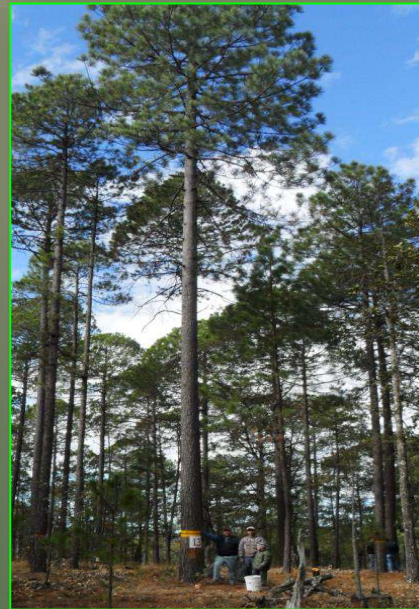


El Mejoramiento Genético y la Producción de Semilla Mejorada en Áreas Productoras en Durango



M.Sc. Santiago Solis Gonzalez
Profesor investigador del ITES

Durango, Dgo., 25 de Agosto de 2020

CONTENIDO

- I. La Situación Forestal de México y el Estado de Durango
- II. El Mejoramiento Genético Forestal como alternativa para Incrementa la Producción y Productividad del Bosque
 - Estrategias de un Programa de Mejoramiento Genético Forestal
- III. Establecimiento de Áreas Semilleras y Unidades Productoras de Germoplasma Forestal en el Estado
 - Antecedentes
 - Áreas Semilleras
 - Rodales Semilleros clasificados
 - Arboles Superiores
 - Huerto Semillero Clonal – Asexual
 - Avances y Resultados - Investigación



El Mejoramiento Genético y la Producción de Semilla Mejorada en Áreas Productoras de *Pinus duranguensis* y *P. cooperi* en Durango

México

- Superficie Total de México = 196.7 Mills. ha
- Superficie Forestal = 141.7 Mill. ha
- Superficie Arbolada = 56.8 Mill. ha
- Bosque templado frío = 30.4 Mill. ha

(Plan Estratégico Forestal 2030 - Durango

Bosque de pino - 2.2 Mills ha (IEFyS, 2013)

- Diversidad de Especies Forestales: Genero Pinus

México:

46 especies –3 sub esp. y 22 variedades

(Perez de la Rosa, 2017 – Rev. Maderas y Bosques

Durango:

20 especies

(Arevalo G.A y Gonzalez, E. S., 1998)

- Existencias Totales de madera: 1ª. Reserva Nacional

Bosque de coníferas y Latifoliadas = 410' 833,340 m³r

Coníferas – 190' 024,452 m³r - (46.25 %)

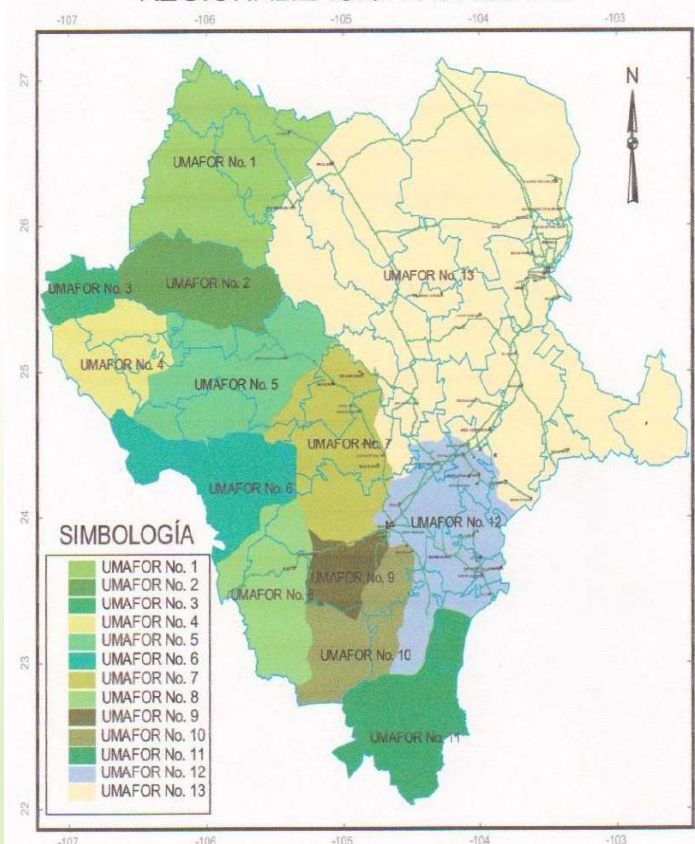
Coníferas y latifoliadas – 145' 748,953 m³r - (35.31 %)

Latifoliadas y Bosques fragmentados - 75' 748,935 m³r – (18.43 %)

(Plan Estratégico Forestal 2030 – Durango)

Durango

REGIONALIZACION FORESTAL



Mapa 1 Regionalización Forestal - Unidades de Manejo Forestal (UMAFOR)

Fuente: Plan Estratégico Forestal 2030 - Durango

La Degradación de los Bosques / Agentes causales:

Año 2007 al 2011:

- Deforestación nacional = 344,174 ha/año Superficie recuperada = 254,656 ha/año
Deforestación neta = 89,517 ha/año

(Plan Estratégico Forestal 2030 – Durango)

- Sanidad forestal 2019 = 45,774 ha superficie afectadas por Plagas y Enfermedades
Superficie tratada = 44,026 ha Superficie sin tratar = 1,748 ha

Año 2012 - **Durango** – 6,915 ha afectadas por insectos descortezadores

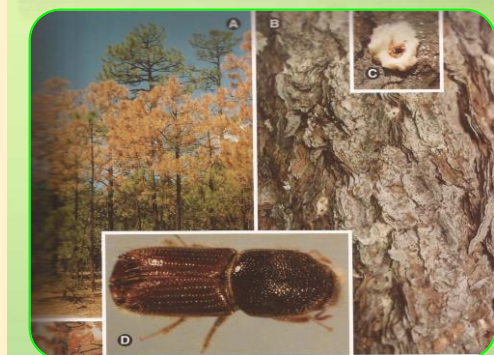
(*Dendroctonus mexicanus*, *Ips lecontei* y *Phytophthorus sp*) (Conafor, 2012)

- Incendios Forestales = 2013 – 2019: No. incendios nacional promedio/año = 7,320
Superficie nacional promedio = 396,895 ha /año

Durango: Últimos 9 años (2010 - 2019) - 64 Mil ha /año afectadas /252 incendios

Año 2019 – 17,000 ha afectadas (1,190 ha - Sup. Arbórea - 114 incendios)

(SRNyMA-Gobierno del Estado, 2019)



ALBUM FOTOGRAFICO
SANIDAD FORESTAL
P.P. MOLINILLOS LOTES
2,3,4,5, Y 6 MUNICIPIO DE
DURANGO, DGO

OCTUBRE 2012



Año 2012 - Durango

6,915 ha de Bosque de pino – encino
afectadas por **insectos descortezadores**
(*Dendroctonus mexicanus*, *Ips lecontei* y *Phytophthora* sp)

Restauración de las Áreas Degradación

- Producción de Planta p/Reforestar - PERIODO 2018 al 2019

Nacional = 80' 989,872 plantas en 154 viveros forestales

Durango = 7'005,000 plantas = 7 Mill de plantas

- Plantaciones Forestales Comerciales

Nacional = Maderables
230,341 ha

No maderables
101,577 ha

Durango = 4,996 ha

1,752 ha

(Plan Estratégico Forestal 2030 – Durango)



(Cortesía: Jorge Mejía B., 2013)

- Necesidad de Plantas y Semilla Requerida: considerando (111 plantas /ha) =
554,556 plantas x 2 semillas/envase = 1'109,112 semillas
1'109,112 semillas / (27,234 semillas/kg) = 40.7 Kg semilla -- 41 kg de semilla

El Mejoramiento Genético y la Producción de Semilla Mejorada en Áreas Productoras en Durango

-- **Reforestación** = Plantaciones de Restauración y Conservación en el periodo 2013 a 2019

	2013	2014	2015	2016	2017	2018	TOTAL
Nacional	211,388	194,463	175,815	177,615	140,778	105,270	1' 005,329
Durango	8,332	9,344	10,36	10,613	8.018	7.701	54,372
Sobrevivencia (%)	43.5	56.6	62.6	63.8	67.8	ND	58.86

-- **Plantaciones Forestales Comerciales** en Durango = 4,996 ha = **41 kg de semilla *Pinus engelmannii***





Necesidades de Restaurar los bosques degradados mediante **Plantaciones forestales**

Problemática Tradicional

- Plantaciones de restauración o protección sin preparación de suelo
- Uso de planta de baja calidad
- Falta de seguimiento permanente en la evaluación, manejo y protección de las plantaciones forestales
- Poco interés en el establecimiento de plantaciones comerciales para incrementar la producción y productividad de los bosques
- **Falta de Fuentes Productoras de Germoplasma Forestal – UPGF's**
(insuficiente cantidad de semilla de calidad genética y correcta procedencia)



IMPORTANCIA DEL MEJORAMIENTO GENETICO FORESTAL

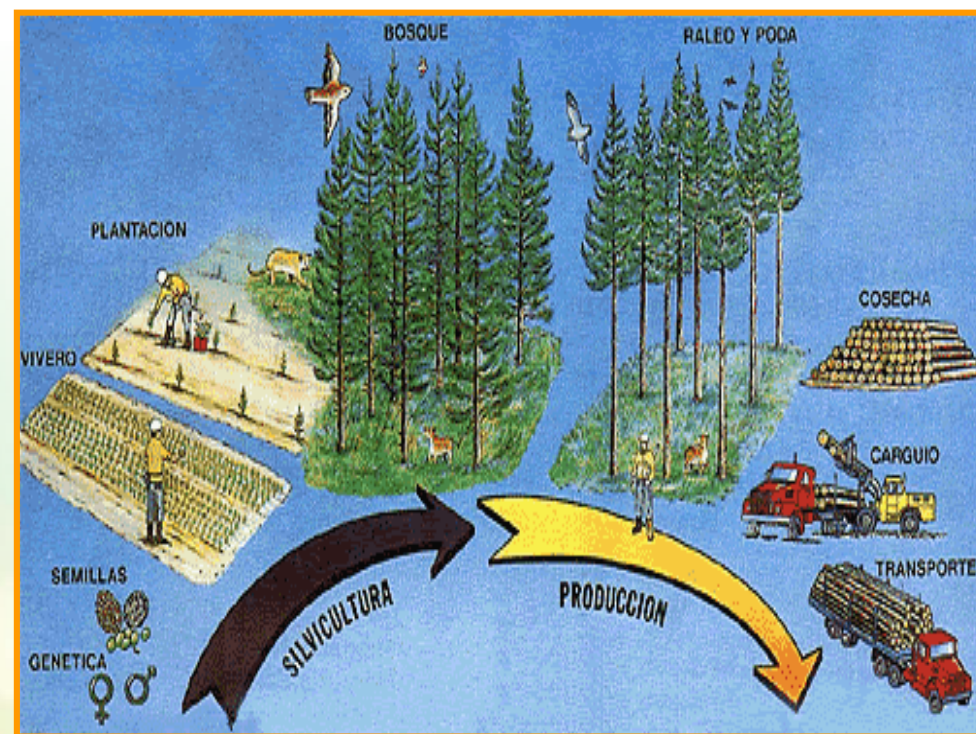
- **DEFINICION.-** La aplicación de los principios de la genética combinados con otras actividades del manejo del bosque, con el fin de incrementar la calidad y productividad del recurso forestal maderable.

