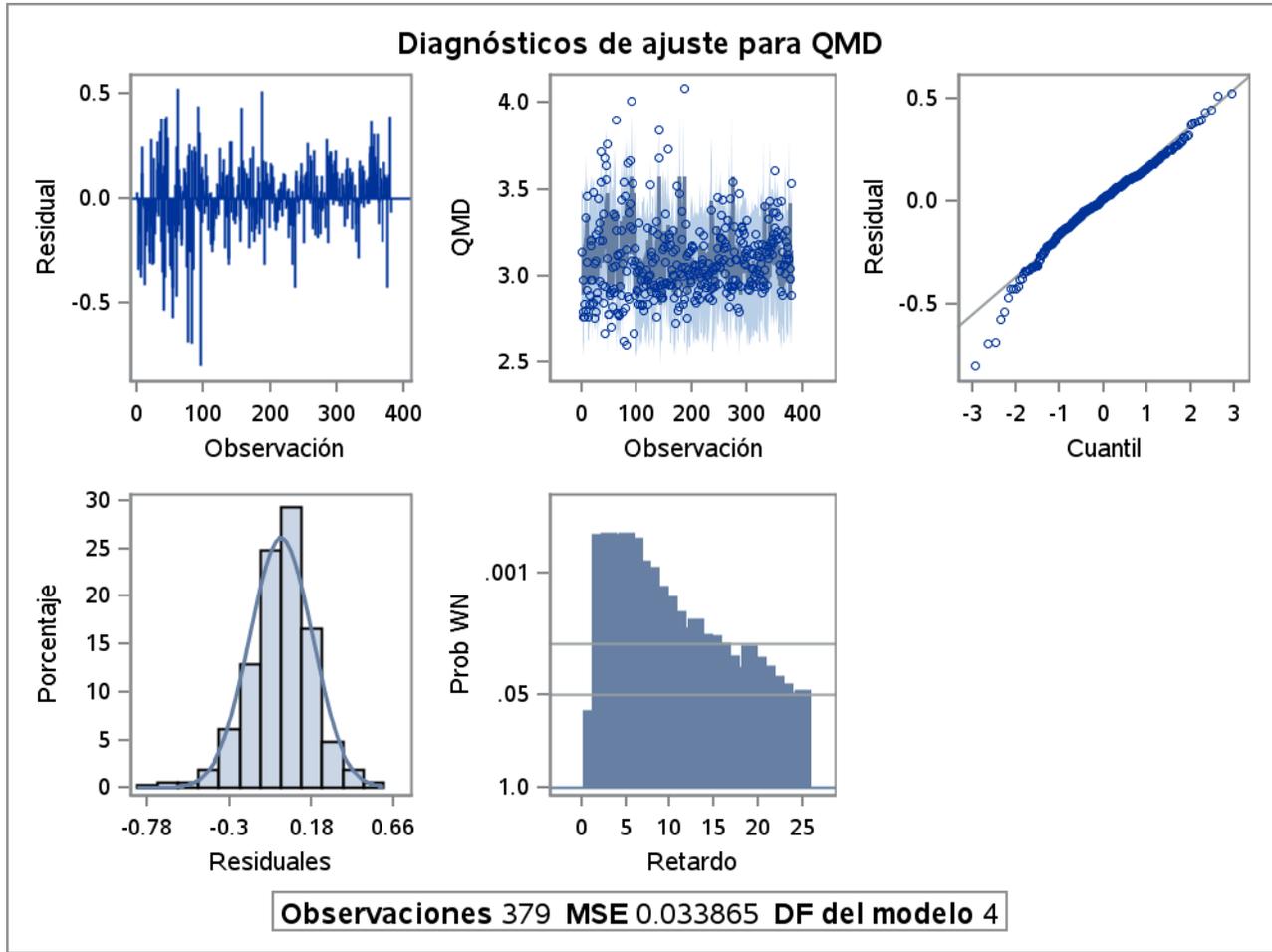
| Covarianza inversa del modelo cruzada | | |
|---------------------------------------|---------|---------|
| | QMD | VT |
| QMD | 29.5287 | 0.0000 |
| VT | 0.0000 | 36.3400 |

| | |
|----------------------------------|--------|
| MSE ponderado del sistema | 1.0000 |
| Grados de libertad | 748 |
| R-cuadrado ponderado del sistema | 0.9280 |

| | |
|----------------------|--------|
| Modelo | QMD |
| Variable dependiente | ln_QMD |

| Estimadores de parámetros | | | | | |
|---------------------------|----|-------------------------|----------------|---------|---------|
| Variable | DF | Estimador del parámetro | Error estándar | Valor t | Pr > t |
| Intercept | 1 | 3.893642 | 0.069229 | 56.24 | <.0001 |
| MIXFRAC_AB | 1 | 0.403763 | 0.566597 | 0.71 | 0.4765 |
| ln_N | 1 | -0.14098 | 0.012138 | -11.61 | <.0001 |
| MIX_AB_N | 1 | -0.10441 | 0.105326 | -0.99 | 0.3222 |

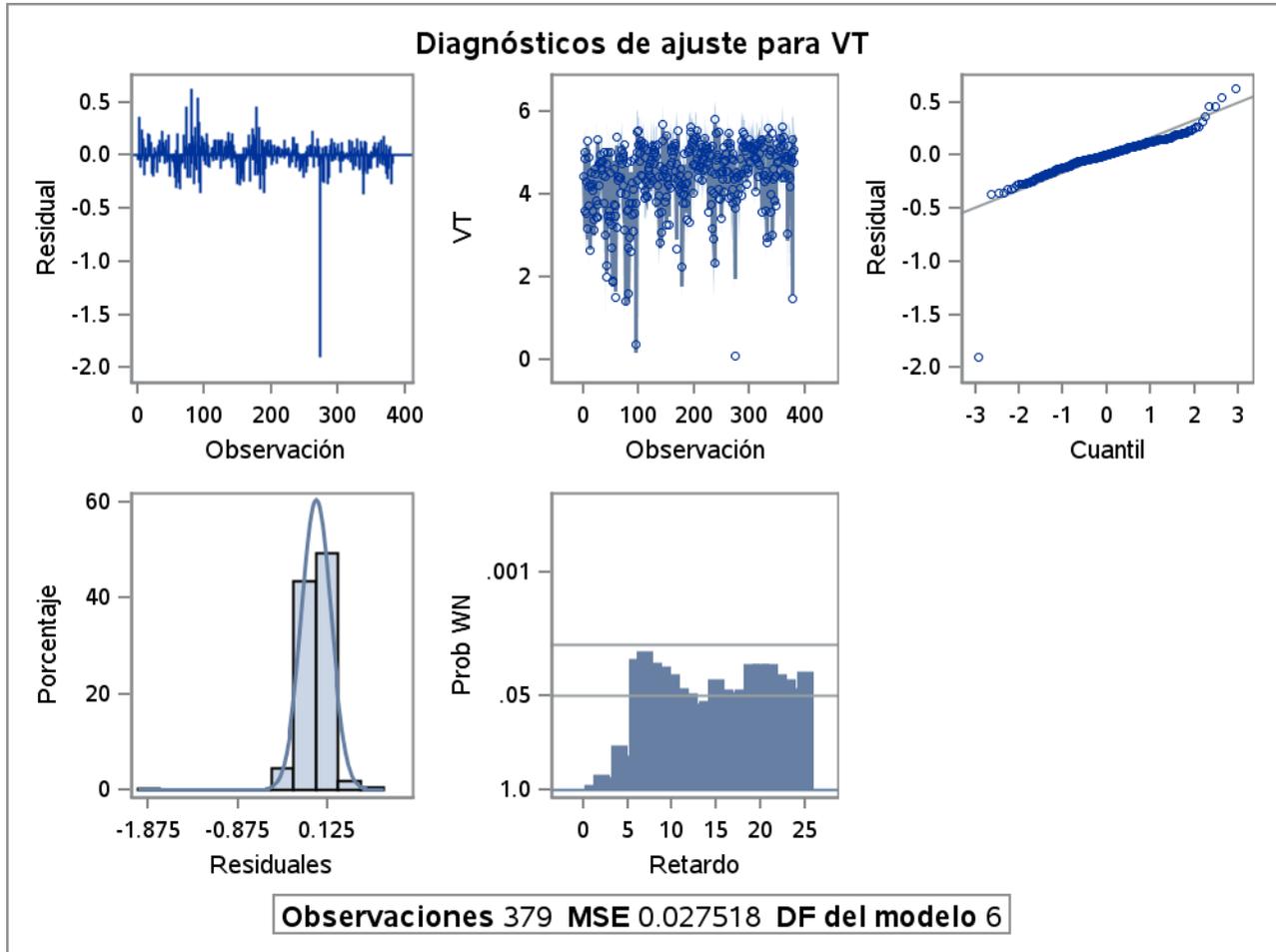
Procedimiento SYSLIN
Estimación de regresión aparentemente no relacionada



| | |
|----------------------|-------|
| Modelo | VT |
| Variable dependiente | ln_VT |

| Estimadores de parámetros | | | | | |
|---------------------------|----|-------------------------|----------------|---------|---------|
| Variable | DF | Estimador del parámetro | Error estándar | Valor t | Pr > t |
| Intercept | 1 | -11.1063 | 0.210105 | -52.86 | <.0001 |
| MIXFRAC_AB | 1 | 0.480663 | 1.817590 | 0.26 | 0.7916 |
| ln_QMD | 1 | 2.957693 | 0.051639 | 57.28 | <.0001 |
| MIX_AB_QMD | 1 | 0.122209 | 0.445216 | 0.27 | 0.7839 |
| ln_N | 1 | 1.134277 | 0.013134 | 86.36 | <.0001 |
| MIX_AB_N | 1 | -0.14768 | 0.117641 | -1.26 | 0.2101 |

