



COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERÚ
CONSEJO DEPARTAMENTAL DE LIMA
CAPÍTULO INGENIERÍA FORESTAL



Ministerio de Agricultura
SENASA
Servicio Nacional de Sanidad Agraria
PERÚ



INGRESO LIBRE

Minijardín Clonal de eucalipto, VFIC ARBORIZACIONES EIRL
Palca, Tarma.

Seminario Nacional Forestal: “MODERNAS TECNOLOGÍAS PARA EL DESARROLLO DEL CULTIVO FORESTAL EN EL PERÚ”



Promotora
El Brujo S.A.



ARBORIZACIONES E.I.R.L.
ASESORÍA Y CONSULTORÍA FORESTAL



Con el apoyo de:



PERÚ

Ministerio
de Agricultura y Riego

SERFOR

Servicio
Nacional
Forestal y
de Fauna
Silvestre

Viernes 15 de diciembre del 2017



ARBORIZACIONES E.I.R.L.

Ing. ARMANDO QUISPE SANTOS

Gerente





COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERÚ
CONSEJO DEPARTAMENTAL DE LIMA
CAPÍTULO INGENIERÍA FORESTAL



ARBORIZACIONES E.I.R.L.

“MEJORAMIENTO GENÉTICO Y CLONACIÓN DE ÁRBOLES FORESTALES CON FINES PRODUCTIVOS”

Ing. Armando Quispe Santos
Gerente

PASADO, PRESENTE Y FUTURO DE LAS PLANTACIONES FORESTALES

RENTABILIDAD

INVERSIÓN PRIVADA

INNOVACIÓN
TECNOLÓGICA

MEJORAMIENTO GENÉTICO

PRODUCTIVIDAD



ARBORIZACIONES E.I.R.L.

MEJORAMIENTO GENÉTICO - TECNOLOGIA MODERNA

PRODUCTIVIDAD CON SILVICULTURA CLONAL DEL EUCALIPTO								
FACTOR	TRADICIONAL		TECNOLOGÍA MODERNA					
	SEMILLAS		SEMILLAS DE CALIDAD		MACROPROPAGACIÓN		MICROPROPAGACIÓN	
	SIERRA	SELVA	SIERRA	SELVA	SIERRA	SELVA	SIERRA	SELVA
Productividad (m ³ /ha/año)	7	15	15	30	25	40	30	45
Uniformidad (%)			50	70	90	80	80	95

Fuente: ARBORIZACIONES EIRL (2016).

Presentado en el Seminario Nacional "RESULTADOS DE INVESTIGACIÓN, DESARROLLO E INNOVACIÓN PARA LA OBTENCIÓN DE PLANTACIONES FORESTALES COMERCIALES" (CDL del CIP -Lima, diciembre, 2016).



PRODUCTIVIDADES

Espécie	País	Rotação (anos)	IMA (m ³ /ha/ano)
Eucaliptos Híbridos	Brasil	6 - 7	35 - 50
E. Grandis	Africa do Sul	8 - 10	20 - 35
E.globulus	Chile	10 - 12	15 - 25
E.globulus	Portugal	12 - 14	8 - 12
Pinus	Brasil	12 - 25	25 - 35
Pinus	EUA	25	15 - 18
Picea abies	Suécia	70 - 80	2 - 6
Tectona	Indonésia	50 - 70	2 - 3

Fonte: Bracelpa 2010

Fuente: BRACELPA tomado de A. Quispe (2017)

Consultoría: “CADENA PRODUCTIVA Y ESTRATEGIAS PARA LA PROMOCIÓN DE PLANTACIONES FORESTALES CON FINES COMERCIALES Y SOSTENIBLES”, para el SERFOR/CAF



ARBORIZACIONES
E.I.R.L.

PRODUCTIVIDAD -PERÚ



7 - 10 m³/ha/año
Cajamarca



40 m³/ha/año
Oxapampa



ARBORIZACIONES E.I.R.L.



ARBORIZACIONES
E.I.R.L.