OBJETIVOS :

- ✓ **OBTENCION DE INDIVIDUOS GENETICAMENTE MEJORADOS,** ACORDE A LAS CONDICIONES DESEABLES DEL PRODUCTOR
- ✓ **LA OBTENCION DE MASAS FORESTALES MEJORADAS** TANTO EN CALIDAD COMO EN CANTIDAD, CON EL MENOR COSTO Y TIEMPO POSIBLE

JUSTIFICACION:

PROGRAMA DE PLANTACIONES FORESTALES



$$\begin{array}{ccccccc}
 \text{FENOTIPO} & & & & & & \\
 (\text{ARBOL SUPERIOR}) & = & \text{GENOTIPO} & + & \text{MEDIO AMBIENTE} & + & \text{INTERACCIONES} \\
 & & (\text{PROGENITORES} & & (\text{CONDICION LOCAL}) & & (\text{RELACIONES/EFECTO}) \\
 & & \text{SELECCIONADOS}) & & & & \\
 \end{array}$$



ESTRATEGIAS DEL PROGRAMA DE MEJORAMIENTO GENETICO FORESTAL



AREAS SEMILLERAS – UPGF's

SELECCIÓN DE ARBOLES DESEABLES

PRODUCCION DE SEMILLA GENETICAMENTE MEJORADA

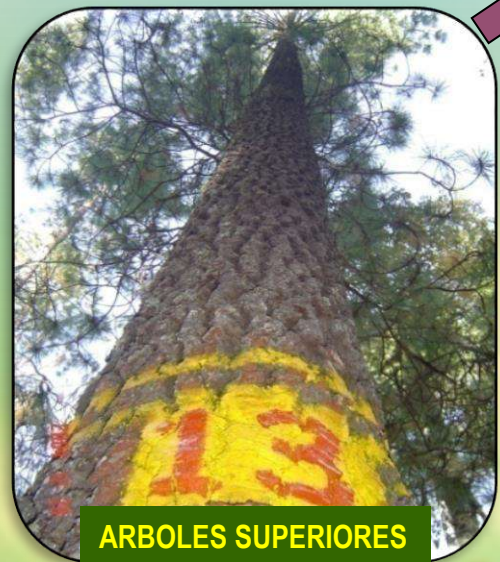


PRODUCCION DE GERMOPLASMA

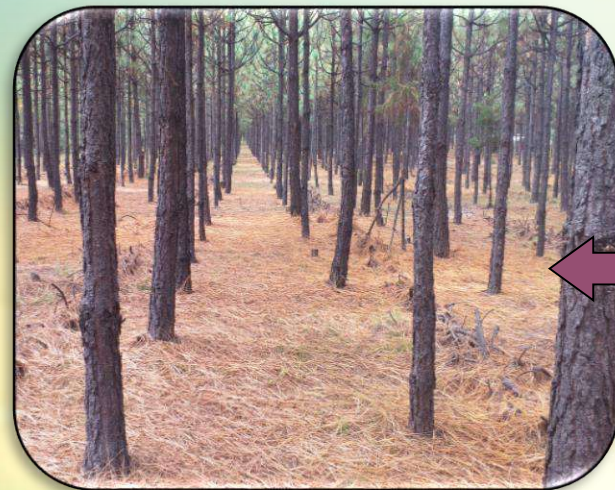


VIVERO FORESTAL

PRODUCCION DE PLANTA DE CALIDAD



ARBOLES SUPERIORES



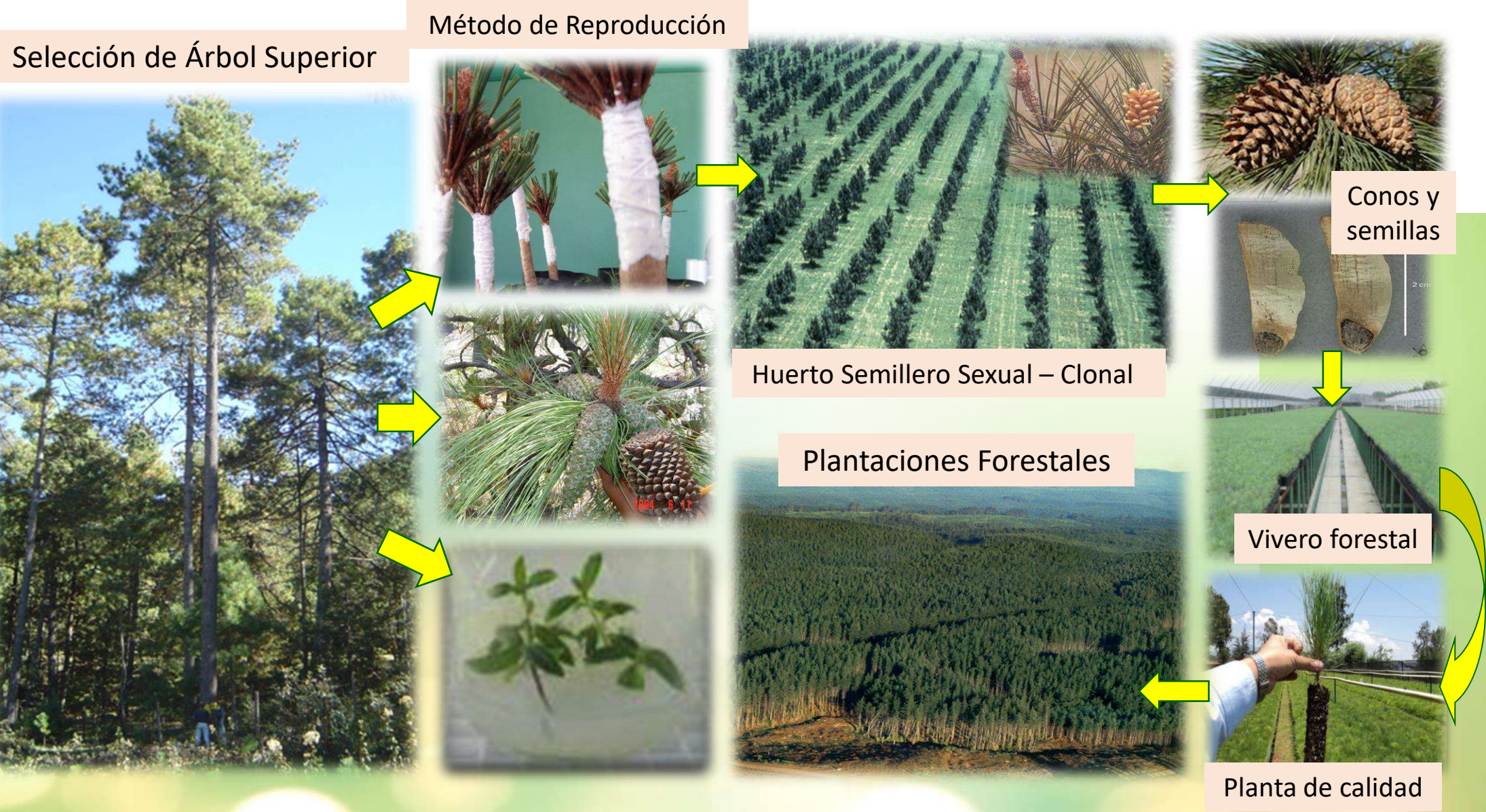
PLANTACIONES FORESTALES



PLANTACION

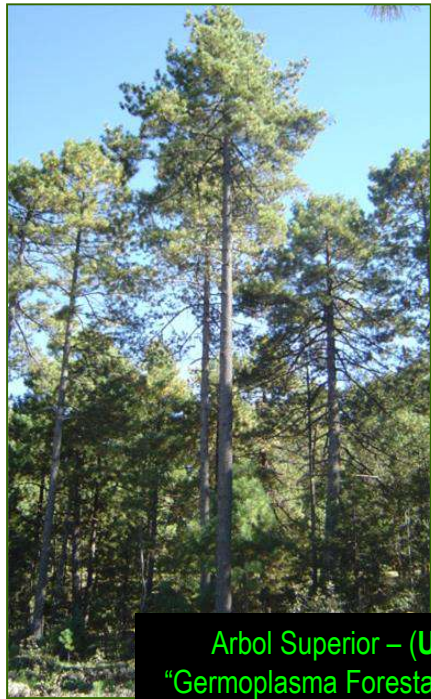


El Mejoramiento Genético Forestal vía **selección y cruzamiento** ha probado ser **el más efectivo y económico** en todo el mundo (Wright, 1964).