Procedimiento SYSLIN
Estimación de regresión aparentemente no relacionada



Procedimiento SYSLIN
Estimación de mínimos cuadrados ordinaria

| | |
|----------------------|--------|
| Modelo | QMD |
| Variable dependiente | ln_QMD |

| Análisis de la varianza | | | | | |
|-------------------------|-----|-------------------|----------------------|---------|--------|
| Fuente | DF | Suma de cuadrados | Cuadrado de la media | F-Valor | Pr > F |
| Modelo | 3 | 6.503103 | 2.167701 | 63.66 | <.0001 |
| Error | 375 | 12.76903 | 0.034051 | | |
| Total corregido | 378 | 19.27214 | | | |

| | | | |
|-------------------|---------|------------|---------|
| Raíz MSE | 0.18453 | R-cuadrado | 0.33744 |
| Media dependiente | 3.08769 | R-Sq Ajust | 0.33213 |
| Coef Var | 5.97626 | | |

| Estimadores de parámetros | | | | | |
|---------------------------|----|-------------------------|----------------|---------|---------|
| Variable | DF | Estimador del parámetro | Error estándar | Valor t | Pr > t |
| Intercept | 1 | 3.877632 | 0.070498 | 55.00 | <.0001 |
| MIXFRAC_N | 1 | 0.464765 | 0.491812 | 0.95 | 0.3453 |
| ln_N | 1 | -0.13919 | 0.012326 | -11.29 | <.0001 |
| MIX_N_N | 1 | -0.09651 | 0.090338 | -1.07 | 0.2861 |

Procedimiento SYSLIN
Estimación de mínimos cuadrados ordinaria

| | |
|----------------------|-------|
| Modelo | VT |
| Variable dependiente | ln_VT |

| Análisis de la varianza | | | | | |
|-------------------------|-----|-------------------|----------------------|---------|--------|
| Fuente | DF | Suma de cuadrados | Cuadrado de la media | F-Valor | Pr > F |
| Modelo | 5 | 260.0334 | 52.00667 | 1888.94 | <.0001 |
| Error | 373 | 10.26951 | 0.027532 | | |
| Total corregido | 378 | 270.3029 | | | |

| | | | |
|-------------------|---------|------------|---------|
| Raíz MSE | 0.16593 | R-cuadrado | 0.96201 |
| Media dependiente | 4.42909 | R-Sq Ajust | 0.96150 |
| Coef Var | 3.74633 | | |

| Estimadores de parámetros | | | | | |
|---------------------------|----|-------------------------|----------------|---------|---------|
| Variable | DF | Estimador del parámetro | Error estándar | Valor t | Pr > t |
| Intercept | 1 | -11.0992 | 0.214072 | -51.85 | <.0001 |
| MIXFRAC_N | 1 | 0.311100 | 1.761967 | 0.18 | 0.8599 |
| ln_QMD | 1 | 2.956325 | 0.052622 | 56.18 | <.0001 |
| MIX_N_QMD | 1 | 0.106703 | 0.425193 | 0.25 | 0.8020 |
| ln_N | 1 | 1.133220 | 0.013356 | 84.85 | <.0001 |
| MIX_N_N | 1 | -0.10109 | 0.108415 | -0.93 | 0.3517 |

Procedimiento SYSLIN
Estimación de regresión aparentemente no relacionada

| Covarianza del modelo cruzada | | |
|-------------------------------|-----------|-----------|
| | QMD | VT |
| QMD | 0.034051 | -0.000000 |
| VT | -0.000000 | 0.027532 |

| Correlación del modelo cruzada | | |
|--------------------------------|----------|----------|
| | QMD | VT |
| QMD | 1.00000 | -0.00000 |
| VT | -0.00000 | 1.00000 |

| Correlación inversa del modelo cruzada | | |
|--|---------|---------|
| | QMD | VT |
| QMD | 1.00000 | 0.00000 |
| VT | 0.00000 | 1.00000 |

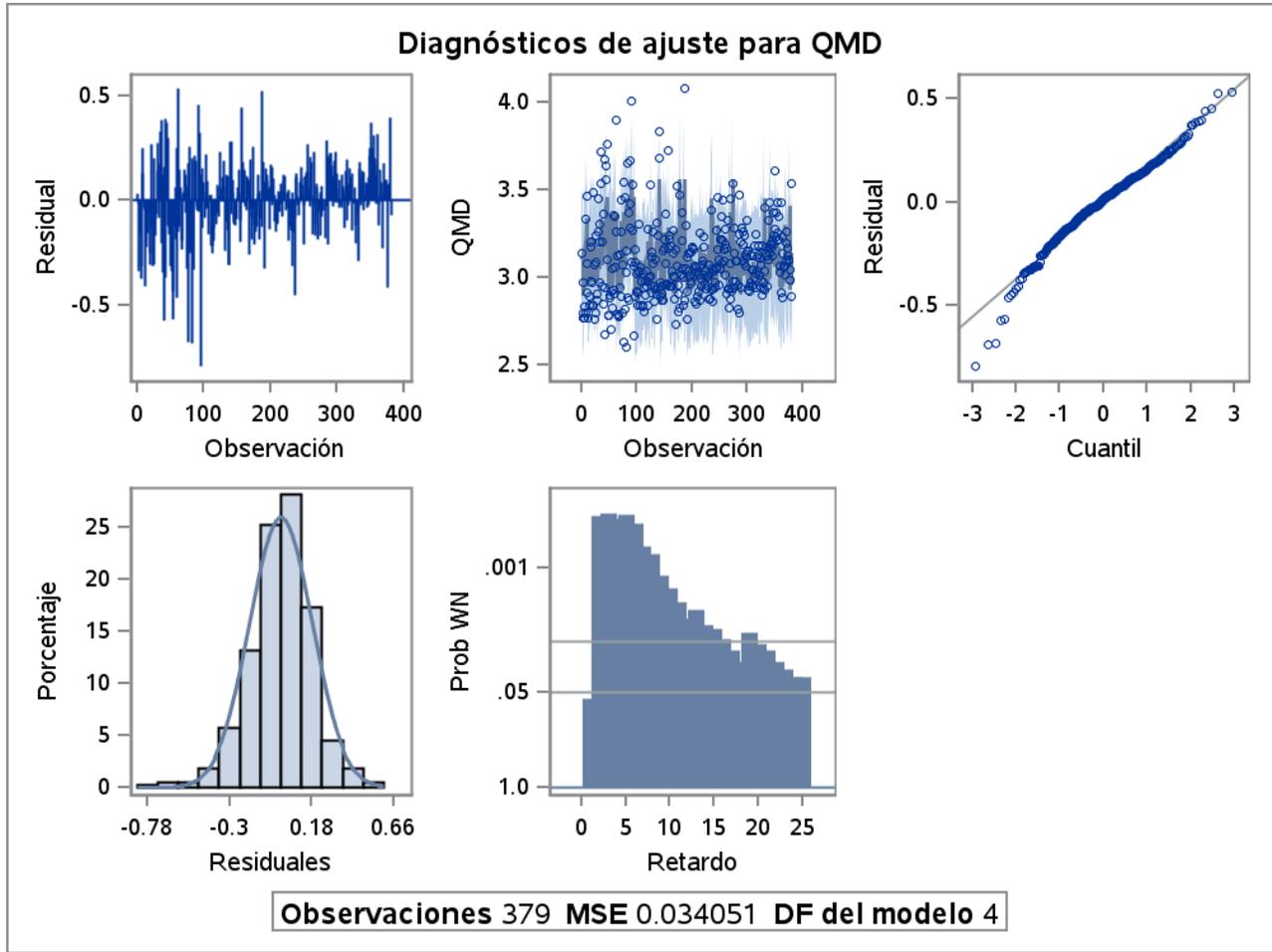
| Covarianza inversa del modelo cruzada | | |
|---------------------------------------|---------|---------|
| | QMD | VT |
| QMD | 29.3679 | 0.0000 |
| VT | 0.0000 | 36.3211 |

| | |
|----------------------------------|--------|
| MSE ponderado del sistema | 1.0000 |
| Grados de libertad | 748 |
| R-cuadrado ponderado del sistema | 0.9280 |

| | |
|----------------------|--------|
| Modelo | QMD |
| Variable dependiente | ln_QMD |

| Estimadores de parámetros | | | | | |
|---------------------------|----|-------------------------|----------------|---------|---------|
| Variable | DF | Estimador del parámetro | Error estándar | Valor t | Pr > t |
| Intercept | 1 | 3.877632 | 0.070498 | 55.00 | <.0001 |
| MIXFRAC_N | 1 | 0.464765 | 0.491812 | 0.95 | 0.3453 |
| ln_N | 1 | -0.13919 | 0.012326 | -11.29 | <.0001 |
| MIX_N_N | 1 | -0.09651 | 0.090338 | -1.07 | 0.2861 |