PRODUCTIVIDAD - CHILE

PRODUCTIVIDAD - BRASIL



Fuente: R. Ipinza (2015).

Silvicultura Clonal en el Curso Virtual: INNOVACIONES
TECNOLÓGICAS EN PLANTACIONES FORESTALES Y
AGROFORESTALES CON FINES COMERCIALES Y
AMBIENTALES, dictado por ARBORIZACIONES EIRL

MEJORAMIENTO GENÉTICO: HIBRIDACIÓN Y CLONACIÓN



SILVICULTURA CLONAL



ARBORIZACIONES
E.I.R.L.



Dogmas

El sexo es el único mecanismo que puede incrementar las ganancias en forma continua y permanente, es decir, es el único mecanismo que puede originar los ciclos de mejora

La silvicultura clonal es un método de amplificación de las ganancias genéticas y se debe utilizar siempre cuando se pueda y en cualquier ciclo de mejora

La silvicultura clonal requiere de un ensayo denominado prueba clonal, sin esa prueba no hay Silvicultura clonal.

La silvicultura clonal requiere que se establezcan varias replicas de los ensayos clonales en distintos tipos de Suelos, donde se plantara.

HIBRIDACIÓN

CONCEPTO

OBJETIVO

CARACTERES DOMINANTES

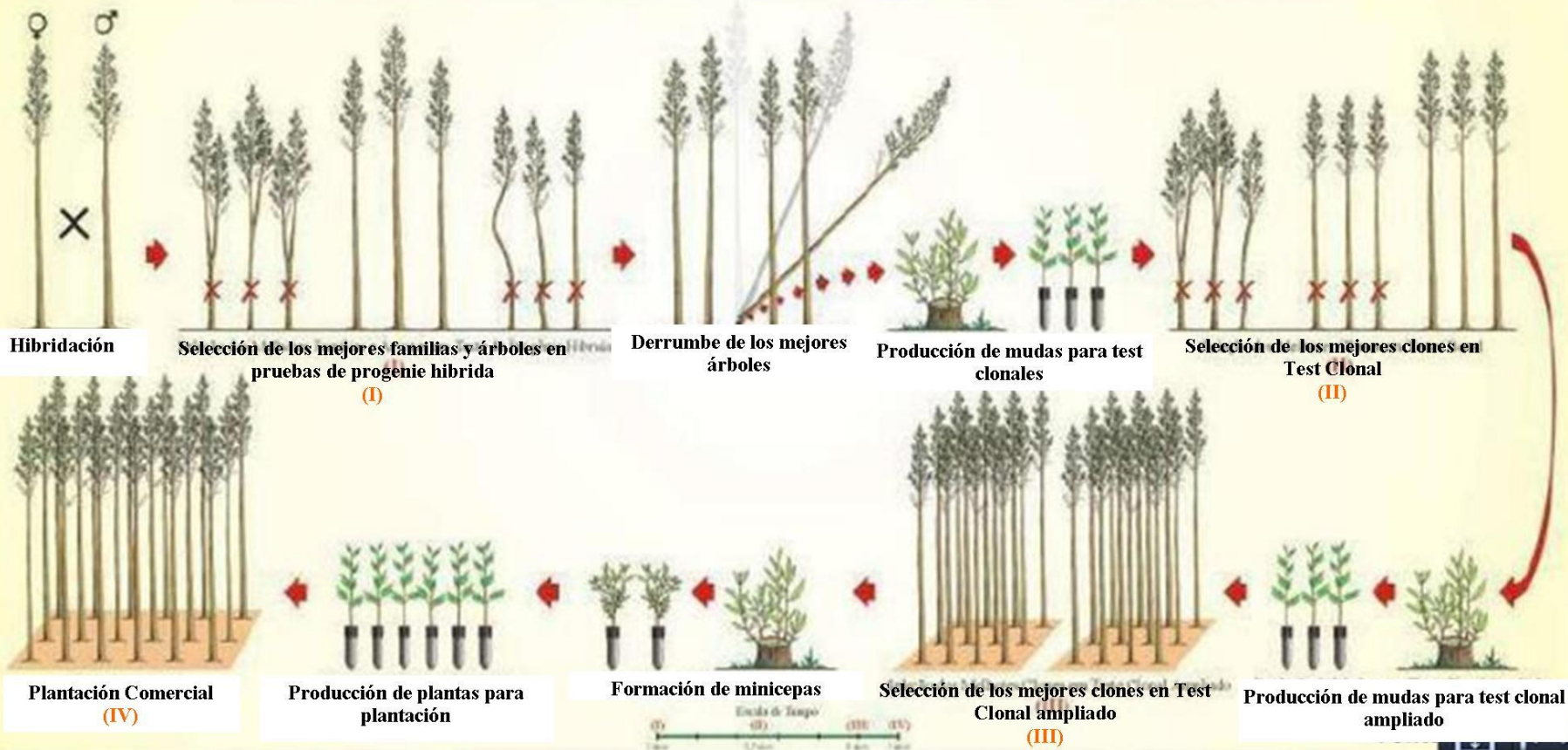
VIGOR HIBRIDO

HOMEOSTASIS



CLONAGEM DO EUCALIPTO

Silvicultura Clonal / Melhoramento Florestal



Fuente: Curso Nutrición en viveros con énfasis en producción clonal-CONIF Colombia (2015). Tomado de Fontan (2010).



FÁBRICA DE HÍBRIDOS

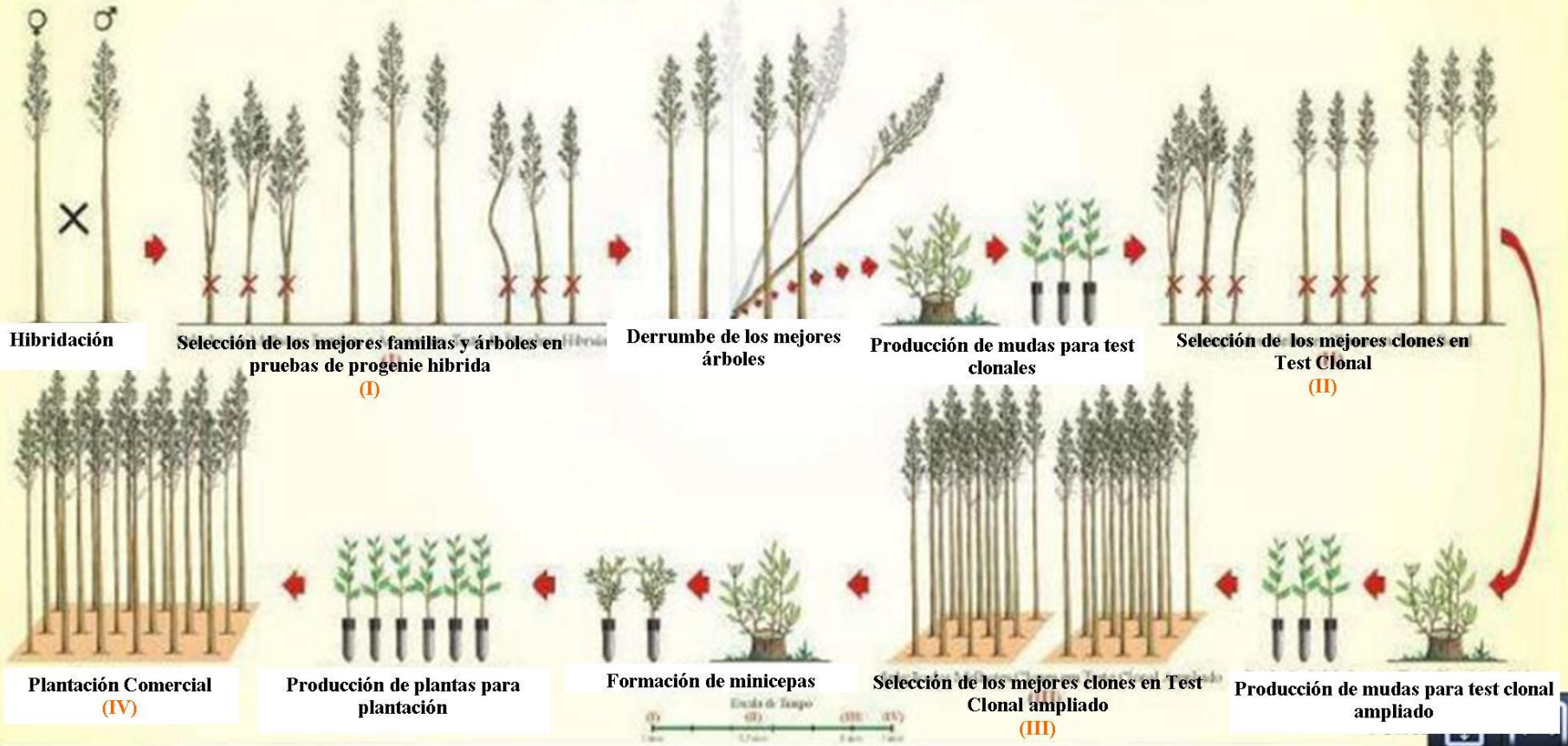
☐ Cruzamientos controlados.