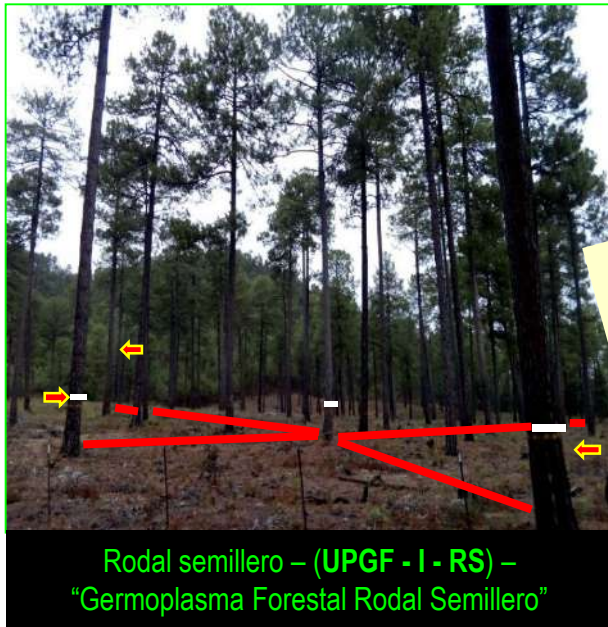


El Mejoramiento Genético y la Producción de Semilla Mejorada en Áreas Productoras en Durango

Identificación y Tipos de UPGF en Especies de Coníferas



Arbol Superior – (UPGF - I - AS)
"Germoplasma Forestal Rodal Semillero"



Rodal semillero – (UPGF - I - RS) –
"Germoplasma Forestal Rodal Semillero"



Huerto Semillero Sexual (UPGF-S - HSS)
Germoplasma Ftal. Huerto Semillero Sexual



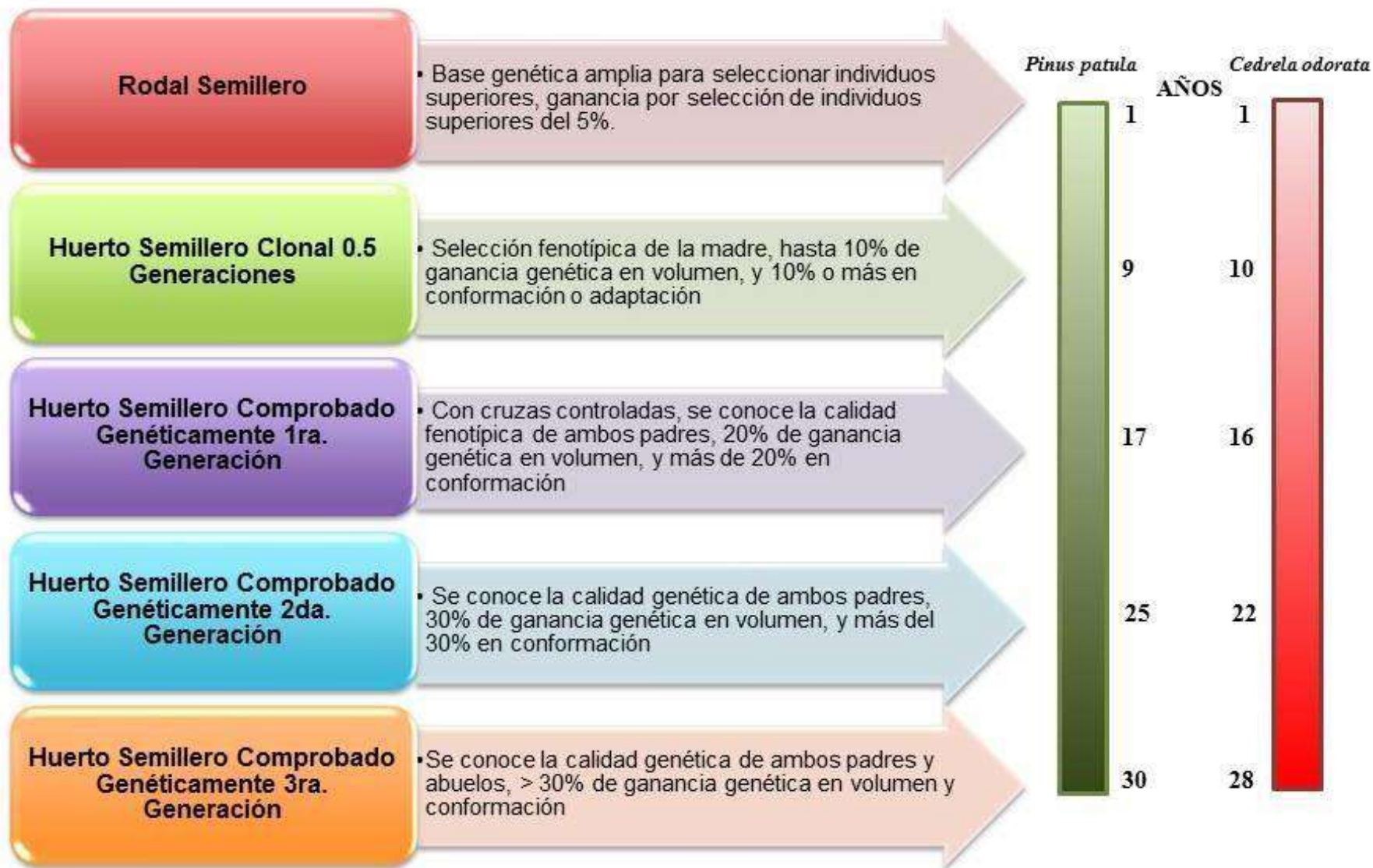
Huerto Semillero Asexual (UPGF-HSA)
Germoplasma Ftal. Huerto Semillero Asexual

Huerto Semillero Sexual Comprobado Genética/te (UPGF-HSSC) - Pruebas progenie
Huerto Semillero Asexual Comprobado Genética/te (UPGF-HSACG)
Banco Clonal Comprobado Genéticamente – (UPGF-BCCG)



El Mejoramiento Genético y la Producción de Semilla Mejorada en Áreas Productoras en Durango

Figura 34. Mejoramiento Genético Forestal a través del tiempo



✓ Objetivo y Compromiso de la CONAFOR :

Preservar, Promover y Mejorar la **CALIDAD GENETICA** de las Especies Forestales del País

“ PROGRAMA DE GERMOPLASMA FORESTAL “

- Contar con **Unidades Productoras y Bancos de Germoplasma CERTIFICADOS** que produzcan germoplasma de Calidad de las Especies deseadas
 - Restaurar y conservar los ecosistemas e incremento de la cobertura forestal del País
 - Se fomenta **la identificación y establecimiento de UPGF** Seleccionadas con énfasis en el establecimiento de ensayos de procedencias y progenie ; así como los huertos semilleros
- Producir Germoplasma Certificado y Mejorado Genéticamente**

El Mejoramiento Genético y la Producción de Semilla Mejorada en Áreas Productoras en Durango

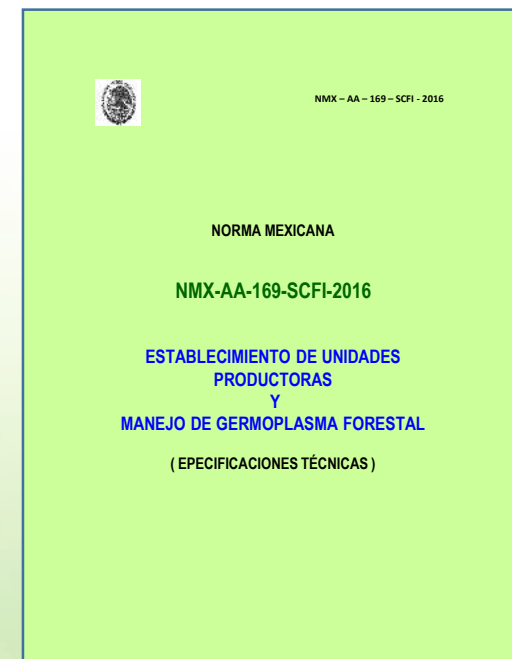
NMX-AA-169-SCFI-2016

"ESTABLECIMIENTO DE UNIDADES PRODUCTORAS Y MANEJO DE GERMOPLASMA FORESTAL- ESPECIFICACIONES TÉCNICAS."

- **OBJETIVO Y CAMPO DE APLICACIÓN DE LA NORMA**

ESTA NORMA CONTIENE LAS **ESPECIFICACIONES TÉCNICAS Y DE SERVICIOS** QUE DEBEN REUNIR LAS **UPGF'S**, ASÍ COMO **LOS CENTROS DE ACOPIO Y BENEFICIO**, QUE SE INTERESEN EN OBTENER **LA CERTIFICACIÓN** EN LA PRODUCCIÓN DE GERMOPLASMA FORESTAL, CON CALIDAD GENÉTICA SUPERIOR AL DE LAS POBLACIONES NATURALES Y PLANTACIONES FORESTALES SIN MANEJO DE SELECCIÓN.

ES APLICABLE EN **EL TERRITORIO NACIONAL**, PARA **PERSONAS FÍSICAS O MORALES** QUE SE INTERESEN EN PRODUCIR GERMOPLASMA FORESTAL MEJORADO CON CERTIFICADO DE PROCEDENCIA Y CALIDAD FISIOLÓGICA.





El Mejoramiento Genético Forestal en el Estado de Durango, A través de las UPGF's



Que es una UPGF ?

Es un área de bosque natural o una plantación, con individuos seleccionados por su genotipo y/o fenotipo que posee bien identificada su procedencia, usada para la producción de germoplasma forestal.





Zonas de Movimiento de Germoplasma Forestal – ZMGF en México -

(Anexo 1 - [NMX-AA-169-2016](#) p-76/127)

MOVIMIENTO DEL GERMOPLASMA FORESTAL –

Dentro del la ZMGF (300 m hacia arriba y 150 m hacia abajo con respecto a su altitud de origen del Germoplasma.