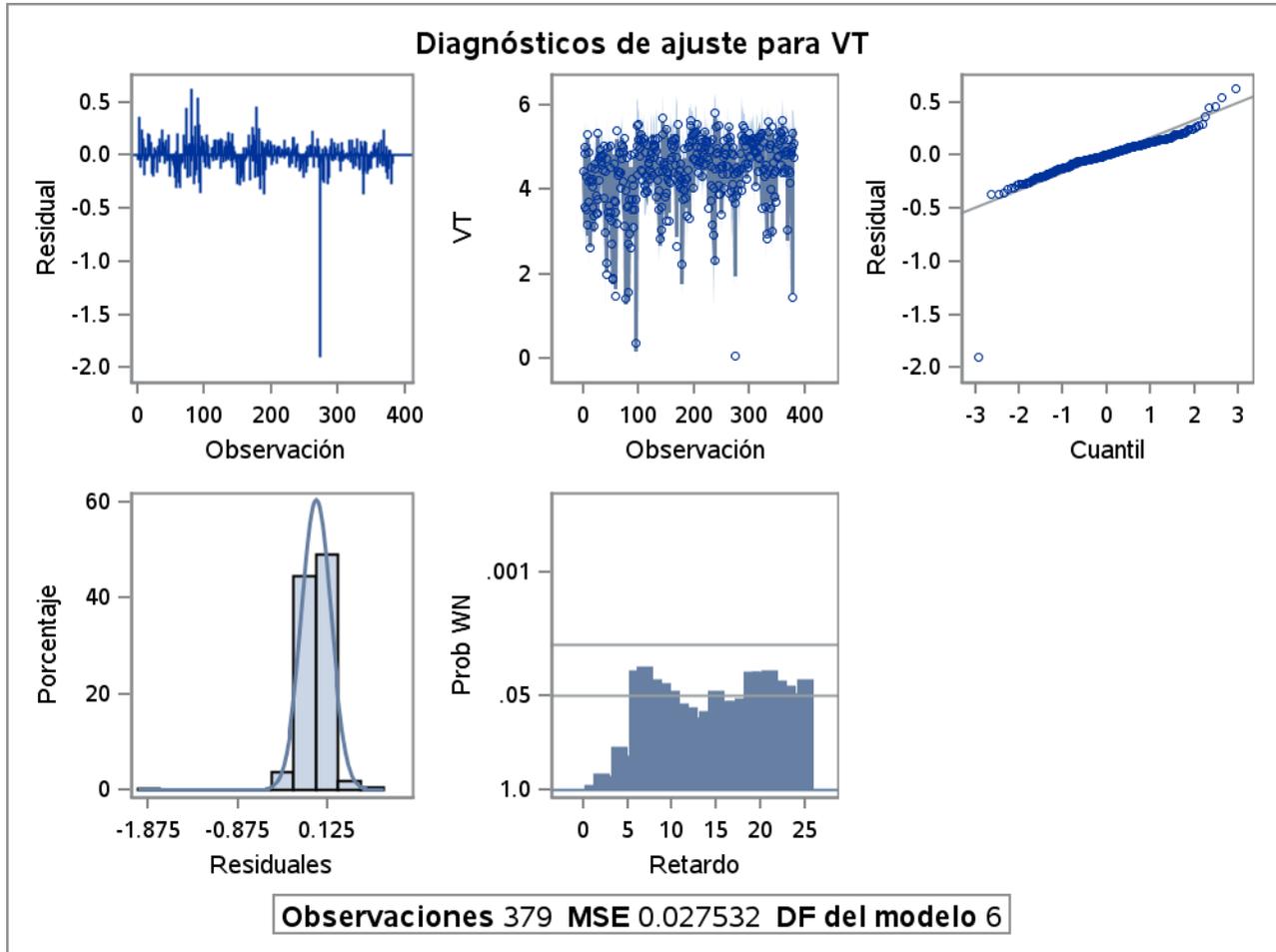
Procedimiento SYSLIN
Estimación de regresión aparentemente no relacionada



| | |
|----------------------|-------|
| Modelo | VT |
| Variable dependiente | ln_VT |

| Estimadores de parámetros | | | | | |
|---------------------------|----|-------------------------|----------------|---------|---------|
| Variable | DF | Estimador del parámetro | Error estándar | Valor t | Pr > t |
| Intercept | 1 | -11.0992 | 0.214072 | -51.85 | <.0001 |
| MIXFRAC_N | 1 | 0.311100 | 1.761967 | 0.18 | 0.8599 |
| ln_QMD | 1 | 2.956325 | 0.052622 | 56.18 | <.0001 |
| MIX_N_QMD | 1 | 0.106703 | 0.425193 | 0.25 | 0.8020 |
| ln_N | 1 | 1.133220 | 0.013356 | 84.85 | <.0001 |
| MIX_N_N | 1 | -0.10109 | 0.108415 | -0.93 | 0.3517 |

Procedimiento SYSLIN
Estimación de regresión aparentemente no relacionada



Procedimiento SYSLIN
Estimación de mínimos cuadrados ordinaria

| | |
|----------------------|--------|
| Modelo | QMD |
| Variable dependiente | ln_QMD |

| Análisis de la varianza | | | | | |
|-------------------------|-----|-------------------|----------------------|---------|--------|
| Fuente | DF | Suma de cuadrados | Cuadrado de la media | F-Valor | Pr > F |
| Modelo | 3 | 6.584257 | 2.194752 | 64.87 | <.0001 |
| Error | 375 | 12.68788 | 0.033834 | | |
| Total corregido | 378 | 19.27214 | | | |

| | | | |
|-------------------|---------|------------|---------|
| Raíz MSE | 0.18394 | R-cuadrado | 0.34165 |
| Media dependiente | 3.08769 | R-Sq Ajust | 0.33638 |
| Coef Var | 5.95724 | | |

| Estimadores de parámetros | | | | | |
|---------------------------|----|-------------------------|----------------|---------|---------|
| Variable | DF | Estimador del parámetro | Error estándar | Valor t | Pr > t |
| Intercept | 1 | 3.888597 | 0.068337 | 56.90 | <.0001 |
| MIXFRAC_V | 1 | 0.537184 | 0.618480 | 0.87 | 0.3856 |
| ln_N | 1 | -0.14012 | 0.011998 | -11.68 | <.0001 |
| MIX_VT_N | 1 | -0.13072 | 0.114805 | -1.14 | 0.2556 |

Procedimiento SYSLIN
Estimación de mínimos cuadrados ordinaria

| | |
|----------------------|-------|
| Modelo | VT |
| Variable dependiente | ln_VT |

| Análisis de la varianza | | | | | |
|-------------------------|-----|-------------------|----------------------|---------|--------|
| Fuente | DF | Suma de cuadrados | Cuadrado de la media | F-Valor | Pr > F |
| Modelo | 5 | 260.0057 | 52.00115 | 1883.67 | <.0001 |
| Error | 373 | 10.29714 | 0.027606 | | |
| Total corregido | 378 | 270.3029 | | | |

| | | | |
|-------------------|---------|------------|---------|
| Raíz MSE | 0.16615 | R-cuadrado | 0.96191 |
| Media dependiente | 4.42909 | R-Sq Ajust | 0.96139 |
| Coef Var | 3.75136 | | |

| Estimadores de parámetros | | | | | |
|---------------------------|----|-------------------------|----------------|---------|---------|
| Variable | DF | Estimador del parámetro | Error estándar | Valor t | Pr > t |
| Intercept | 1 | -11.0965 | 0.208761 | -53.15 | <.0001 |
| MIXFRAC_V | 1 | 0.659555 | 1.922465 | 0.34 | 0.7317 |
| ln_QMD | 1 | 2.958384 | 0.051319 | 57.65 | <.0001 |
| MIX_VT_QMD | 1 | 0.066182 | 0.466184 | 0.14 | 0.8872 |
| ln_N | 1 | 1.132701 | 0.013019 | 87.00 | <.0001 |
| MIX_VT_N | 1 | -0.15729 | 0.127842 | -1.23 | 0.2193 |

Procedimiento SYSLIN
Estimación de regresión aparentemente no relacionada

| Covarianza del modelo cruzada | | |
|-------------------------------|-----------|-----------|
| | QMD | VT |
| QMD | 0.033834 | -0.000000 |
| VT | -0.000000 | 0.027606 |

| Correlación del modelo cruzada | | |
|--------------------------------|----------|----------|
| | QMD | VT |
| QMD | 1.00000 | -0.00000 |
| VT | -0.00000 | 1.00000 |

| Correlación inversa del modelo cruzada | | |
|--|---------|---------|
| | QMD | VT |
| QMD | 1.00000 | 0.00000 |
| VT | 0.00000 | 1.00000 |

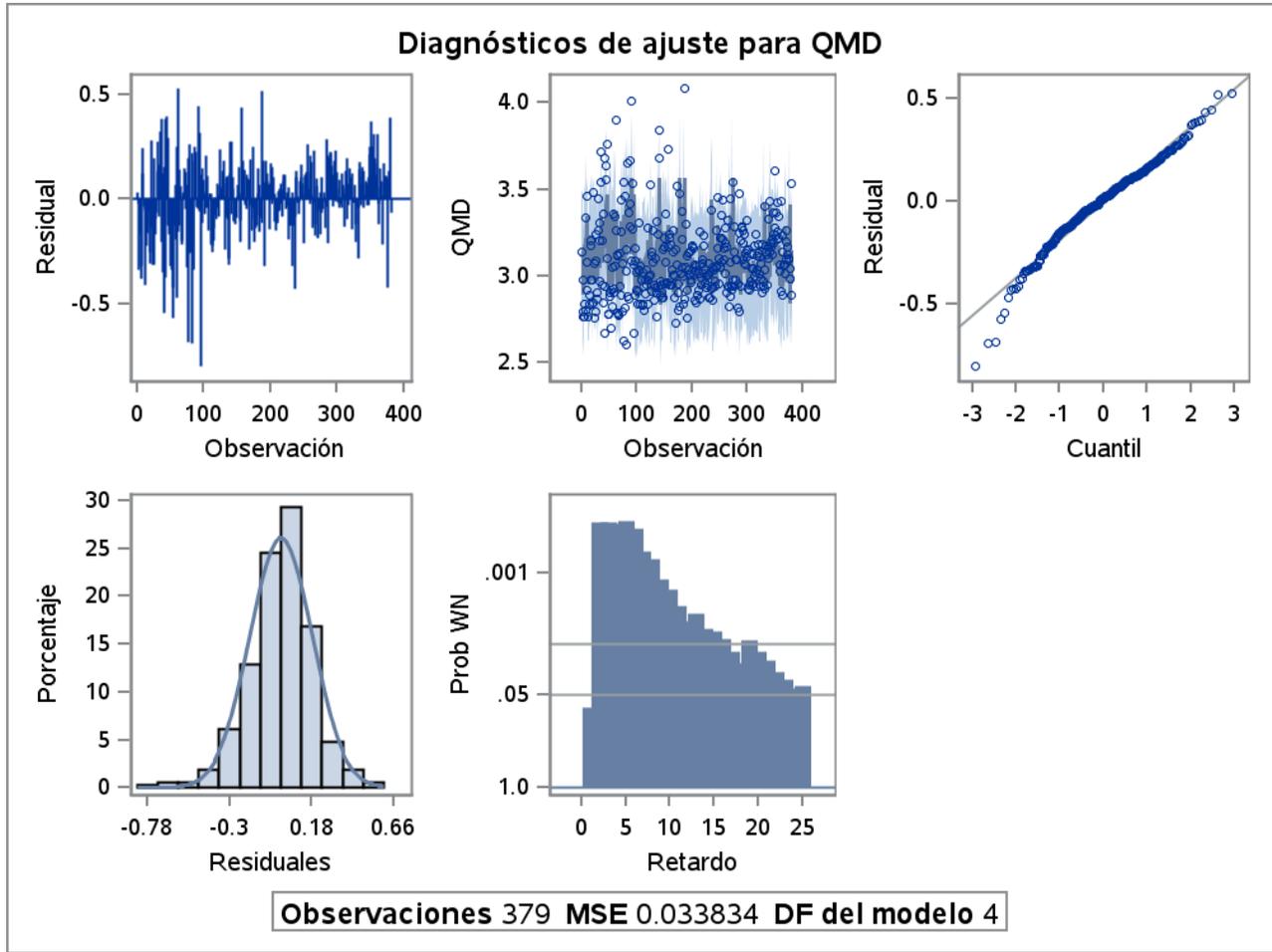
| Covarianza inversa del modelo cruzada | | |
|---------------------------------------|---------|---------|
| | QMD | VT |
| QMD | 29.5558 | 0.0000 |
| VT | 0.0000 | 36.2237 |