ARBORIZACIONES
E.I.R.L.

CLONAGEM DO EUCALIPTO

Silvicultura Clonal / Melhoramento Florestal



Fuente: Curso Nutrición en viveros con énfasis en producción clonal-CONIF Colombia (2015). Tomado de Fontan (2010).



CLONES EXISTENTES EN BRASIL

Clones híbridos interespecíficos

- ☞ *E. urophylla* x *E. grandis* (“urograndis”)
- ☞ *E. urophylla* x *E. globulus* (“uroglobulus”)
- ☞ *E. urophylla* x *E. maidenii* (“uromaidenii”)
- ☞ *E. urophylla* x *E. tereticornis* (“uroticornis”)
- ☞ *E. grandis* x *E. camaldulensis* (“grancam”)
- ☞ *E. grandis* x *E. brassiana* (“granbras”)



PRODUCTIVIDAD: 40-45 m³/ha/año

BRASIL



ARGENTINA



Fuente: M. Sánchez (2017).

Conferencia Magistral: Cadenas productivas y estrategias de promoción de plantaciones forestales en Argentina.

Evento organizado por ARBORIZACIONES E.I.R.L., realizado en el CIP



ARBORIZACIONES
E.I.R.L.



PALCA – TARMA

UNIFORMIDAD



Brasil



ARBORIZACIONES
E.I.R.L.



UNIFORMIDAD Y CALIDAD



**ARBORIZACIONES
E.I.R.L.**

CLONES DE BRASIL EN PERÚ



CLONES IMPORTADOS DE BRASIL - 2006

ESPECIE	CÓDIGO	CODIGO FB	CANTIDAD TOTAL
E. urograndis	433	FB-C001	11
E. urograndis	105	FB-C002	20
E. urograndis	103	FB-C003	7
E. Urophylla	MO2-154	FB-C004	33
E. Urograndis	H77	FB-C005	35
E. Urophylla	M02-117	FB-C006	79
E. Urograndis	H13	FB-C007	41
E. urograndis	NN1	FB-C008	40
E. urograndis	NN2	FB-C009	42
E. urograndis	NN3	FB-C010	42
			350

Fuente: FONDEBOSQUE (2005)



ARBORIZACIONES
E.I.R.L.



PRIMERA PLANTACIÓN CLONAL EN PERÚ
Oxapampa, Pasco
Edad: 1 año



ARBORIZACIONES
E.I.R.L.



Plantación Clonal – Oxapampa
10 años

Foto © Arborizaciones EIRL - 2016



ARBORIZACIONES
E.I.R.L.



**ARBORIZACIONES
E.I.R.L.**



ARBORIZACIONES
E.I.R.L.