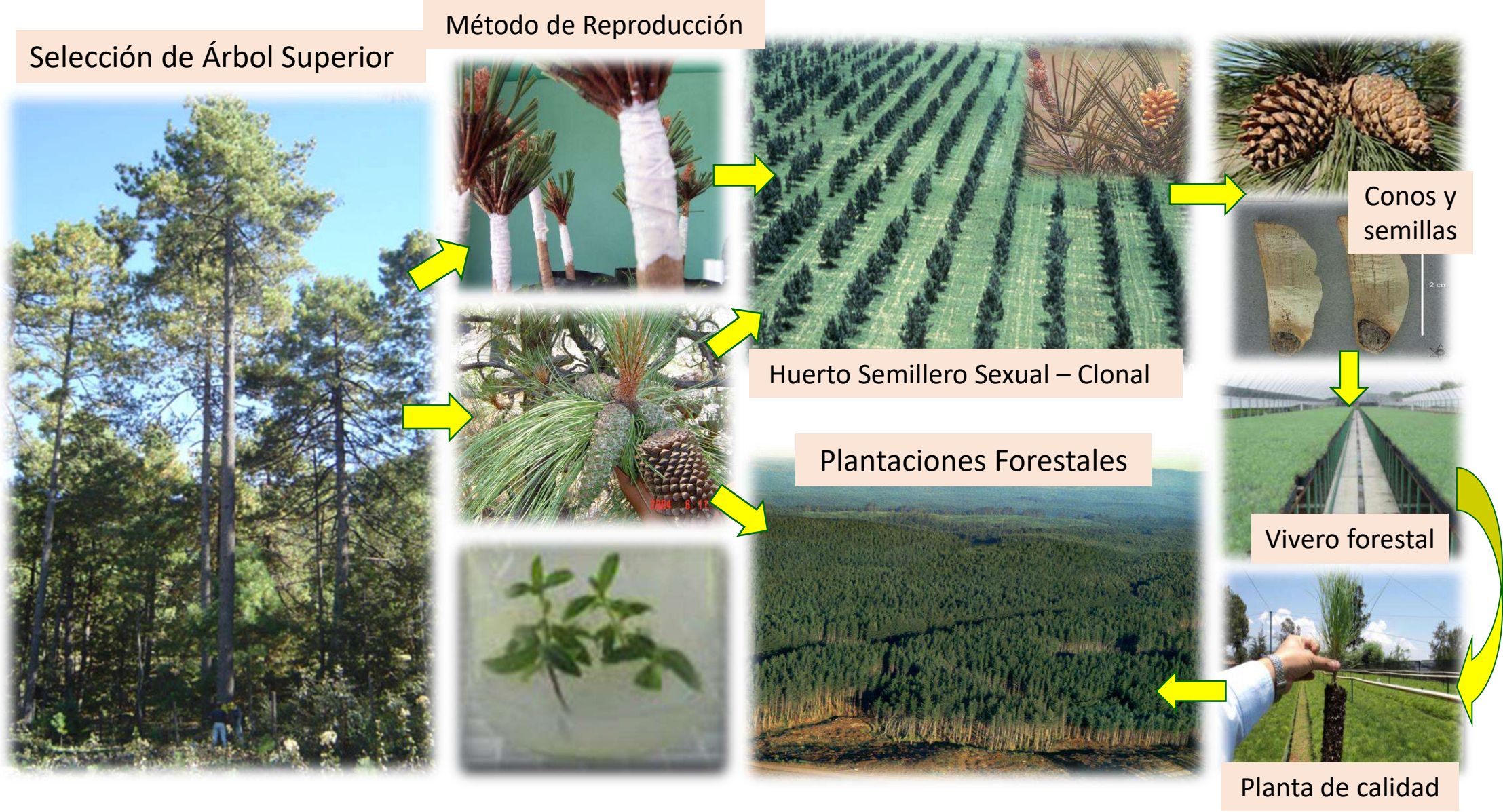




II. El Mejoramiento Genético Forestal en el Estado de Durango



El Mejoramiento Genético Forestal vía **selección y cruzamiento** ha probado ser **el más efectivo y económico** en todo el mundo (Wright, 1964).



Antecedentes del Mejoramiento Genético Forestal en Durango y la Producción de Semilla Mejorada

- **1985 - 1990.**- Inicia El Mejoramiento Genético Forestal.- Centro de Genética A.C. En la región de **El Salto P. N. y San Dimas, Dgo.** – (UAF No. 6 – El Salto, P.N., Dgo.)
 - a).-Elevar la productividad de los bosques y
 - b).- Mejorar el nivel de vida de los dueños del bosque – Un manejo forestal sustentable.- Se establecieron **6 áreas semilleras** y la selección de **1,242 arboles superiores** de *Pinus durangensis*, *P. cooperi*, *P. engelmannii* y *P. herrerae*.
- **En 2010 - 2011**, Se seleccionaron **320 arboles superiores** (120 *Pinus durangensis*, 120 *P. cooperi* y 120 *P. engelmannii* en las regiones forestales de el Salto y Durango - CONAFOR/SRNYMA
- se establecieron **3 nuevas áreas semilleras** de pino (**2 de *Pinus durangensis*** y **1 de *P. herrerae***), en el ejido de **Pueblo Nuevo, Dgo.** - La fundación Produce – Durango. A.C.
- **En 2011- 2012**, la CONAFOR - SRNYMA de Gobierno del Estado - Programa de Mejoramiento Genético Forestal en la **UMAFOR 1009 – Sierra del Sur**
 - Establecimiento de **5 áreas productoras de semilla** y la selección de **30 árboles superiores**: El ejido **Cuevecillas y Culebras** - (*Pinus durangensis*, Mtz.), **Sierra del Nayar** (1 *P. cooperii* y 1 *P. durangensis*) y **PP. Molinillos** (1 *Pinus engelmannii* Carr. y 1 *Pinus teocote*)

El Mejoramiento Genético y la Producción de Semilla Mejorada en Áreas Productoras en Durango

Antecedentes continua 2/2

- **En 1912.** Se estableció **1 área semillera** de *Pinus durangensis* en el Ejido de San Pablo, con el apoyo de la SRNyMA de Gobierno del Estado.
- **En 2013.** Se establecen **5 fuentes productoras de semilla** (2 de *Pinus teocote*, 2 de *P. leiophylla* y 1 de *P. cooperi*) como complemento de la 1ª. Etapa del Programa de Mejoramiento Genético Forestal en la UMAFOR 1009 – Región Sierra del Sur en Durango. Apoyo de CONAFOR – Dgo.
- **En 2011- 2016,** Se han establecido **127 Rodales Semilleros Clasificados** en las diversas regiones de el Estado – CONAFOR y las UMAFOR´s – Dr. Christian Wehenkel
- **En 2018 – 2020,** se han establecido y certificado **6 Unidades Productoras** de Germoplasma Forestal (**UPGF's**) en el estado en los municipios de Tepehuanes, Santiago Papasquiaro, y Durango
 - **En Resumen,** actualmente se cuenta con un total de **726 Unidades Productoras de Germoplasma Forestal** en el estado de Durango



El Mejoramiento Genético Forestal en el Estado de Durango, A través de las UPGF 's



AREAS SEMILLERAS ESTABLECIDAS EN EL ESTADO DE DURANGO (1985 -- 2014).

No.	NOMBRE DE LA FUENTE PRODUCTORA	PROPIETARIO	MUNICIPIO	ESPECIE	SUP. (ha ⁻¹)
1	LAS PILETAS - LA ESCONDIDA	EJ. SAN PABLO	PUEBLO NUEVO	<i>Pinus durangensis</i>	9 ha
2	MESA DEL MADROÑO - CORRALITOS	EJ. PUEBLO NUEVO	PUEBLO NUEVO	<i>Pinus durangensis</i>	9 ha
3	SAN RAFAEL - PINO GORDO	EJ. PUEBLO NUEVO	PUEBLO NUEVO	<i>Pinus durangensis</i>	9 ha
4	LAS PILETAS - PINO GORDO	EJ. PUEBLO NUEVO	PUEBLO NUEVO	<i>Pinus herrerae</i>	9 ha
5	LA NARANJITA - LA CIUDAD *	EJ. LA CIUDAD	PUEBLO NUEVO	<i>Pinus cooperi</i>	16 ha
6	LA CAMPANA *	EJ. LA CAMPANA	PUEBLO NUEVO	<i>Pinus durangensis</i>	9 ha
7	EL ATERRIZAJE *	EJ. EL BRILLANTE	PUEBLO NUEVO	<i>Pinus durangensis</i>	9 ha
8	LAS CRUCES *	EJ. PUEBLO NUEVO	PUEBLO NUEVO	<i>Pinus cooperi</i>	9 ha
9	LA ROSILLA *	EJ. LA VICTORIA	PUEBLO NUEVO	<i>Pinus cooperi</i>	9 ha
10	SAN JUAN -CRUZ DE PIEDRA **	PP. SAN JUAN-CRUZ DE PIEDRA	DURANGO	<i>Pinus engelmannii</i>	9 ha

NOTA .- El asterisco (*) hace referencia de que estas áreas semillera actualmente ya no existen, ya que fueron cortadas recientemente debido a que ya habían cumplido su periodo de vida útil pues contaban con 28 años de establecidas

No.	NOMBRE DE LA FUENTE PRODUCTORA	PROPIETARIO	MUNICIPIO	ESPECIE	SUP. (ha ⁻¹)
11	LA MESA VERDE - VENCEDORES	EJ. VENCEDORES	SAN DIMAS	<i>Pinus cooperi</i>	9
12	LA MESA COLORADA - PRODUCTORA	PP. PRODUCTORA	SAN DIMAS	<i>Pinus durangensis</i>	9
13	LA CURRAZCA	PP. PRODUCTORA	SAN DIMAS	<i>Pinus cooperi</i>	9
14	CIELITO AZUL	PP. PRODUCTORA	SAN DIMAS	<i>Pinus durangensis</i>	9
15	MIRAVALLS	EJ. MIRAVALLS	SAN DIMAS	<i>Pinus cooperi</i>	9