| | |
|----------------------------------|--------|
| MSE ponderado del sistema | 1.0000 |
| Grados de libertad | 748 |
| R-cuadrado ponderado del sistema | 0.9278 |

| | |
|----------------------|--------|
| Modelo | QMD |
| Variable dependiente | ln_QMD |

| Estimadores de parámetros | | | | | |
|---------------------------|----|-------------------------|----------------|---------|---------|
| Variable | DF | Estimador del parámetro | Error estándar | Valor t | Pr > t |
| Intercept | 1 | 3.888597 | 0.068337 | 56.90 | <.0001 |
| MIXFRAC_V | 1 | 0.537184 | 0.618480 | 0.87 | 0.3856 |
| ln_N | 1 | -0.14012 | 0.011998 | -11.68 | <.0001 |
| MIX_VT_N | 1 | -0.13072 | 0.114805 | -1.14 | 0.2556 |

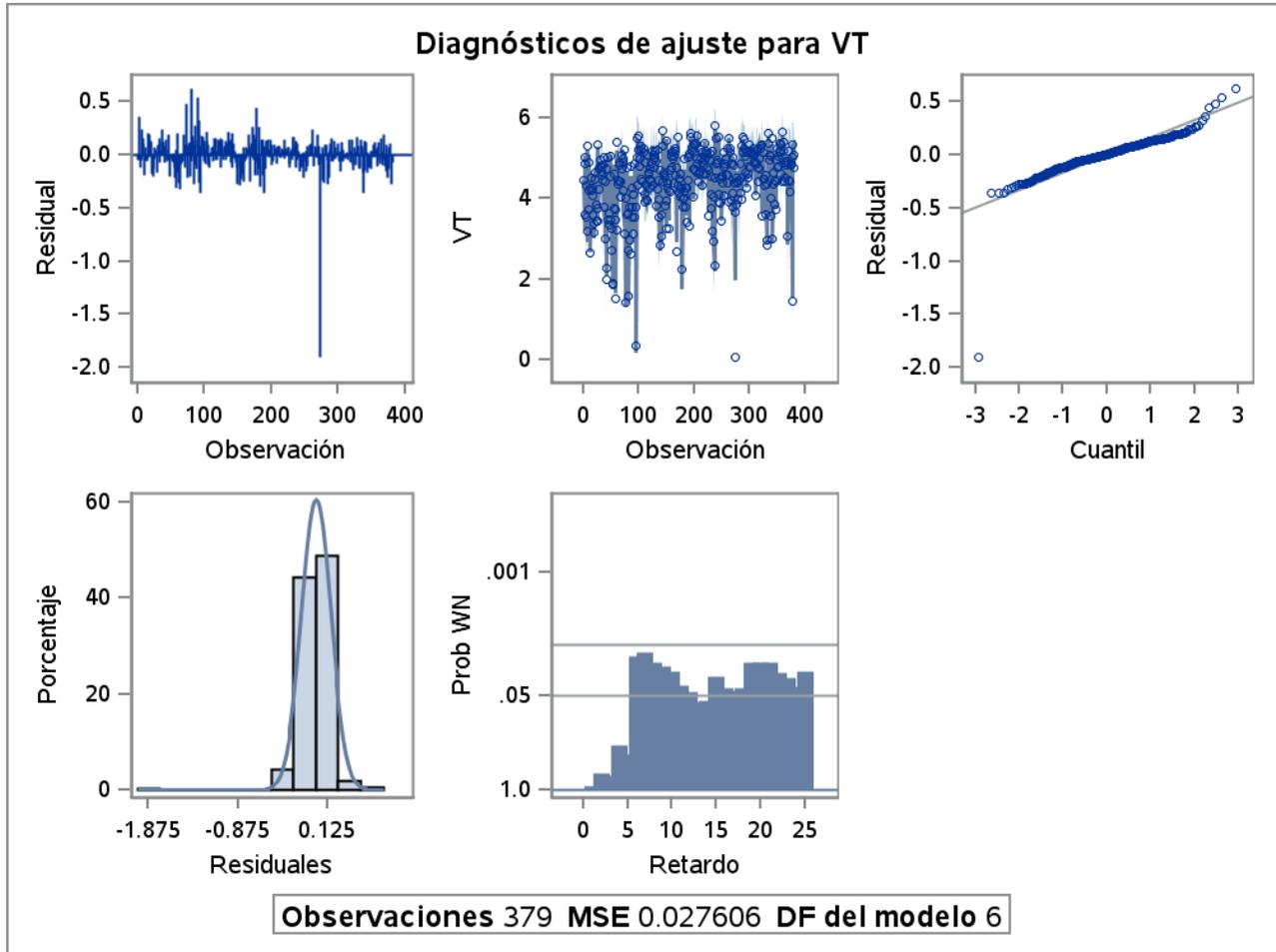
Procedimiento SYSLIN
Estimación de regresión aparentemente no relacionada



| | |
|----------------------|-------|
| Modelo | VT |
| Variable dependiente | ln_VT |

| Estimadores de parámetros | | | | | |
|---------------------------|----|-------------------------|----------------|---------|---------|
| Variable | DF | Estimador del parámetro | Error estándar | Valor t | Pr > t |
| Intercept | 1 | -11.0965 | 0.208761 | -53.15 | <.0001 |
| MIXFRAC_V | 1 | 0.659555 | 1.922465 | 0.34 | 0.7317 |
| ln_QMD | 1 | 2.958384 | 0.051319 | 57.65 | <.0001 |
| MIX_VT_QMD | 1 | 0.066182 | 0.466184 | 0.14 | 0.8872 |
| ln_N | 1 | 1.132701 | 0.013019 | 87.00 | <.0001 |
| MIX_VT_N | 1 | -0.15729 | 0.127842 | -1.23 | 0.2193 |

Procedimiento SYSLIN
Estimación de regresión aparentemente no relacionada





Pinus arizonica Engelm

1. SELECCIÓN DE LA ESPECIE

1.1 Objetivos

- 1.1.1 Restauración y protección
- 1.1.2 Agroforestal
- 1.1.3 Urbano
- 1.1.4 Comercial
- 1.1.5 Otros

2. DESCRIPCIÓN DE LA ESPECIE

2.1 Taxonomía

2.1.1 Nombre científico

Pinus arizonica Engelm.

2.1.2 Sinonimia

Pinus cooperi C.E. Blanco, *Pinus lutea* C.E. Blanco ex Martínez, *Pinus lutea* var. *ornelasi* Martínez, *Pinus ponderosa* var. *arizonica* (Engelm.) Shaw, *Pinus ponderosa* var. *stormiae* (Martínez) Silva.

2.1.3 Nombre(s) común(es)

Pino blanco – Sonora y Chihuahua (1); pino real, pino de Arizona (4).

2.1.4 Estatus

Ninguno

2.1.5 Origen

Es nativo de México, de la Sierra Madre Occidental (**).

2.1.6 Forma biológica

Árbol con una altura de 30 - 35 m y diámetro normal mayor a 1 m. En árboles maduros la copa es redondeada, y en jóvenes es piramidal (6).

2.1.7 Fenología

Hojas: Perennifolio

Flores: En Chihuahua florece entre marzo y abril (8).

Frutos: Los conos son deciduos y dehiscentes (6), cuando se dispersan dejan en las ramillas el pedúnculo y algunas brácteas (1).

2.2 Distribución en México.

2.2.1 Asociación vegetal

Bosque de coníferas, bosque de *Quercus* (12).

2.2.2 Coordenadas geográficas

De los 24° 15' a los 30° 15' latitud norte y los 99° 15' a los 108° 00' de longitud oeste (9).

2.2.3 Entidades

Habita en la porción norte del país, desde Durango hasta Chihuahua y Sonora, es común en las cercanías de Bocoyna y El Largo, en el estado de Chihuahua (1).