SEGUNDA PLANTACIÓN CLONAL
Oxapampa, Pasco
1 año



ARBORIZACIONES
E.I.R.L.



SEGUNDA PLANTACIÓN CLONAL
Oxapampa, Pasco
5 años



ARBORIZACIONES
E.I.R.L.

PLAN DE INVESTIGACIÓN CLONAL EN SELVA CENTRAL – FONDEBOSQUE 2007

□ Instalación de parcelas: 250 – 3000 msnm

Junín

- Pichanaki (525 msnm)
- Satipo (628 msnm)
- Chanchamayo (751 msnm)
- Vítoc (1050 msnm)
- Chipocayo - Palca (2850 msnm)

Pasco

- Puerto Bermúdez (250 msnm)
- Iscozacín (299 msnm)
- Villa Rica (1500 msnm)
- Oxapampa (1814 msnm)





PARCELA DE INVESTIGACIÓN CLONAL – PALCA
2850 msnm



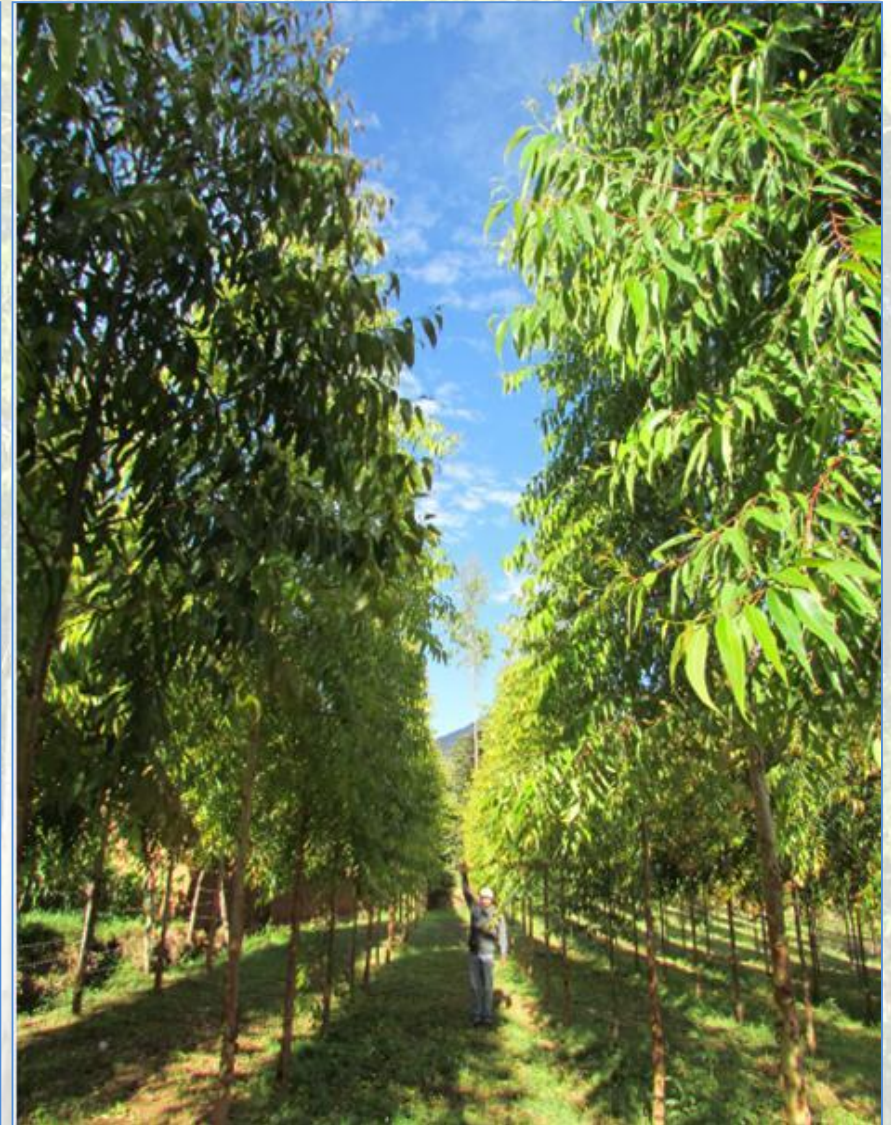
ARBORIZACIONES
E.I.R.L.