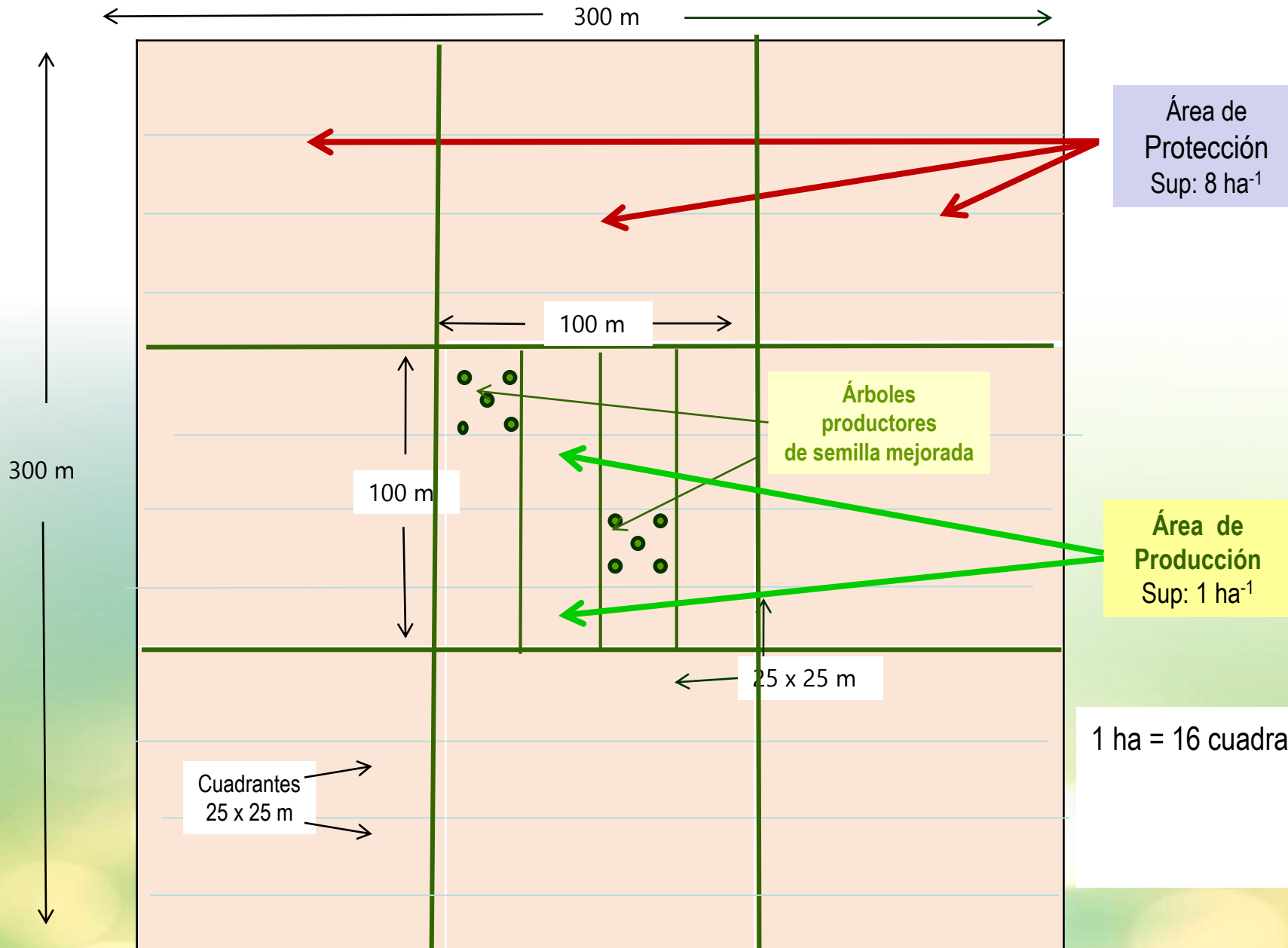
El Mejoramiento Genético y la Producción de Semilla Mejorada en Áreas Productoras en Durango

ÁREAS SEMILLERAS ESTABLECIDAS EN EL ESTADO DE DURANGO (1985 -- 2014). *continua...2/2*

No.	NOMBRE DE LA FUENTE PRODUCTORA	PROPIETARIO	MUNICIPIO	ESPECIE	SUP. (ha ⁻¹)
16	MESA DEL OSO - MOLINILLOS	PP. MOLINILLOS	DURANGO	<i>Pinus engelmannii</i>	10
17	MESA DE SALSIPUEDES - SIERRA SUR	CONDUEÑOS DEL NAYAR	DURANGO	<i>Pinus durangensis</i>	9
18	LA CUCHILLA - MOLINILLOS	PP. MOLINILLOS	DURANGO	<i>Pinus teocote</i>	9
19	LA COCONA 1 - LEIOPHYLLA	EJ. CIENEGA LOS CABALLOS	DURANGO	<i>Pinus leiophylla</i>	9
20	LA COCONA 2 - TEOCOTE	EJ. CIENEGA LOS CABALLOS	DURANGO	<i>Pinus teocote</i>	11.4
21	LA PLANTACION - ENCINAL	EJ. EL ENCINAL	DURANGO	<i>Pinus leiophylla</i>	9.9
22	EL CUADRO - LA HOYANCA	EJ. CUEVECILLAS Y CULEBRAS	DURANGO	<i>Pinus durangensis</i>	9
23	3 LAGUNAS - CEBOLLAS	CONDUEÑOS DEL NAYAR	DURANGO	<i>Pinus cooperi</i>	9
24	LOS ANGELES - REGOCIJO	EJ. REGOCIJO	DURANGO	<i>Pinus cooperi</i>	10



III. Establecimiento, diseño y componentes de un área semillera / cuadrantes



1 ha = 16 cuadrantes / 4 arboles = **64**
 5 arboles = 80
 6 arboles = **96**





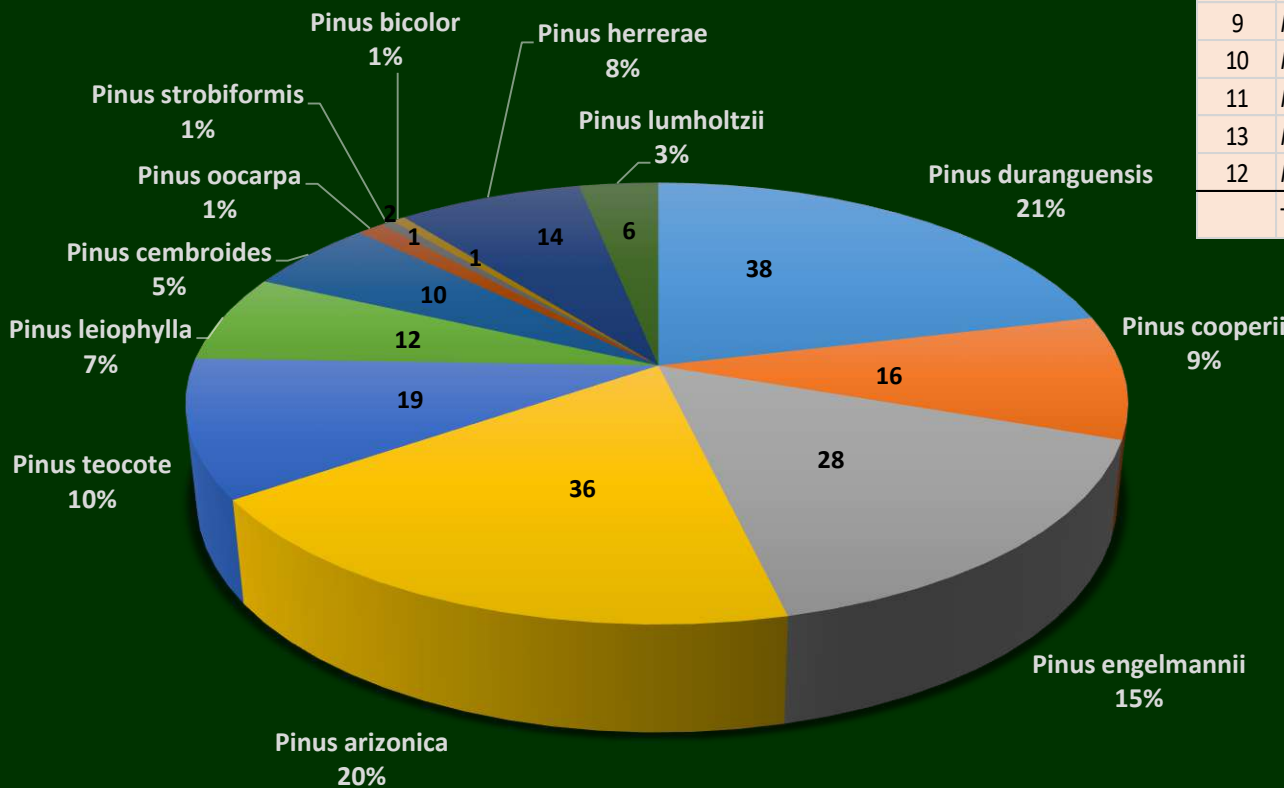
TIPO DE UNIDAD PRODUCTORA DE SEMILLA /GERMOPLASMA	No.	MUNICIPIO
Es Colo • AREAS SEMILLERAS (TRADICIONALES)	<u>18</u>	Pueblo Nuevo San Dimas Durango
TOTAL =		726