2.3 Requerimientos Ambientales

2.3.1 Altitud (msnm)

2.3.1.1. **Media:**

2.3.1.2. **Mínima:** 2,100 (1); 2,000 (6); 1,600 (9).

2.3.1.3. **Máxima:** 2,400 (1); 2,800 (6); 2,300 (9).

2.3.2 Suelo

2.3.2.1 **Clasificación**

2.3.2.2 **Características físicas**

2.3.2.2.1 **Profundidad:** De moderada a profunda (6).

2.3.2.2.2 **Textura:** Migajón-arenosa (**).

- 2.3.2.2.3 **Pedregosidad:**
- 2.3.2.2.4 **Estructura:**
- 2.3.2.2.5 **Drenaje:** Bien drenados (6).
- 2.3.2.2.6 **Humedad aparente:**
- 2.3.2.2.7 **Color:**
- 2.3.2.3 **Características químicas**
 - 2.3.2.3.1 **pH:** 5.5 a 6.5 (**).
 - 2.3.2.3.2 **Materia orgánica:**
- 2.3.3 **Temperatura (°C)**
 - 2.3.3.1 **Media:** 15 (9).
 - 2.3.3.2 **Mínima:** - 23 extrema (9).
 - 2.3.3.3 **Máxima:** 40 extrema (9).
- 2.3.4 **Precipitación (mm)**
 - 2.3.4.1. **Media:** 350 (9).
 - 2.3.4.2. **Mínima:** 500 (1, 9).
 - 2.3.4.3. **Máxima:** 900 (1); 1,000 (9).
- 2.3.5 **Otros**
 - Comúnmente se encuentra en las planicies más bajas (1).

2.4 Usos

La madera de esta especie se utiliza para cajas de empaque, postes, triplay, durmientes, celulosa y leña (**).

3 MANEJO DE VIVERO

3.1 Propagación

3.1.1. Propagación sexual

3.1.1.1 Obtención y manejo de la semilla

Las semillas a utilizar deben provenir de individuos sanos (libres de plagas y enfermedades), vigorosos, con buena producción de frutos, y preferentemente de fuste recto sin ramificaciones a baja altura. Con esto se pretende asegurar que las plantas obtenidas de esas semillas hereden las características de los parentales (9). Dependiendo del propósito de la plantación, madera o productos celulósicos, se realiza la selección de árboles padres (**).

3.1.1.2 Fuente de semilla

3.1.1.2.1 Período de recolección.

3.1.1.2.2 Recolección

El periodo de colecta es de noviembre a diciembre (4,8). Lo más común es recolectar los conos verdes, pero haciendo pruebas de corte para constatar la madurez fisiológica de las semillas (9). La obtención de conos puede realizarse escalando el árbol y haciendo el corte manualmente, o con garrochas especiales de corte (7,9); esta actividad debe realizarse de tal forma que las ramas y meristemas de crecimiento no se dañen, de lo contrario la producción de frutos de la próxima temporada se verá afectada (10); la recolección también puede realizarse de árboles que han sido derribados (7). Los conos se depositan en sacos, cuidando de mantenerlos a la sombra y debidamente etiquetados, posteriormente se transportan al vivero lo más rápido posible (9).

3.1.1.2.3 Métodos de beneficio de frutos y semillas

3.1.1.2.3.1. Obtención de las semillas de los frutos en el vivero

En el vivero los frutos se ponen a secar con el fin de disminuir su contenido de agua y concluir con la maduración, lo que propiciará la apertura de los conos. Los métodos de secado pueden ser al aire libre, por una corriente de aire seco a través de ellos, o bien secados al horno. Una vez que las semillas se han liberado, el siguiente paso es el desalado; éste se realiza manualmente, en húmedo, o por métodos mecánicos, en seco. La limpieza se realiza por métodos mecánicos. Para remover las impurezas y semillas vanas los propágulos se colocan en tamices vibratorios, con diferentes tamaños de malla, y son expuestas a corrientes de aire; otra opción es la flotación en agua (9).

3.1.1.2.4 Método de selección de la semilla

La selección se puede realizar por diferentes métodos, una vez que se ha concluido el proceso de limpieza las semillas llenas son seleccionadas por tamaños, utilizando la flotación por aire o cajas especiales con diferentes tamaños de apertura (9).

3.1.1.2.5 Porcentaje de pureza obtenido

94.29% (3).

3.1.1.2.6 Número de semillas por kilogramo

De 28,000 semillas/kg (6) a 34,188 semillas/kg (3).

3.1.1.2.7 Recomendaciones para su almacenamiento

3.1.1.2.7.1. Características de las semillas

Las semillas probablemente son ortodoxas (13), este tipo de semillas puede almacenarse con contenidos de humedad de 6 a 7% y temperaturas $\leq 0^{\circ}\text{C}$; tales condiciones permiten mantener la viabilidad por varios años. Aunque generalmente las semillas ortodoxas presentan algún tipo de reposo (9), en el caso concreto de esta especie las semillas no parecen presentar latencia (3).

3.1.1.2.8 Condiciones para mantener la viabilidad de las semillas

3.1.1.2.9 Tiempo de viabilidad estimado bajo condiciones de almacenamiento

3.1.1.3 Producción de planta

3.1.1.3.1 Período de siembra

3.1.1.3.2 Tratamientos pregerminativos

No requiere tratamiento, aunque se han probado varios tratamientos para uniformizar la germinación (3).

3.1.1.3.3 Porcentaje de germinación obtenido

Sin tratamiento 96.25%; remojo en agua durante 24 hrs a temperatura ambiente 82.5%; remojo en agua oxigenada al 3% durante 12 hrs 96.75%; abrasión mecánica 89.75% (3).

3.1.1.3.4 Tiempo necesario para la germinación de las semillas

De 2 a 3 semanas (**).

3.1.1.3.5 Método de siembra

La siembra puede ser directamente en envases, sembrando 2 semillas por envase, o por almácigos (9). En ambos casos la profundidad de siembra óptima es entre 1 y 1.5 cm, con ésta se obtiene un 97% de emergencia, cuando la profundidad es mayor a 2.5 cm disminuye notablemente este porcentaje (3). Cuando el cultivo parte de almácigos el repique a los envases se realiza cuando las plántulas alcancen 3 a 4 cm de altura y tengan lo que se conoce como "cabeza de cerillo", antes de que aparezcan las hojas o acículas primarias. Si no se tiene cuidado en el repique de las plántulas se pueden producir daños severos a la planta, especialmente deformaciones a la raíz (9).

3.1.1.3.6 Características del sustrato

El sustrato de los envases debe presentar consistencia adecuada para mantener la semilla en su sitio; el volumen no debe variar drásticamente con los cambios de humedad, textura media para asegurar buen drenaje y capacidad de retención de humedad. Con fertilidad adecuada, libre de sales y materia orgánica no mineralizada. Cuando el sustrato es inerte la mezcla de 55:35:10 de turba, vermiculita y perlita o agrolita es adecuada para lograr buenas condiciones de drenaje (9). Otra opción es una mezcla en partes iguales de tierra de monte y arena de río, esta mezcla da buenos resultados cuando se siembra a la intemperie. Se recomienda una mezcla de aserrín y perlita (1:1), cuando el cultivo es en invernadero (1); también se recomienda una mezcla de tierra de monte, 30%, y arena de río, 70% (2).

3.1.2 Propagación asexual

Sólo se recomienda para investigaciones sobre genética (**).

3.1.2.1 Varetas, acodos, esquejes, raquetas estacas.

3.1.2.1.1 Forma de propagación.

Injerto (**).

3.1.2.1.2 Partes vegetativas útiles

Ramillas (**).

3.1.2.1.3 Métodos de obtención

Deben colectarse del tercio superior del árbol madre en la época de latencia meristemática (**).

3.1.2.1.4 Manejo de material vegetativo

3.1.2.1.4.1 Transporte**3.1.2.1.4.2 Almacenamiento****3.1.2.1.5 Tratamientos para estimular el enraizamiento****3.1.2.1.6 Trasplante****3.2 Manejo de la planta****3.2.1 Tipo de envase**

Se han probado dos tipos de envase: (a) Cónico plástico, con capacidad de 100 cm³, 3 cm de diámetro mayor y 2 cm de diámetro menor; (b) bolsa de polietileno, grosor 300 micras color negro de 10 x 17 cm. No hay diferencias en el crecimiento de la planta en los dos envases empleados, aunque el cono de plástico ocupa menos espacio y sustrato (1).

3.2.2 Media sombra**3.2.3 Control sanitario****3.2.3.1 Principales plagas y enfermedades****3.2.4 Labores culturales****3.2.4.1. Riego**

Se recomienda regar a saturación con una frecuencia no mayor de 9 días (**).

3.2.4.2. Fertilización

Se recomienda aplicar fertilizantes foliares en dosis 20-20-20 (N-P-K) cada quince días, en tres ocasiones. También es recomendable aplicar fertilizantes de liberación lenta (picomódulos 30-15-10); además de micorrizas. La aplicación de esporas al sustrato puede ser a través del riego, o con la adición de raíces jóvenes de pino maceradas (**).

3.2.4.3. Deshierbes

El deshierbe continuo de los pasillos y al interior de los envases que contienen las plantas evitará problemas de competencia por luz, agua y nutrientes; además favorecerá condiciones de sanidad. Es importante tener cuidado con el número de plántulas que se encuentran en los envases, lo más recomendable es mantener solamente una planta por envase, la más vigorosa, eliminando las restantes (9).

3.2.4.4. Acondicionamiento de la planta previo al trasplante definitivo

Por lo menos un mes antes de su traslado al sitio de plantación se deberá iniciar el proceso de endurecimiento de las plantas, éste consiste en suspender la fertilización, las plantas deberán estar a insolación total, y los riegos se aplicarán alternadamente entre someros y a saturación, además de retirarlas durante uno o dos días. Esto favorecerá que las plantas presenten crecimiento leñoso en el tallo y ramas (11). Para estimular el crecimiento radicular se recomienda la poda de raíces 15 días antes del transporte de las plantas al sitio de plantación (**).