PIC - Chipocayo, Palca
Edad: 2 años



ARBORIZACIONES
E.I.R.L.



**ÁRBOLES CLONALES:
3 AÑOS, 2850 msnm
PALCA - TARMA**



**ARBORIZACIONES
E.I.R.L.**



PIC - PALCA 6 AÑOS



**ARBORIZACIONES
E.I.R.L.**

PROYECTO:

**DESARROLLO DE UN PROTOTIPO PRODUCTIVO CLONAL –
PPC, PARA INCREMENTAR LA PRODUCTIVIDAD Y CALIDAD DE
LAS PLANTACIONES DE EUCALIPTO**

Contrato N°305 -2014: PRODUCE – ARBORIZACIONES EIRL



PRODUCCIÓN CLONAL

REJUVENECIMIENTO

QUEMA DE LA BASE

ANILLADO

CORTE TOTAL



**ARBORIZACIONES
E.I.R.L.**



QUEMA DE LA BASE



ARBORIZACIONES
E.I.R.L.



QUEMA DE LA BASE



ARBORIZACIONES
E.I.R.L.



ANILLADO



ARBORIZACIONES
E.I.R.L.



CORTE TOTAL

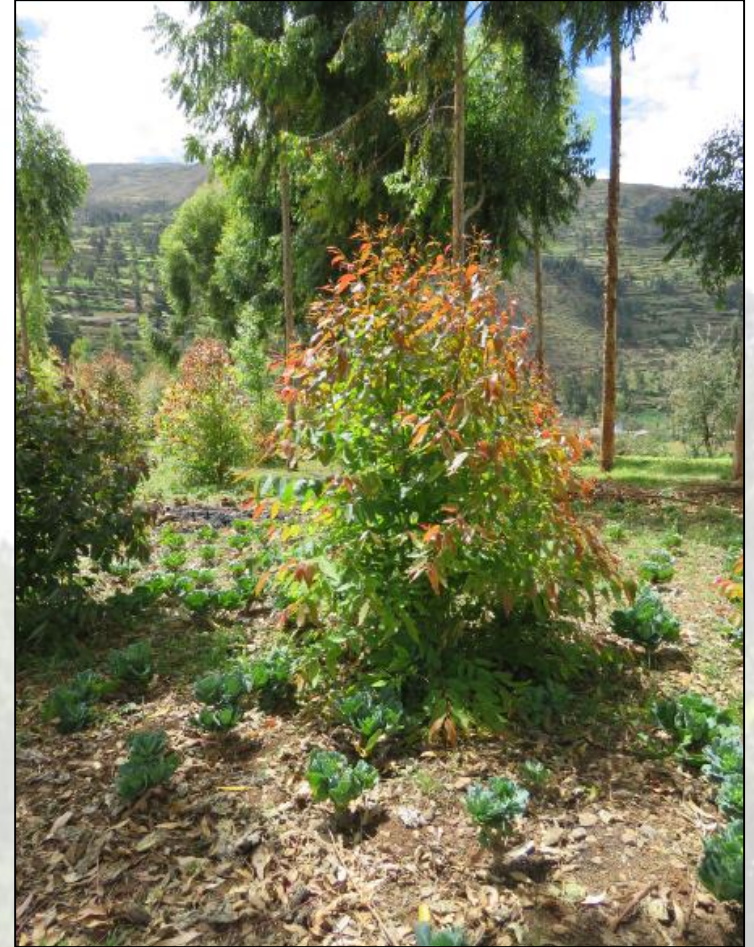


ARBORIZACIONES
E.I.R.L.