esa antes

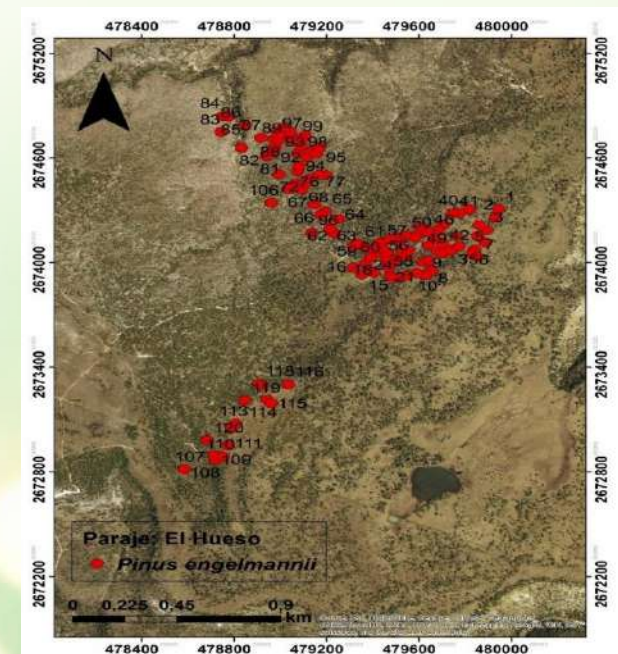


RODALES SEMILLEROS CLASIFICADOS – 2011-2016

Numero de **Rodales Semilleros** en Durango y Chihuahua

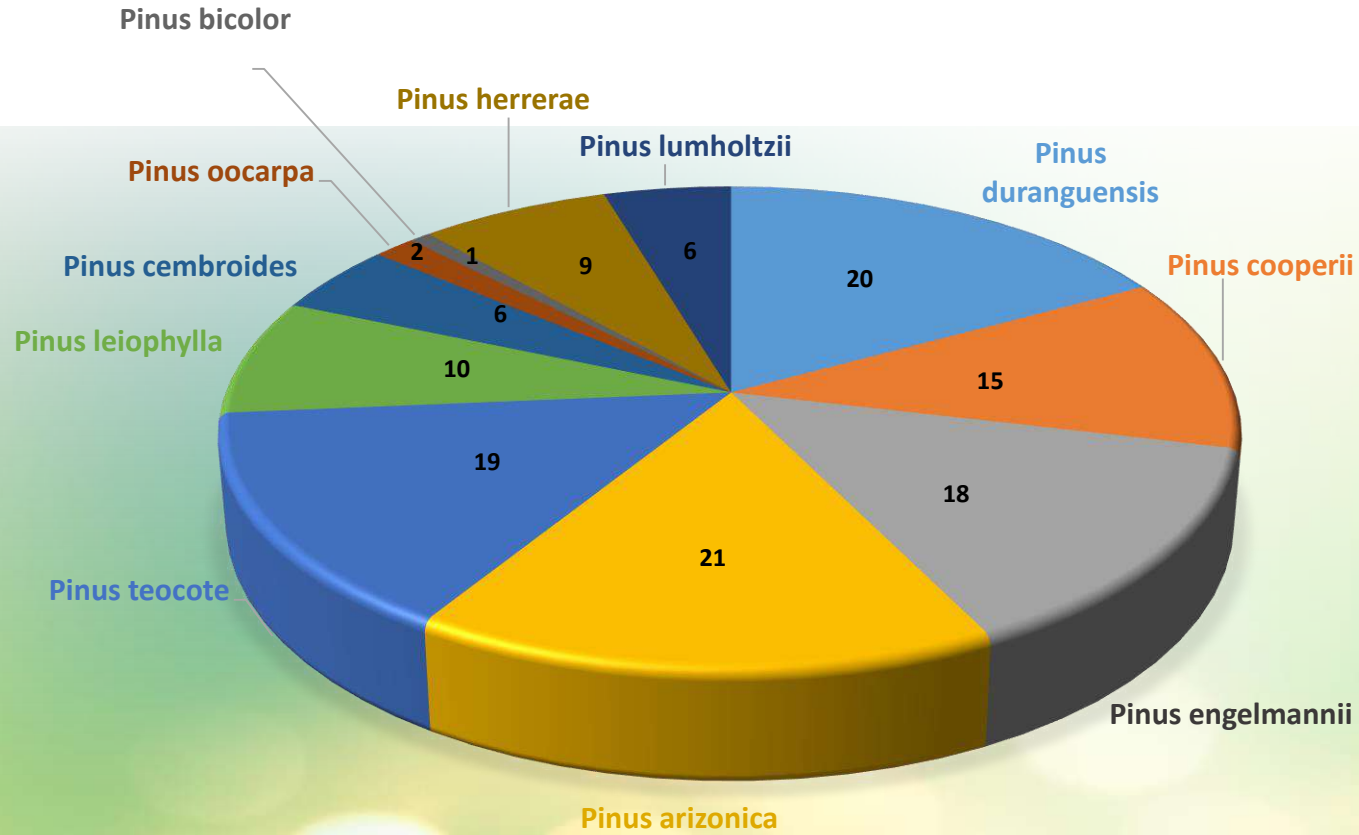


	Especie	No. Rodales Semilleros	Porcentaje (%)	RS- Chihuahua	Porcentaje (%)	RS- DURANGO	Porcentaje (%)
1	<i>Pinus duranguensis</i>	38	21	18	32	20	16
2	<i>Pinus cooperii</i>	16	9	1	2	15	12
3	<i>Pinus engelmannii</i>	28	15	10	18	18	14
4	<i>Pinus arizonica</i>	36	20	15	27	21	17
5	<i>Pinus teocote</i>	19	10	0	0	19	15
6	<i>Pinus leiophylla</i>	12	7	2	4	10	8
7	<i>Pinus cembroides</i>	10	5	4	7	6	5
9	<i>Pinus oocarpa</i>	2	1	0	0	2	2
10	<i>Pinus strobiformis</i>	1	1	1	2	0	0
11	<i>Pinus bicolor</i>	1	1	0	0	1	1
13	<i>Pinus herrerae</i>	14	8	5	9	9	7
12	<i>Pinus lumholtzii</i>	6	3	0	0	6	5
	Total RS - Pinus =	183		56		127	



Dr. Christian Wehenkel – Profesor investigador del ISIMA –UJED, Dgo.

NUMERO DE RODALES SEMILLEROS EN DURANGO



No.	Especie	No. Rodales Semilleros	Porcentaje (%)
1	<i>Pinus duranguensis</i>	20	16
2	<i>Pinus cooperii</i>	15	12
3	<i>Pinus engelmannii</i>	18	14
4	<i>Pinus arizonica</i>	21	17
5	<i>Pinus teocote</i>	19	15
6	<i>Pinus leiophylla</i>	10	8
7	<i>Pinus cembroides</i>	6	5
8	<i>Pinus oocarpa</i>	2	2
10	<i>Pinus bicolor</i>	1	1
11	<i>Pinus herrerae</i>	9	7
12	<i>Pinus lumholtzii</i>	6	5
		127	

Fuente.- www.upgfmex.com/ Umafor 1008, El Salto, Dgo. y CONAFOR – DGO., 2020



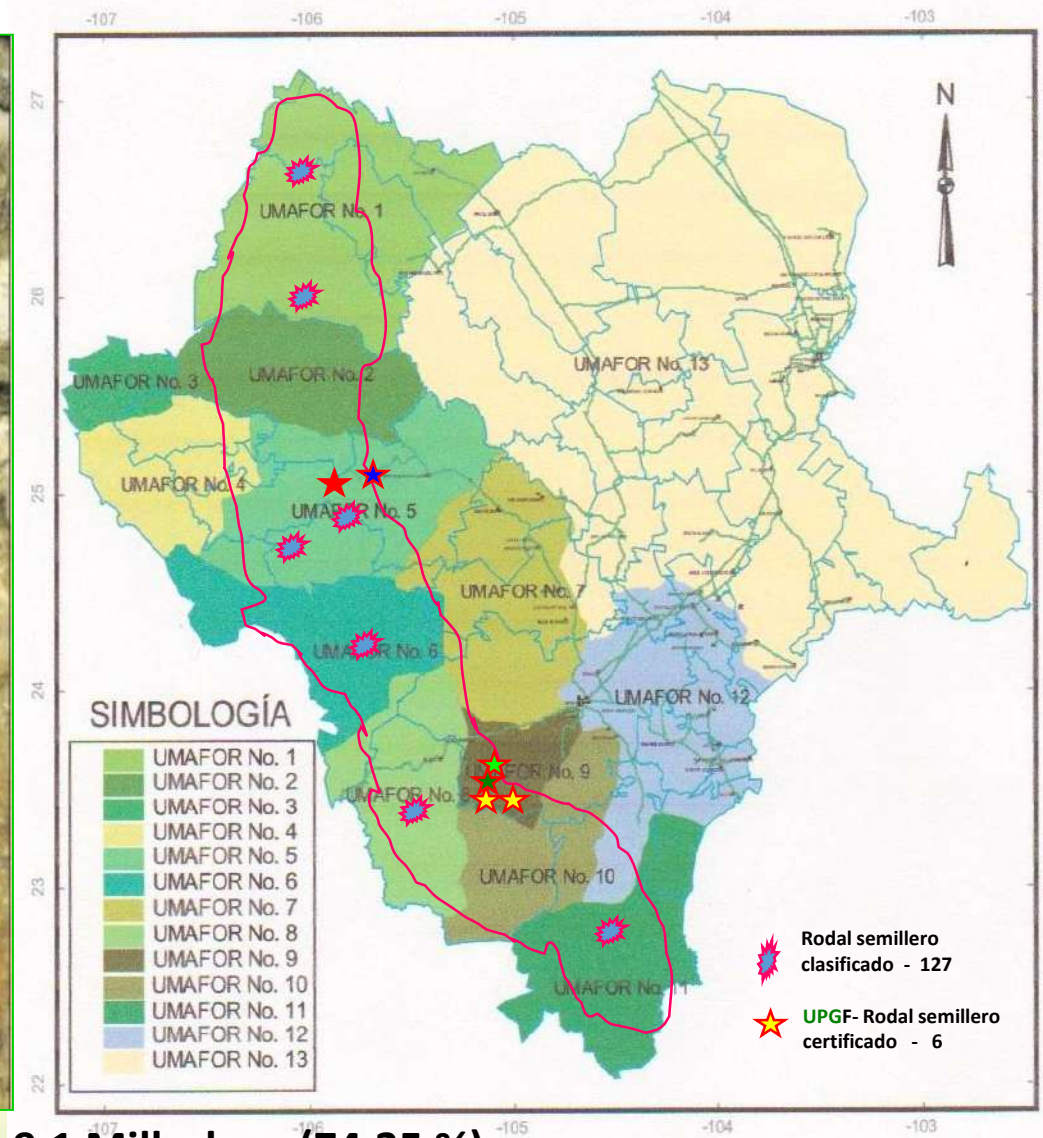
Fuente: CONAFOR, Christian Wehelken, 2020

El Mejoramiento Genético y la Producción de Semilla Mejorada en Áreas Productoras en Durango

DURANGO - MUNICIPIOS



REGIONALIZACION FORESTAL



Superficie Forestal = 9.1 Mills. ha (74.35 %)

Mapa 1 Regionalización Forestal - Unidades de Manejo Forestal (UMAFOR)



Beneficiarios con el Establecimiento de Rodales Semilleros por la CONAFOR de 2011 - 2016

UMAFOR	LISTA DE BENEFICIARIOS	AÑO	RODALES SEMILLEROS
1008	Agrupación de Silvicultores Región El Salto A.C	2011	17
1010	Unión de Permisarios de la Unidad de Administración Forestal La Flor, Durango A.C	2012	17
1010	Unión de Permisarios de la Unidad de Administración Forestal La Flor, Durango A.C	2013	30
1006	Asociación Regional de Silvicultores San Miguel de Cruces	2013	9
1005	Asociación Regional de Silvicultores Santiago Papasquiaro y Anexos A.C.	2013	30
1006	Unión de Permisarios de la Unidad de Conservación y Desarrollo Forestal No. 4 - La Victoria – Miravalles	2014	9
1001	Unidad de Manejo Forestal Región Norte de Durango A.C.	2014	5
1001	Asociación de Silvicultores y Productores del Norte A.C.	2016	10

TOTAL

127

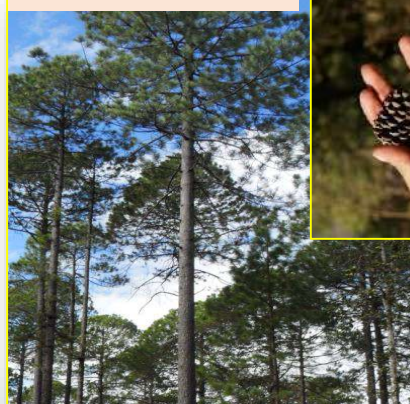




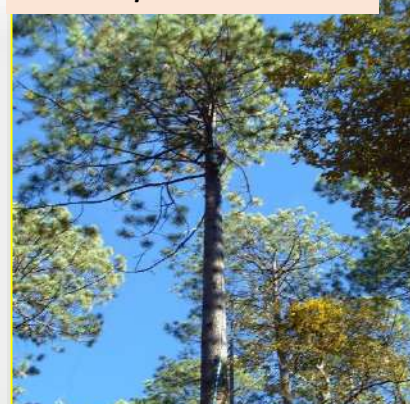
Pinus duranguensis Mtz.