3.2.4.5. Otros**3.2.5 Tiempo total para la producción de la especie****3.2.5.1. Fecha de trasplante al lugar definitivo****4. MANEJO DE LA PLANTACIÓN****4.1 Preparación del terreno****4.1.1 Rastreo****4.1.2 Deshierbe**

Si el terreno presenta problemas de malezas se recomienda realizar deshierbes manuales o mecánicos dependiendo de las condiciones del terreno. Si éste presenta pendientes mayores a 12%, para evitar la erosión del suelo se recomienda remover la vegetación solamente en los sitios donde se sembrarán las plantas, en franjas o alrededor de las cepas. Esta actividad podrá realizarse por medio de chapear la vegetación con machetes, o retirarla manualmente (9).

4.1.3 Subsulado

Aplica solamente cuando se presentan capas endurecidas a escasa profundidad, ≤ 15 cm; siempre y cuando los terrenos presenten pendientes $\leq 10\%$ (9).

4.1.4 Trazado

Se recomienda disponer las cepas sobre curvas a nivel en un arreglo a tres bolillo. La distancia entre curvas a nivel dependerá de la pendiente y de la densidad de plantas que se desee establecer (9).

4.1.5 Apertura de cepas

El tamaño de las cepas dependerá de las dimensiones del envase que se haya utilizado para la producción de las plantas. Esto implica que las cepas deberán realizarse con 3 a 5 unidades de

volumen adicional al tamaño del cepellón de la planta; no obstante, dependiendo de las condiciones del terreno las dimensiones y tipo de cepas podrán variar, esto en función de las estrategias de conservación de suelo que se deseen emplear, de las características del suelo, y de las condiciones climáticas (9). Los tipos de cepas más populares son la cepa común, hoyos de 30 x 30 x 30 cm, a pico de pala, y sistema español (**).

4.2 Transporte de planta

4.2.1 Selección y preparación de la planta en vivero

Seleccionar las plantas más vigorosas, libres de plagas y enfermedades. Aunque las características físicas dependerán de la especie, existen criterios generales que indican buena calidad en las plantas. La raíz deberá ocupar por lo menos el 50% del volumen total del envase, el diámetro basal del tallo deberá ser ≥ 0.25 cm, la altura total del vástago no mayor a 30 cm, y por lo menos $\frac{1}{4}$ parte de la longitud total del tallo con tejido leñoso, endurecimiento. Se recomienda aplicar un riego a saturación un día antes del transporte de las plantas (11).

4.2.2 Medio de transporte

Se deben utilizar vehículos cerrados y trasladar las plantas debidamente cubiertas, para protegerlas del viento e insolación, y con ello evitar su deshidratación (**).

4.2.3 Método de estibado

Para optimizar la capacidad de los vehículos y disminuir los costos de transporte, es conveniente construir estructuras sobre la plataforma de carga con la finalidad de acomodar dos o más pisos. Para transportar plantas a raíz desnuda, los atados se estiban en cajas. Se debe cuidar que el número de plantas transportadas sea el mismo que se sembrará en la jornada del día (**).

4.2.4 Distancia de transporte

Con la finalidad de evitar que la planta sufra el menor estrés posible, idealmente el tiempo de transporte no debe exceder a 3 horas (9).

4.3 Protección

4.3.1 Cercado del terreno

Para proteger la plantación contra factores de disturbio como el pisoteo y ramoneo del ganado, se recomienda colocar una cerca en el perímetro de la plantación (9).

4.3.2 Plagas y enfermedades forestales (Detección y control)

Es infectado por I Es infectado por los siguientes insectos: (a) el escarabajo *Conophthorus ponderosae*, las larvas pupan en diferentes partes del cono, y producen la caída prematura de los conos, generalmente los conillos del primer año son atacados por un solo adulto; cuando hay escasez de conos los insectos pueden infestar ramillas o brotes; (b) las ninfas y los adultos de *Leptoglossus occidentalis* causan diferentes daños en conillos y conos; (c) la avispa *Megastigmus albifrons* infecta los conos, aunque éstos no muestran evidencia externa del daño, en este caso los adultos siguen emergiendo a través de las escamas de los conos ya abiertos y cuando las semillas ya cayeron al suelo; (d) las larvas de la mariposa *Diorcyctria rossi* se alimentan de los conos, causando su muerte o deformándolos (5).

4.4 Mantenimiento

4.4.1 Deshierbe

Durante los primeros 2 años de haber establecido la plantación se recomienda realizar deshierbes alrededor de las plantas, en un radio de 20 cm alrededor de la cepa, por lo menos 1 vez al año; esto preferentemente una o dos semanas posterior al inicio de la temporada lluviosa (9).

4.4.2 Preclareos, aclareos y cortas intermedias

Se recomienda realizar cortas para eliminar los individuos mal conformados, plagados, enfermos, muertos o dañados. En una plantación donde el producto final será la madera aserrada, la poda de ramas laterales debe ser una operación continua (**).

4.4.3 Reapertura de cepas y reposición de la planta

4.4.4 Construcción y limpieza de brechas cortafuego.

Se recomienda abrir y mantener brechas cortafuego en el perímetro de la plantación, tres metros a cada lado de la cerca (**).

Literatura citada

1. Villarreal, R. 1981. Comportamiento de *Pinus arizonica* en Invernadero y Vivero a la Intemperie. Tesis profesional. Universidad Autónoma de Chapingo. México.
2. Zarzoza R. y M.A. Musálem. 1976. Influencia de dos tipos de sustrato en el desarrollo de *Pinus arizonica* en vivero. Boletín técnico No. 1. Depto. de Enseñanza Investigación y Servicio en Bosques, Universidad Autónoma de Chapingo. México.
3. Meraz, G. 1999. Análisis y Tratamientos Pregerminativos en Semillas de *Pinus arizonica* y *Pinus durangensis*. Tesis profesional. División de Ciencias Forestales, Universidad Autónoma de Chapingo. México.
4. Anónimo. 2000. Periodos de recolección de semillas, almacenamiento y tratamientos pregerminativos de las principales especies que se utilizan en el PRONARE. Revista de la Red Mexicana de Germoplasma Forestal 4: 39-48.
5. Cibrián-Tovar, D., B. Ebel, H. Yates III, J. Méndez-Montiel 1986. Insectos de Conos y Semillas de las Coníferas de México. Universidad Autónoma de Chapingo – SARH. México, D.F.
6. Perry, J. 1991. The Pines of Mexico and Central America. Timber press, Portland, Oregon.
7. Kanninen, M., O. Hernández, P. Alho, L. Mejía y A. Mastache. 1990. Manual para el manejo de semillas de coníferas en México. Programa de Cooperación científica y técnica en el sector forestal entre México y Finlandia. Subproyecto no. 3. Plantaciones forestales. Universidad de Helsinki, Departamento de dasometría y manejo forestal (borrador).
8. Patiño, F., P. de la Garza, Y. Villagómez, I. Talavera y F. Camacho. 1983. Guía para la Recolección y Manejo de Semillas de Especies Forestales. Boletín divulgativo No. 63. INIF. México, D.F.
9. Arriaga, V., V. Cervantes y A. Vargas-Mena. 1994. Manual de Reforestación con Especies Nativas: Colecta y Preservación de Semillas, Propagación y Manejo de Plantas. SEDESOL / INE – Facultad de Ciencias UNAM. México, D.F.
10. Jensen, F.E., T.K. Cristensen, J. Baadsgaard y F. Stusbsgaard. 1996. Escalamiento de Árboles para la Recolección de Semillas. CATIE – PROSEFOR. Turrialba, Costa Rica.
11. Cervantes, V., M. López, N. Salas y G. Hernández. En Prensa. Técnicas para Propagar Especies Nativas de la Selva Baja Caducifolia y Criterios para Establecer Áreas de Reforestación. Facultad de Ciencias, UNAM – PRONARE SEMARNAP.
12. Rzedowski, J. 1978. Vegetación de México. Limusa. México, D.F.
13. Hong, T.D., S. Linington y R.H. Ellis. 1996. Seed Storage Behaviour: a Compendium. Handbook for Genebanks. No. 4. IPGRI. Roma.

** SIRE: CONABIO-PRONARE



Pinus durangensis Ehren

1. SELECCIÓN DE LA ESPECIE

1.1 Objetivos

- 1.1.1 Restauración y protección
- 1.1.2 Agroforestal
- 1.1.3 Urbano
- 1.1.4 Comercial
- 1.1.5 Otros

2. DESCRIPCIÓN DE LA ESPECIE

2.1 Taxonomía

- 2.1.1 **Nombre científico**
Pinus durangensis Ehren.
- 2.1.2 **Sinonimia**
- 2.1.3 **Nombre(s) común(es)**
Pino blanco - Sierra de Nayarit, Durango; pino real de seis hojas - Durango (1).
- 2.1.4 **Estatus**
- 2.1.5 **Origen**
Es nativo de la Sierra Madre Occidental de México (**).
- 2.1.6 **Forma biológica**
Pino de 30-40 m de altura y 50 a 80 cm de diámetro normal (2).
- 2.1.7 **Fenología**
 - 2.1.7.1 **Hojas:** perennifolio.
 - 2.1.7.2 **Flores:** de marzo a mayo (8,16).
 - 2.1.7.3 **Frutos:** los conos se abren de octubre a diciembre (8).

2.2 Distribución en México.

- 2.2.1 **Asociación vegetal**
Bosque de coníferas y bosque de pino- *Quercus* (**).
- 2.2.2 **Coordenadas geográficas**
De los 19° 35' a los 30° 15' de latitud norte, y de los 102° 00' a los 108° 20' de longitud oeste (17).
- 2.2.3 **Entidades**
Se distribuye al noreste de la Sierra Madre Occidental entre Chihuahua, Sonora y Durango (2).