CORTE TOTAL DEL ÁRBOL

- ❑ Mayor efectividad sobre los tratamientos.
- ❑ Influencia de las condiciones ambientales sobre la supervivencia de los tocones y la cantidad de brotes.





JARDÍN CON 8 CLONES



ARBORIZACIONES
E.I.R.L.

INFRAESTRUCTURA PRODUCTIVA CLONAL



Minijardines Clonales.
Foto: INTERNATIONAL PAPER - Brasil.



ARBORIZACIONES
E.I.R.L.

VFIC



- ❑ Área: 500 m²
- ❑ Vivero piloto.
- ❑ Producción anual: 100 000 clones de eucalipto urograndis





VFIC



INVERNADERO



ARBORIZACIONES
E.I.R.L.



INSTALACIÓN DEL MINIJARDÍN CLONAL



ARBORIZACIONES
E.I.R.L.



MINIJARDÍN – 5 CLONES



PRODUCCIÓN DE CLONES



Obtención de miniestacas.
Foto: DURATEX - Brasil.



ARBORIZACIONES
E.I.R.L.

PROCESO PRODUCTIVO

**Preparación de brotes
(Parcela y minijardín clonal)**



Siembra



**Enraizamiento
(Invernadero)**



Aclimatación



Desarrollo y Espera





OBTENCION DE MATERIAL VEGETATIVO EN PIC-Palca



**ARBORIZACIONES
E.I.R.L.**



ARBORIZACIONES
E.I.R.L.





ARBORIZACIONES
E.I.R.L.



ARBORIZACIONES
E.I.R.L.



ARBORIZACIONES
E.I.R.L.

CARACTERÍSTICAS DE LAS MINIESTACAS:

- ❑ Longitud : 4 - 8 cm.
- ❑ Diámetro central : 1 - 1.5 mm.
- ❑ N° foliolos : 2
- ❑ Foliolo : mitad.



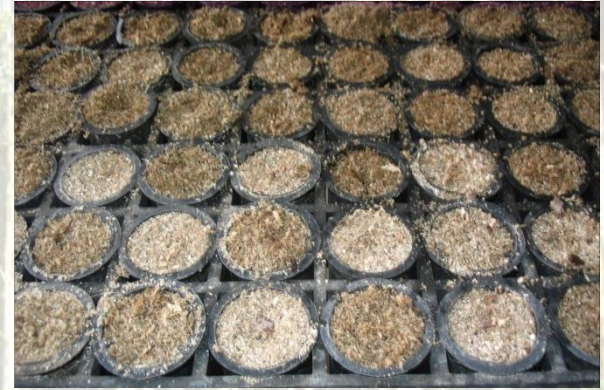


LLENADO DE TUBETES



ARBORIZACIONES
E.I.R.L.

SUSTRATO



ARBORIZACIONES
E.I.R.L.



SIEMBRA DE MINIESTACAS



ARBORIZACIONES
E.I.R.L.