Pinus teocote Schielt



Pinus cooperi var. *ornelasii*



Pinus arizonica var. *cooperii*

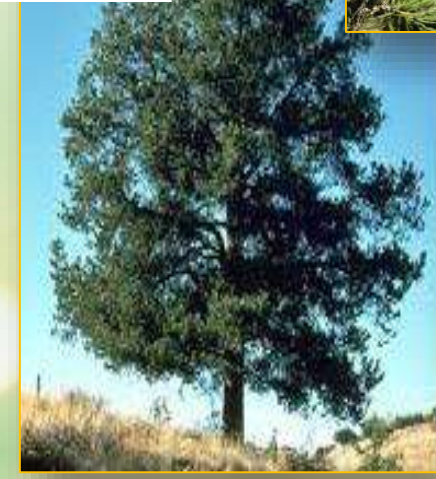
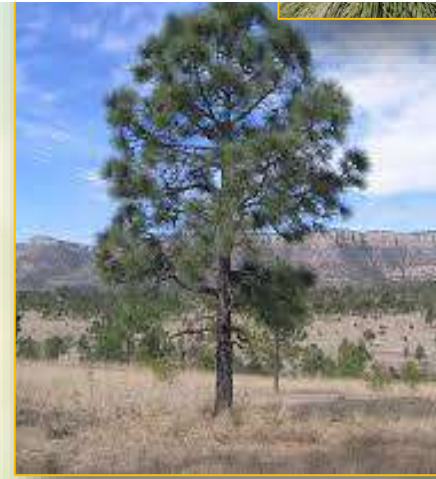


TIPO DE UNIDAD PRODUCTORA DE SEMILLA /GERMOPLASMA	No.	MUNICIPIO
<ul style="list-style-type: none"> • RODALES SEMILLEROS CLASIFICADOS 	<u>127</u>	Guanacevi – Otaes - Tepehuanes Santiago Papatzi - San Dimas Pueblo Nuevo-Durango-Mezquital
TOTAL =	726	

Pinus herrerae



Pinus strobus var. *milleri* B.S.P.



UNIDADES PRODUCTORAS DE GERMOPLASMA EN DURANGO – UPGF's

ESPECIE	UNIDADES PRODUCTORAS	CERTIFICADAS	TRADICIONALES	RODAES SEMILLEROS
1. <i>Pinus duranguensis</i> Mtz	31	2	9	20
2. <i>P. arizonica</i>	22	1		21
3. <i>P. cooperii</i>	26	1	10	15
4. <i>P. engelmannii</i> Carr	21	1	2	18
5. <i>P. leiophylla</i> var. <i>chih</i>	12		2	10
6. <i>P. teocote</i> Schiede	21		2	19
7. <i>P. herrerae</i>	10		1	9
8. <i>P. cembroides</i> Zucc	7	1		6
10. <i>P. oocarpa</i>	2			2
11. <i>P. bicolor</i>	1			1
12. <i>P. lumholtzii</i>	6			6
TOTAL =	159	6	26	127



Nota.- Estas UPGF's se establecieron y certificaron en base a los lineamiento de la norma **NMX-AA-169-SCFI-2026**.



Identificación y Señalamiento de
Arboles Seleccionados Categoría 1 y 2
Y
Arboles Superiores



A que **distancia** se debe seleccionar los arboles en la UPGF ?

Nota.- Las especies que se encuentran enlistadas en la NOM 059 y están en peligro de extinción, la distancia entre arboles productores categoría 1 y 2 es de 10 m



Zonas de Movimiento de Germoplasma Forestal – ZMGF en México -

(Anexo 1 - [NMX-AA-169-2016](#) p-76/127)

MOVIMIENTO DEL GERMOPLASMA FORESTAL –

Dentro del la ZMGF (300 m hacia arriba y 150 m hacia abajo con respecto a su altitud de origen del Germoplasma.

Provincias y Zonas de Movimiento de Germoplasma Forestal – ZMGF en México -

(Anexo 1 - [NMX-AA-169-2016](#) p-76/127)

Número Nombre

- I Península de Baja California
- II Llanura Sonorense
- III Sierra Madre Occidental**
- IV Sierras y Llanuras del Norte
- V Sierra Madre Oriental
- VI Grandes Llanuras de Norteamérica
- VII Llanura Costera del Pacífico
- VIII Llanura Costera del Golfo Norte
- IX Mesa del Centro
- X Eje Neovolcánico
- XI Península de Yucatán
- XII Sierra Madre del Sur
- XIII Llanura Costera del Golfo Sur
- XIV Sierras de Chiapas y Guatemala
- XV Cordillera Centroamericana

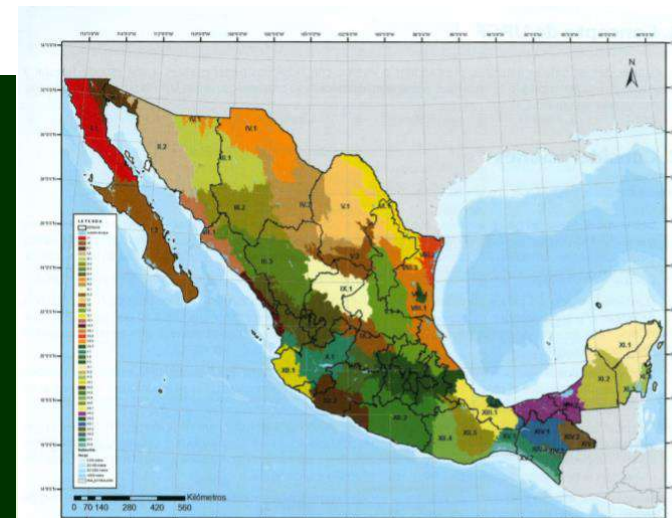
(UPGF – RS) – *Mesa del Frontón* - *Pinus cembroides* Zucc.

PROVINCIA - XIII – Sierra Madre Occidental

ZMGF – Sierra madre Occidental 3

ESTADO - Durango

MUNICIPIO – Durango



Unidades Productoras de Germoplasma Forestal (UPGF's) en el Estado de Durango (2018 – 2020).

No	Nombre del Área	Paraje	Propietario	Especie	Sup. (ha)	No. de Árboles
1	Las Trancas	Las Trancas	Ej. Altares	<i>Pinus arizonica</i> Engelm.	11	122 + 6 AS
2	Potrero de Chaidez	El Pelirrojo	Com. Potrero de Chaidez	<i>Pinus cooperi</i> C.E.Blanco	15.5	202 + 11 AS
3	Ejido Salvador Allende	Frontón de Caseta	Ej. Salvador Allende	<i>Pinus cembridis</i> Zucc.	20	184 + 4 AS
4	Torre de Carpio		PP. Torre Carpio, S.P.R de R.L.	<i>Pinus duranguensis</i> Mtz.	11	113 + 8 AS
5	Mesa del Oso	Mesa del Oso	PP. Molinillos	<i>Pinus engelmannii</i> Carr.	10	115
6	La Hoyanca	La Hoyanca	Ej. Cuevecillas y Culebras	<i>Pinus duranguensis</i> Mtz.	12	126

Nota.- Estas UPGF's se establecieron y certificaron en base a los lineamiento de la norma **NMX-AA-169-SCFI-2026**.

Fuente.- CONAFOR – DGO., 2020





Arboles Superiores Seleccionados en Durango



TIPO DE UNIDAD PRODUCTORA DE SEMILLA /GERMOPLASMA	No.	MUNICIPIO
• <u>ARBOLES SUPERIORES</u>	<u>545</u>	Pueblo Nuevo - 320 AS Pd, Pc y Pe Durango - 225 Pd, Pc, Pe, Pte y Pl
	<u>29</u>	NMX-AA-169-SCFI-2016
• HUERTO CLONAL / ASEXUAL	<u>1</u>	INIFAP – DGO
TOTAL =		574





Características morfológicas de un árbol superior



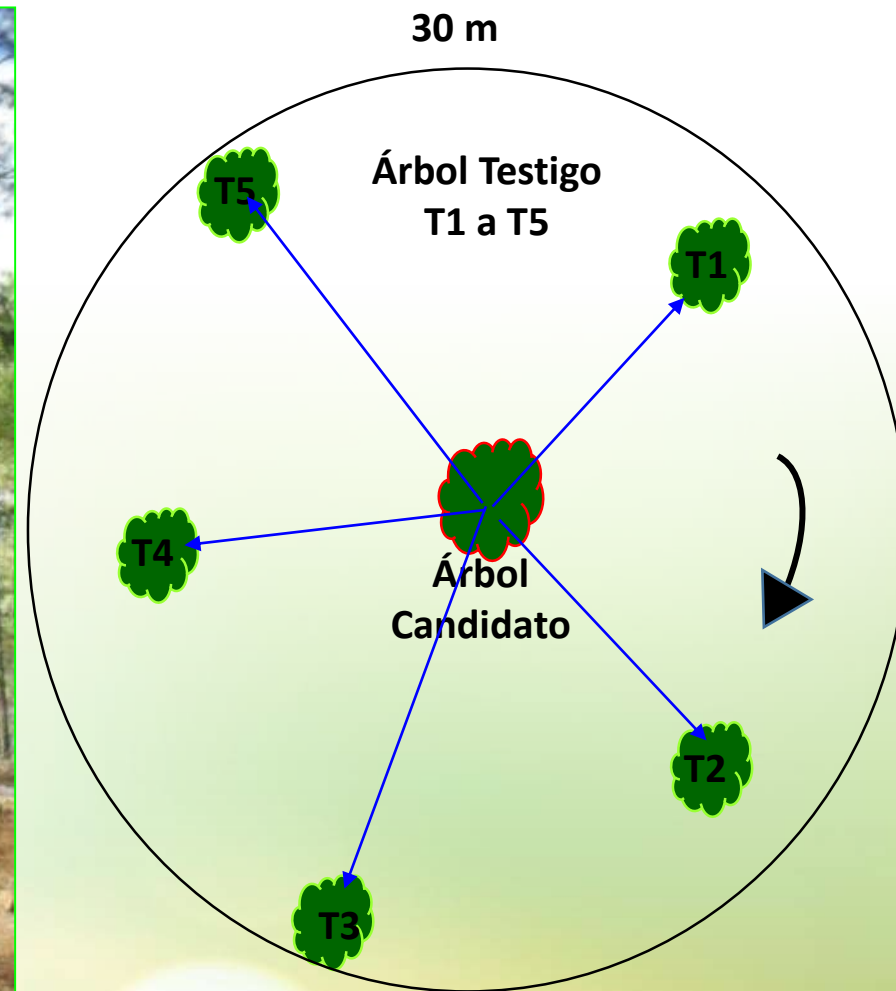
- Árbol dominante con respecto a los 5 mejores arboles testigos en un radio no mayor de 20 m
- Fuste o tallo recto
- Tallo del árbol NO bifurcado
- Copa mediana a pequeña
- Poda natural perfecta
- Árbol vigoroso
- Angulo de inserción de ramas no menor a 45°
- Libre de daños mecánicos, plagas o enfermedades
- Edad joven y en producción de conos