2.3 Requerimientos Ambientales

- 2.3.1 **Altitud (msnm)**
 - 2.3.1.1. **Media:** óptimo: 2,500 a 2,700 (8).
 - 2.3.1.2. **Mínima:** 2,000 (2); 2,200 (8).
 - 2.3.1.3. **Máxima:** 2,500 (2) 2,800 (8).
- 2.3.2 **Suelo**
 - 2.3.2.1 **Clasificación**
 - 2.3.2.2 **Características físicas**
 - 2.3.2.2.1 **Profundidad:** muy profundos (7), profundidad de 2 m (8).
 - 2.3.2.2.2 **Textura:** Franca, limo-arcillosa (8).
 - 2.3.2.2.3 **Pedregosidad:**
 - 2.3.2.2.4 **Estructura:**
 - 2.3.2.2.5 **Drenaje:**
 - 2.3.2.2.6 **Humedad aparente:**
 - 2.3.2.2.7 **Color:** de café a café rojizo (8).
 - 2.3.2.3 **Características químicas**
 - 2.3.2.3.1 **pH:** de 6 a 7 (8).

2.3.2.3.2 Materia orgánica: de moderados a ricos, 5 a 10% (8).

2.3.2.3.3 Fertilidad: ricos en N (8).

2.3.2.4. Otras

Habita en suelos sílicos-humíferos, permeables y profundos (3), ricos en Calcio y Potasio, pero pobres en Fósforo (8).

2.3.3 Temperatura (°C)

2.3.3.1 Media: 9 a 17 (3).

2.3.3.2 Mínima: - 19 (17).

2.3.3.3 Máxima: 40 (17).

2.3.4 Precipitación (mm)

2.3.4.1. Media:

2.3.4.2. Mínima: 600 (3).

2.3.4.3. Máxima: 1,200 (3).

2.3.5 Otros

Es una especie de clima templado (8), presenta resistencia a heladas y no tolera las sequías (**).

2.4 Usos

La madera se usa en aserrío, triplay (3, 8), molduras, duelas, ebanistería; y en menor grado en muebles, pulpa para papel y postes. Se recomienda para plantaciones comerciales (8). Ocasionalmente se utiliza como ornamental (**).

3 MANEJO DE VIVERO

3.1 Propagación

Por semillas (3).

3.1.1. Propagación sexual

3.1.1.1 Obtención y manejo de la semilla

Las semillas a utilizar deben provenir de individuos sanos (libres de plagas y enfermedades), vigorosos, con buena producción de frutos, y preferentemente de fuste recto sin ramificaciones a baja altura. Con esto se pretende asegurar que las plantas obtenidas de esas semillas hereden las características de los parentales (13). Dependiendo del propósito de la plantación, madera o productos celulósicos, se realiza la selección de árboles padres (**).

3.1.1.2 Fuente de semilla

3.1.1.2.1 Período de recolección.

3.1.1.2.2 Recolección

La recolección de semilla puede realizarse desde octubre hasta mediados de diciembre (3); aunque en los estados de Durango y Chihuahua se realiza en los meses de enero y febrero (16). Lo más común es recolectar los conos verdes, pero haciendo pruebas de corte para constatar la madurez fisiológica de las semillas (13). La obtención de conos puede realizarse escalando el árbol y haciendo el corte manualmente, o con garrochas especiales de corte; esta actividad debe realizarse de tal forma que las ramas y meristemas de crecimiento no se dañen, de lo contrario la producción de frutos de la próxima temporada se verá afectada (14). Los conos se depositan en sacos, cuidando de mantenerlos a la sombra y debidamente etiquetados, posteriormente se transportan al vivero lo más rápido posible (13).

3.1.1.2.3 Métodos de beneficio de frutos y semillas

3.1.1.2.3.1. Obtención de las semillas de los frutos en el vivero

En el vivero los frutos se ponen a secar con el fin de disminuir su contenido de agua y concluir con la maduración, lo que propiciara la apertura de los conos. Los métodos de secado pueden ser al aire libre, por una corriente de aire seco a través de ellos, o bien secados al horno (13). Una vez que las semillas se han liberado el siguiente paso es el desalado; éste se realiza manualmente, en húmedo, o por métodos mecánicos, en seco. La limpieza se realiza por métodos mecánicos, para remover las impurezas y semillas vanas los propágulos se colocan en tamices vibratorios, con diferentes tamaños de malla, y son expuestas a corrientes de aire; otra opción es la flotación en agua (13).

3.1.1.2.4 Método de selección de la semilla

La selección se puede realiza por diferentes métodos, una vez que se ha concluido el proceso de limpieza las semillas llenas son seleccionadas por tamaños, utilizando la flotación por aire o cajas especiales con diferentes tamaños de apertura (13).

3.1.1.2.5 Porcentaje de pureza obtenido

3.1.1.2.6 Número de semillas por kilogramo

34,455 semillas (8).

3.1.1.2.7 Recomendaciones para su almacenamiento

3.1.1.2.7.1. Características de las semillas

Las semillas son ortodoxas (4), este tipo de semillas puede almacenarse con contenidos de humedad de 6 a 7% y temperaturas $\leq 0^{\circ}\text{C}$; tales condiciones permiten mantener la viabilidad por varios años. Aunque generalmente las semillas ortodoxas presentan algún periodo de letargo (13), al parecer las semillas de esta especie no presentan latencia (**).

3.1.1.2.8 Condiciones para mantener la viabilidad de las semillas

Las semillas de almacenan a temperaturas de 0 a 5°C (3,5,9,16). También se han almacenado en latas metálicas con un contenido de humedad en las semillas menor de 12% y temperaturas de 0°C (9).

3.1.1.2.9 Tiempo de viabilidad estimado bajo condiciones de almacenamiento

14 años (5,9); más de 6 años (16).

3.1.1.3 Producción de planta

3.1.1.3.1 Período de siembra

De julio a agosto (3).

3.1.1.3.2 Tratamientos pregerminativos

No requiere tratamientos (**).

3.1.1.3.3 Porcentaje de germinación obtenido

94% (5); 93% en semillas recién colectadas, 86% a los 6 años de almacenamiento (16).

3.1.1.3.4 Tiempo necesario para la germinación de las semillas

De 2 a 3 semanas (**).

3.1.1.3.5 Método de siembra

El método más recomendable es la siembra directa en envases individuales o charolas de poliestireno expandido, aunque también la siembra en almácigos es viable. Cuando la siembra es directa se sugiere sembrar 2 semillas por envase (3, 13). Si el cultivo parte de almácigos la profundidad de siembra debe ser de 0.5 a 2 cm (**), el repique a los envases se realiza cuando las plántulas alcancen 3 a 4 cm de altura y tengan lo que se conoce como "cabeza de cerillo" (antes de que aparezcan las hojas o acículas primarias). Si no se tiene cuidado, en el repique del semillero al envase se pueden producir daños severos a la planta, especialmente deformaciones a la raíz (13,**).

3.1.1.3.6 Características del sustrato

El sustrato de los envases debe presentar consistencia adecuada para mantener la semilla en su sitio, el volumen no debe variar drásticamente con los cambios de humedad, textura media para asegurar un drenaje adecuado y buena capacidad de retención de humedad. Fertilidad adecuada, libre de sales y materia orgánica no mineralizada. Cuando el sustrato es inerte una mezcla 55:35:10 de turba, vermiculita y perlita o agrolita, es adecuada para lograr buenas condiciones de drenaje (13). Otra opción a los sustratos inertes es la mezcla de "peat-moss", corteza de pino, agrolita y vermiculita, adicionando micorrizas al sustrato (**). También se recomienda una mezcla de 60 % de tierra de monte, 25% de arena de río y 15% de vermiculita (3). Se pueden lograr buenos crecimientos utilizando una mezcla de 50% de tierra de monte y 50% de hoja de encino, o bien utilizando tierra de lama mezclada con hoja de encino, teniendo cuidado de que ésta tenga un grado adecuado de trituración (10). Los sustratos cuya composición incluye a la corteza de pino en proporciones de 50 a 60% son los que propician un desarrollo máximo en la altura de las plantas, además de ser baratos (7).

3.1.2 Propagación asexual

3.1.2.1 Varetas, acodos, esquejes, raquetas estacas.

3.1.2.1.1 Época de recolección y propagación.

3.1.2.1.2 Partes vegetativas útiles

3.1.2.1.3 Métodos de obtención

3.1.2.1.4 Manejo de material vegetativo

3.1.2.1.4.1 Transporte**3.1.2.1.4.2 Almacenamiento****3.1.2.1.5 Tratamientos para estimular el enraizamiento****3.1.2.1.6 Trasplante****3.2 Manejo de la planta****3.2.1 Tipo de envase**

Envase cónico de plástico de color negro con una capacidad de 100 cm³ (3) y bolsa de polietileno de 10 x 22.

3.2.2 Media sombra

Se aplica un tercio de sombra (**).

3.2.3 Control sanitario**3.2.3.1 Principales plagas y enfermedades**

Es una especie hospedera de varios descortezadores del género *Dendroctonus* y *Conophthorus*. El combate del descortezador en el renuevo del pino se controla con la extracción de la planta y exponiendo las raíces al sol, o bien, quemándolas; esta actividad se realiza en los meses de enero a marzo de cada año (3).

3.2.4 Labores culturales**3.2.4.1. Riego**

Debido a que esta especie no tolera la sequía se recomienda regar a saturación con una frecuencia de 9 días (**).