CLONES EN INVERNADERO

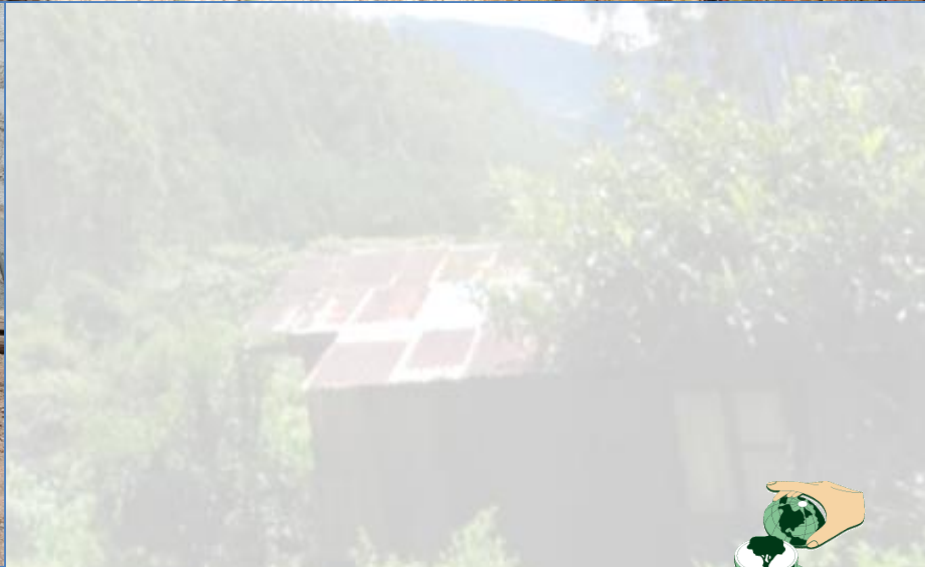


ARBORIZACIONES
E.I.R.L.

ENRAIZAMIENTO

- ❑ Duración 28-30 días.
- ❑ Control de temperatura, luz y humedad.
- ❑ Temperatura: 25 – 28 °C.
- ❑ Humedad Relativa: $\geq 70 \%$





ÁREAS: CRECIMIENTO Y DESARROLLO



ARBORIZACIONES
E.I.R.L.

PLANTA IDEAL

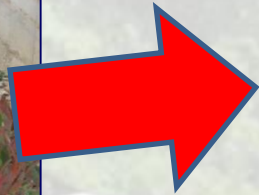


ARBORIZACIONES
E.I.R.L.

Para Alfenas et al. (2004) y Xavier et al. (2013) la planta que esté lista para su instalación en campo definitivo, debe reportar características deseables en cuanto a su aspecto y dimensiones.

- Altura : 20-45 cm
- Diámetro : > 4 mm
- Edad : 70-150 días
- Numero de hojas : más de 4 pares de hojas expandidas
- Sanidad : libre de enfermedades en el tallo, hojas y raíces.
- Aspectos nutricionales: sin síntomas de desequilibrio nutricional
- Rusticidad : grado de endurecimiento suficiente para supervivencia en campo
- Sistema radicular : abundante, bien distribuido.
- Parte aérea : sin daños mecánicos y con tallo único en posición vertical





ARBORIZACIONES
E.I.R.L.

JARDÍN DE 5 CLONES



CLONES EN ATALAYA



Foto: L. Ríos (2016).

Edad: 5 meses.

Altura: 2 m

Atalaya, Ucayali.



ARBORIZACIONES
E.I.R.L.

CLONES EN PUCALLPA



Neshuya.
Edad: 6 meses



ARBORIZACIONES
E.I.R.L.

CLONES EN PUCALLPA



Neshuya .
Edad: 6 meses



ARBORIZACIONES
E.I.R.L.

DESAFÍO

MICROPROPAGACIÓN



MEJORAMIENTO GENÉTICO - TECNOLOGIA MODERNA

PRODUCTIVIDAD CON SILVICULTURA CLONAL DEL EUCALIPTO								
FACTOR	TRADICIONAL		TECNOLOGÍA MODERNA					
	SEMILLAS		SEMILLAS DE CALIDAD		MACROPROPAGACIÓN		MICROPROPAGACIÓN	
	SIERRA	SELVA	SIERRA	SELVA	SIERRA	SELVA	SIERRA	SELVA
Productividad (m3/ha/año)	7	15	15	30	25	40	30	45
Uniformidad (%)			50	70	90	80	80	95

Fuente: ARBORIZACIONES EIRL (2016).

Presentado en el Seminario Nacional "RESULTADOS DE INVESTIGACIÓN, DESARROLLO E INNOVACIÓN PARA LA OBTENCIÓN DE PLANTACIONES FORESTALES COMERCIALES" (CDL del CIP -Lima, diciembre, 2016).



EPÍLOGO



Muchas gracias !!!



**ARBORIZACIONES
E.I.R.L.**



PERÚ

Ministerio
de la Producción

Programa Nacional de
Innovación para la
Competitividad y Productividad

Innóvate Perú