Principales características fenotípicas y morfológicas que deben considerarse durante la selección de un árbol superior por el método individual - comparativo



Selección de un Árbol Superior por el Método Comparativo contra Arboles Testigo

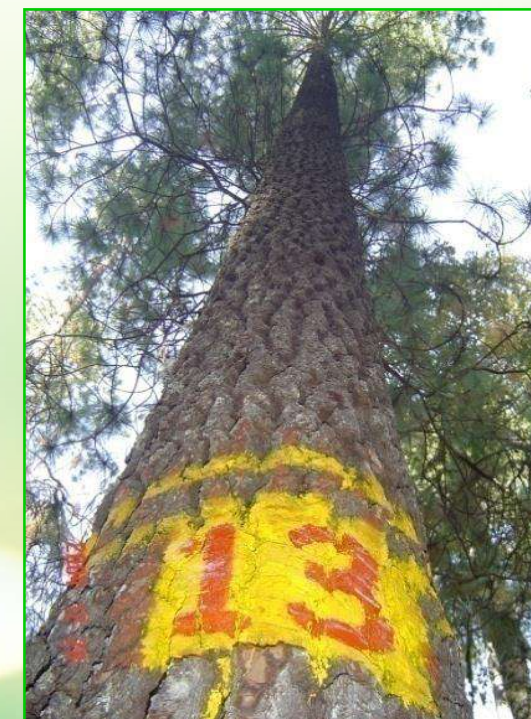




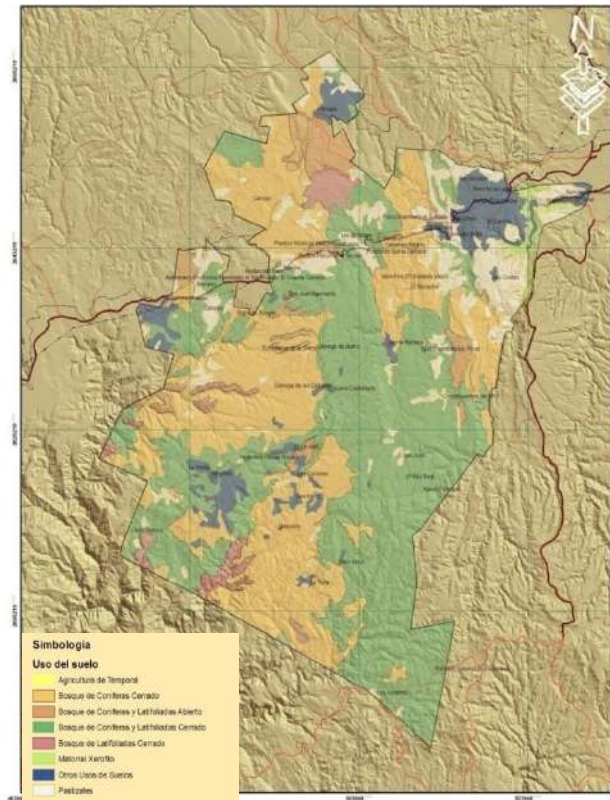
Avances y Resultados

Concentrado de las Unidades Productoras de Semilla Mejorada / Germoplasma Forestal

TIPO DE UNIDAD PRODUCTORA DE SEMILLA /GERMOPLASMA	No.	MUNICIPIO
• AREAS SEMILLERAS (TRADICIONALES)	18	Pueblo Nuevo San Dimas Durango
• RODALES SEMILLEROS CLASIFICADOS	127	Guanacevi – Otaes - Tepehuanes Santiago Papasquiario - San Dimas Pueblo Nuevo-Durango-Mezquitil
• UNIDADES PRODUCTORAS DE GERMOPLASMA FORESTAL-(<u>UPGF</u>) (NMX-AA-169 -SCFI-2016)	6 29 AS	Tepehuanes Santiago Papasquiario Durango
• ARBOLES SUPERIORES	545	Pueblo Nuevo - 320 AS Pd, Pc y Pe Durango - 225 Pd, Pc, Pe, Pte y Pl San Dimas
• HUERTO CLONAL / ASEXUAL	1	INIFAP - DGO
TOTAL =	726	



Asociación Regional de Silvicultores Sierra Sur de Durango, A.C
Comisión Nacional Forestal
Instituto Tecnológico de El Salto



MEMORIA FOTOGRAFICA DE LOS **ARBOLES SUPERIORES** DEL PROYECTO DE MEJORAMIENTO GENETICO FORESTAL DE LA UMAFOR 1009 – SIERRA DEL SUR, EN EL ESTADO DE DURANGO.



Avances en Investigación !



COMISIÓN NACIONAL FORESTAL



SECRETARÍA DE
RECURSOS NATURALES
Y MEDIO AMBIENTE



AGRUPACION DE SILVICULTORES REGION EL SALTO,S.C
COMISION NACIONAL FORESTAL
SECRETARIA DE RECURSOS NATURALES Y MEDIO AMBIENTE
INSTITUTO TECNOLOGICO DE EL SALTO

Realizar Actividades de Injertación de Plantas de Tres
Especies de Pino (*Pinus durangensis*, *P. cooperi* y *P.
engelmannii*), que se destinaran a Huertos Semilleros



Actividades de un Proyecto de Mejoramiento Genético Forestal



Actividades realizadas en el proyecto: Inicia con la Selección de arboles superiores, colecta , preparación, traslado e injertado de yemas sobre patrones de pino; colocación del microclima, la identificación de las familias y su ubicación en el invernadero



Avances en Investigación !

Survival of side grafts with scions from pure species *Pinus engelmannii* Carr. and the *P. engelmannii* × *P. arizonica* Engelm. var. *arizonica* hybrid.

Alberto Pérez-Luna¹ , Christian Wehenkel² , José Ángel Prieto-Ruíz³ , Javier López-Upton⁴ and José Ciro Hernández-Díaz²





El Mejoramiento Genético Forestal en el Estado de Durango, A través de las UPGF's



SEP
SECRETARÍA DE EDUCACIÓN PÚBLICA

SECRETARÍA DE EDUCACIÓN PÚBLICA

DIRECCIÓN GENERAL DE EDUCACIÓN SUPERIOR TECNOLÓGICA

INSTITUTO TECNOLÓGICO DE EL SALTO

"Evaluación de la producción de semillas por cono en cinco fuentes productoras de semilla de pino de la región de El Salto Dgo."

TESIS PROFESIONAL

Que como requisito parcial para obtener el TÍTULO de INGENIERO FORESTAL

Presenta:
Jesús Eduardo Silva García

El Salto, Dgo. Mayo de 2014

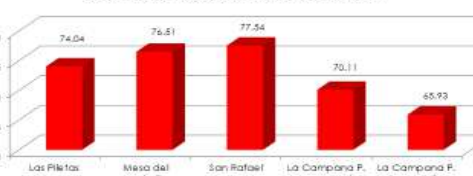
Análisis, disección de conos y extracción de la semilla para determinar la producción de semilla.



POTENCIAL BIOLÓGICO POR ÁREA



SEMILLAS DESARROLLAS POR ÁREA





SECRETARÍA DE EDUCACIÓN PÚBLICA

DIRECCIÓN GENERAL DE EDUCACIÓN SUPERIOR
TECNOLÓGICA

INSTITUTO TECNOLÓGICO DE EL SALTO

“Análisis de la producción de semilla por cono de árboles superiores de *Pinus cooperi*, *Pinus durangensis* y *Pinus engelmannii* en la región de El Salto P.N., Dgo.”

TESIS PROFESIONAL

Que como requisito parcial para obtener el TITULO de INGENIERO FORESTAL con orientación al área de Manejo de Ecosistemas Forestales.

PRESENTAN:
OSCAR OMAR SANTOS SÁNCHEZ
FABIOLA GANDARA DÍAZ

El Salto, Durango.

Abril de 2014



SECRETARÍA DE EDUCACIÓN
PÚBLICA

TECNOLÓGICO NACIONAL DE MÉXICO

INSTITUTO TECNOLÓGICO DE EL SALTO

DIVISIÓN DE ESTUDIOS PROFESIONALES

Análisis comparativo de la producción de semilla por cono de *Pinus durangensis* Mtz., *Pinus cooperi* C. E. Blanco y *Pinus engelmannii* Carr. en diferentes fuentes productoras de semilla de la región de El Salto, Pueblo Nuevo, Durango

TESIS

Que como requisito parcial para obtener el título de

INGENIERA FORESTAL

PRESENTAN:

ALMA CAROLINA MELÉNDEZ BARRAZA
CLAUDIA MELÉNDEZ BARRAZA

El Salto, P. N., Durango

Junio de 2017





El Mejoramiento Genético Forestal en el Estado de Durango, A través de las UPGF's



SE
SECRETARÍA DE EDUCACIÓN PÚBLICA

Evaluación de la producción de semillas por cono en cinco fuentes productoras de semilla de pino de la región de El Salto, Dgo.

Presenta:
Oscar Antonio Meraz Mancinas

Mayo, 2016





Ejemplo : UPGF – Ejido El Centenario, Dgo.

En la colecta en la UPGF de *Pinus engelmannii Carr.* de 10 ha de superficie

- 124 conos colectados /árbol –
- Se analiza c/u de los conos y se obtuvieron 1.12 gr. / cono
- Cantidad de semilla / árbol = 124 conos x 1.12 gr. = **139 grs. semilla /árbol**

Base

- No. de árboles / ha = 22 árboles
- 22 árboles /.139 gr. = **3.058 kg / ha**

3.058 kg / ha X 10 ha⁻¹ = 27.5 kg Semilla

NOTA.- Dejar el 20% de los conos en el árbol para no evitar o alterar el proceso de regeneración natural de la especie

- **Costo de la semila / kg. = \$ 2,500 X 27.5 kg**
- = **\$ 268,750** Utilidad





La unión y la formación de equipos siempre va a producir mas y mejores resultados !

Muchas Gracias !