3.2.4.2. Fertilización

Los fertilizantes que producen mejor crecimiento en las plantas, tanto en altura como en biomasa, son los no comerciales preparados como son el soluble y el soluble doble. La utilización de estos fertilizantes sobre sustratos que contienen de 40% a 80% de corteza molida de pino, de 20% a 50% de vermiculita, de 20% a 40% de germinaza, 20% de carlita, producen características de altura y biomasa adecuadas (7). La fertilización con picomódulos de liberación controlada tiene efectos importantes en el diámetro, peso seco total y en la relación raíz-vástago (10). Las plantas inoculadas con *P.tinctorius* en polvo incrementan su altura hasta un 38 %, y la biomasa hasta un 82% (11).

3.2.4.3. Deshierbes

El deshierbe continuo de los pasillos y al interior de los envases que contienen las plantas evitará problemas de competencia por luz, agua y nutrientes; además favorecerá condiciones de sanidad. Es importante tener cuidado con el número de plántulas o estacas que se encuentran en los envases, lo más recomendable es mantener solamente una planta o estaca por envase, la más vigorosa, eliminando las restantes (13).

3.2.4.4. Acondicionamiento de la planta previo al trasplante definitivo

Por lo menos un mes antes de su traslado al sitio de plantación se deberá iniciar el proceso de endurecimiento de las plantas, éste consiste en suspender la fertilización, las plantas deberán estar a insolación total, y los riegos se aplicarán alternadamente entre someros y a saturación, además de retirarlos durante uno o dos días. Esto favorecerá que las plantas presenten crecimiento leñoso en el tallo y ramas (15). Para estimular el crecimiento radicular se recomienda la poda de raíces 15 días antes del transporte de las plantas al sitio de plantación (**).

3.2.4.5. Otros**3.2.5 Tiempo total para la producción de la especie**

De 12 a 18 meses (3).

3.2.5.1. Fecha de trasplante al lugar definitivo**4. MANEJO DE LA PLANTACIÓN****4.1 Preparación del terreno****4.1.1 Rastreo****4.1.2 Deshierbe**

Si el terreno presenta problemas de malezas se recomienda realizar deshierbes manuales o mecánicos dependiendo de las condiciones del terreno. Si éste presenta pendientes mayores a 12%,

para evitar la erosión del suelo se recomienda remover la vegetación solamente en los sitios donde se sembrarán las plantas, en franjas o alrededor de las cepas. Esta actividad podrá realizarse por medio de chapear la vegetación, con machetes, o retirarla manualmente (13); en caso de la presencia de pastizales amacollados puede usarse el control químico selectivo (3).

4.1.3 Subsulado

Aplica solamente cuando se presentan capas endurecidas a escasa profundidad, ≤ 15 cm; siempre y cuando los terrenos presenten pendientes $\leq 10\%$ (13). Se recomienda el subsoleo a una profundidad de 30 a 40 cm en terrenos muy compactados (3).

4.1.4 Trazado

Se recomienda disponer las cepas sobre curvas a nivel en un arreglo a "tresbolillo". La distancia entre curvas a nivel dependerá de la pendiente y de la densidad de plantas que se desee establecer (13). Para esta especie se realizan trazos regulares con espaciamentos de 2.5 x 2.5 entre planta y planta utilizando el diseño de "tresbolillo" o "marco real" (**).

4.1.5 Apertura de cepas

Se recomienda la cepa común en terrenos suaves y de buena precipitación (3). El tamaño de las cepas dependerá de las dimensiones del envase que se haya utilizado para la producción de las plantas. Esto implica que las cepas deberán realizarse con 3 a 5 unidades de volumen adicional al tamaño del cepellón de la planta; no obstante, dependiendo de las condiciones del terreno las dimensiones y tipo de cepas podrán variar, esto en función de las estrategias de conservación de suelo que se deseen emplear, de las características del suelo, y de las condiciones climáticas (13).

4.2 Transporte de planta

4.2.1 Selección y preparación de la planta en vivero

Seleccionar las plantas más vigorosas, libres de plagas y enfermedades. Aunque las características físicas dependerán de la especie, existen criterios generales que indican buena calidad en las plantas. La raíz deberá ocupar por lo menos el 50% del volumen total del envase, el diámetro basal del tallo deberá ser ≥ 0.25 cm, la altura total del vástago no mayor a 30 cm, y por lo menos $\frac{1}{4}$ parte de la longitud total del tallo con tejido leñoso, endurecimiento. Se recomienda aplicar un riego a saturación un día antes del transporte de las plantas (15).

4.2.2 Medio de transporte

Se deben utilizar vehículos cerrados y trasladar las plantas debidamente cubiertas, para protegerlas del viento e insolación, y con ello evitar su deshidratación (**).

4.2.3 Método de estibado

Para optimizar la capacidad de los vehículos y disminuir los costos de transporte, es conveniente construir estructuras sobre la plataforma de carga con la finalidad de acomodar dos o más pisos (**).

4.2.4 Distancia de transporte

Con la finalidad de evitar que la planta sufra el menor estrés posible, idealmente el tiempo de transporte no debe exceder a 3 horas (13).

4.3 Protección

4.3.1 Cercado del terreno

Para proteger la plantación contra factores de disturbio como el pisoteo y ramoneo del ganado, se recomienda colocar una cerca en el perímetro de la plantación (13).

4.3.2 Plagas y enfermedades forestales (Detección y control)

Insectos como los del Género *Ips* y *Pissodes zitacuarensis* dañan el fuste de los árboles (6); *Dendroctonus rhizophagus* es descortezador primario (12). Las larvas de *Dioryctria rossi* se alimentan de los conos (16); el hongo *Cronartium* sp. daña los conos (**).

4.4 Mantenimiento

4.4.1 Deshierbe

Durante los primeros 2 años de haber establecido la plantación se recomienda realizar deshierbes alrededor de las plantas, en un radio de 20 cm alrededor de la cepa, por lo menos 1 vez al año; esto preferentemente una o dos semanas posterior al inicio de la temporada lluviosa (13).

4.4.2 Preclareos, aclareos y cortas intermedias

4.4.3 Reapertura de cepas y reposición de la planta

4.4.4 Construcción y limpieza de brechas cortafuego.

Literatura citada

1. Martínez, M. 1979. Catálogo de Nombres Vulgares y Científicos de Plantas Mexicanas. Fondo de Cultura Económica. México. D.F.
2. Perry, J.P.Jr. 1991. The Pines of Mexico and Central America. Timber Press. Portland, Oregon, E.U.A. 137-140.
3. Fierros, A. M., A. Noguéz y E. Velasco. 1999. Paquetes Tecnológicos para el Establecimiento de Plantaciones Forestales Comerciales en Ecosistemas de Climas Templado-Fríos y Tropicales de México. Vol. 1. Subsecretaría de Recursos Naturales, Dirección General Forestal y Dirección de Plantaciones Comerciales Forestales, SEMARNAP. México, D.F.
4. Hong, T.D., S. Linington y R.H. Ellis. 1996. Seed Storage Behaviour: a Compendium. Handbook for Genebanks. No. 4. IPGRI. Roma.
5. Camacho, F. 1994. Fisiología de la dormición. Semillas Forestales No.2 INIFAP. México, D.F.
6. Sandoval, L. 1995. Plagas en viveros y plantaciones. Viveros forestales publicaciones especiales No 3. INIFAP. México. D.F.
7. Alarcón, M. y L. Iglesias. 1992. Influencia del sustrato y la fertilización sobre el desarrollo de *Pinus duranguensis* Mtz., en invernadero. Revista Ciencia forestal en México. No. 17(71):27-61.
8. Eguiluz, T. 1978. Ensayo de Integración de Conocimientos Sobre el Género *Pinus* en México. Tesis Profesional. Departamento de enseñanza Investigación y Servicios en bosques. Universidad Autónoma de Chapingo.
9. Navarro, E. 1992. Determinación de Puntos Críticos y Duración de la Viabilidad en Semillas de Especies del Género *Pinus*. Tesis profesional (Ingeniero Agrícola). FES - Cuautitlán, UNAM. México.
10. Santiago, C. A. 1993. Efecto de la Mezcla del Sustrato y Fertilización Sobre el Crecimiento de *Pinus duranguensis* Mtz. en Vivero. Tesis profesional. División de Ciencias Forestales. Universidad Autónoma de Chapingo. México.
11. Iglesias, L. y R. Armendariz. 1989. La micorriza como fertilización biológica en la producción de plántula. Memorias del 1er Congreso Forestal Mexicano. Tomo 2.
12. Silva, M.B. 1989. Revisión Bibliográfica de los Recursos Forestales (Coníferas-Encinos) de Zonas Templadas en México. Tesis profesional (Ingeniero Agrícola). FES – Cuautitlán, UNAM. México.
13. Arriaga, V., V. Cervantes y A. Vargas-Mena. 1994. Manual de Reforestación con Especies Nativas: Colecta y Preservación de Semillas, Propagación y Manejo de Plantas. SEDESOL / INE – Facultad de Ciencias UNAM. México, D.F.
14. Jensen, F.E., T.K. Cristensen, J. Baadsgaard y F. Stusbsgaard. 1996. Escalamiento de Árboles para la Recolección de Semillas. CATIE – PROSEFOR. Turrialba, Costa Rica.
15. Cervantes, V., M. López, N. Salas y G. Hernández. En Prensa. Técnicas para Propagar Especies Nativas de la Selva Baja Caducifolia y Criterios para Establecer Áreas de Reforestación. Facultad de Ciencias, UNAM – PRONARE SEMARNAP. México D.F.
16. Patiño, F., P. de la Garza, A. Villagómez, I Talavera y F. Camacho. 1983. Guía para la recolección y manejo de semillas de especies forestales. Boletín Divulgativo No. 63. INIF.
17. Eguiluz, T. 1982. Clima y Distribución del Género *Pinus* en México. Rev. Ciencia Forestal 38(7).

** SIRE: CONABIO-PRONARE