EVALUACIÓN DE LA CALIDAD DE LA MADERA DE CULTIVOS FORESTALES DE CHOPO Y NOGAL CON MÉTODOS NO DESTRUCTIVOS

EFECTO DE LA ESPECIE, EL CLON, EL TIPO DE PLANTACIÓN Y LA ESTRATEGIA DE RIEGO

PROYECTO SELVIAGROTEC

IFAPA Universidad de Granada
SELVIAGROTEC

IFAPA Instituto de Investigación y Formación Agraria y Pesquera
Junta de Andalucía
IDIE Investigación y Desarrollo en Ingeniería de Edificación Universidad de Granada
UNIVERSIDAD DE GRANADA
Unión Europea
Andalucía se mueve con Europa

CRÉDITOS

COORDINADORA DEL PROYECTO:
DRA. MARÍA ÁNGELES RIPOLL MORALES (IFAPA)

PRODUCCIÓN, DISEÑO Y MAQUETACIÓN

PROTECCIÓN DE DATOS: IFAPA-PROYECTO SELVIAGROTEC DECLARA CUMPLIR LO DISPUESTO POR LA LEY ORGÁNICA 15/1999 DE PROTECCIÓN DE DATOS DE CARÁCTER PERSONAL. PAPEL ECOLÓGICO LIBRE DE CLORO.

ESTA PUBLICACIÓN SE IMPRIME EN PAPEL NO ÁCIDO.
THIS PUBLICATION IS PRINTED IN ACID-FREE PAPER.
IMPRESO EN EUROPA.

© 2020. IFAPA-PROYECTO SELVIAGROTEC

RESERVADOS TODOS LOS DERECHOS. EL CONTENIDO DE LA PRESENTE PUBLICACIÓN NO PUEDE SER REPRODUCIDO, NI TRANSMITIDO POR NINGÚN PROCEDIMIENTO ELECTRÓNICO O MECÁNICO, INCLUYENDO FOTOCOPIA, GRABACIÓN MAGNÉTICA, NI REGISTRADO POR NINGÚN SISTEMA DE RECUPERACIÓN DE INFORMACIÓN, EN NINGUNA FORMA, NI POR NINGÚN MEDIO, SIN LA PREVIA AUTORIZACIÓN POR ESCRITO DEL TITULAR DE LOS DERECHOS DE EXPLOTACIÓN DE LA MISMA.

IFAPA-PROYECTO SELVIAGROTEC, A LOS EFECTOS PREVISTOS EN EL ARTÍCULO 32.1 PÁRRAFO SEGUNDO DEL VIGENTE TRLPI, SE OPONE DE FORMA EXPRESA AL USO PARCIAL O TOTAL DE LAS PÁGINAS DE IFAPA-PROYECTO SELVIAGROTEC CON EL PROPÓSITO DE ELABORAR RESÚMENES DE PRENSA CON FINES COMERCIALES.

CUALQUIER FORMA DE REPRODUCCIÓN, DISTRIBUCIÓN, COMUNICACIÓN PÚBLICA O TRANSFORMACIÓN DE ESTA OBRA SÓLO PUEDE SER REALIZADA CON LA AUTORIZACIÓN DE SUS TITULARES, SALVO EXCEPCIÓN PREVISTA POR LA LEY.

AUTORES:

DRA. ELISABET SUÁREZ
(UNIVERSIDAD DE GRANADA)

DR. ANTOLINO GALLEGO
(UNIVERSIDAD DE GRANADA)

INVESTIGADORES:

DRA. ELISABET SUÁREZ
(UNIVERSIDAD DE GRANADA)

DR. ANTOLINO GALLEGO
(UNIVERSIDAD DE GRANADA)

DR. FRANCISCO BRUNO NAVARRO
(IFAPA)

DR. FRANCISCO RESCALVO
(UNIVERSIDAD DE GRANADA)

DR. ANDRÉS ROLDÁN
(UNIVERSIDAD DE GRANADA)

DR. IGNACIO VALVERDE
(UNIVERSIDAD DE GRANADA)

PERSONAL TÉCNICO:

MARÍA RODRÍGUEZ
(UNIVERSIDAD DE GRANADA)

ALFONSO SEGURA
(UNIVERSIDAD DE GRANADA)

JAVIER MUÑOZ
(UNIVERSIDAD DE GRANADA)

CONTENIDOS

4 INTRODUCCIÓN

6 BENEFICIOS DE LOS CULTIVOS FORESTALES

7 OBJETIVOS DEL PROYECTO

8 ACTIVIDADES Y ENSAYOS

10 ENSAYO I: PLANTACIÓN CLONAL DE CHOPO CON VARIOS NIVELES DE RIEGO

12 ENSAYO II: PLANTACIÓN CLONAL DE CHOPO

14 ENSAYO III: PLANTACIÓN CLONAL DE NOGAL

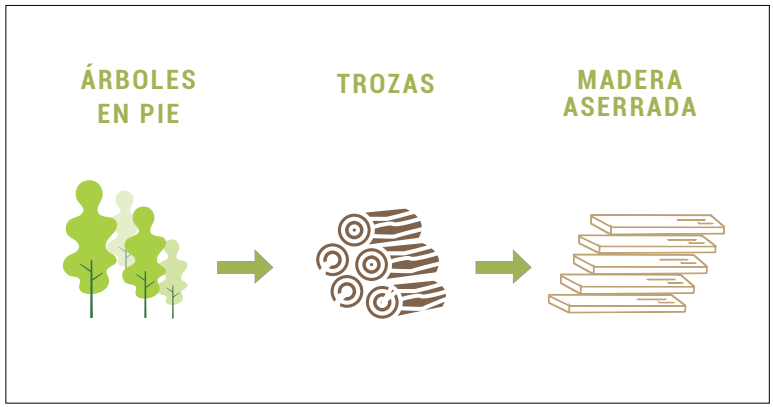
16 ENSAYO IV: PLANTACIÓN PURA Y MIXTA CHOPO/NOGAL

18 METODOLOGÍA ACÚSTICA DE EVALUACIÓN DE LA RIGIDEZ DE LA MADERA

CONTENIDOS

INTRODUCCIÓN

El proyecto **SelviAgroTec estudia la variación temporal de la calidad de la madera en cultivos forestales de chopo y nogal** en cuanto a su rigidez medida mediante una inspección no destructiva con métodos acústicos. **Se evalúan todas las fases de la cadena de valor de los cultivos forestales, desde la plantación hasta el desarrollo de productos maderables** innovadores de alta rentabilidad. Se aplican métodos avanzados de análisis de datos que permitan dinamizar y potenciar la Selvicultura Agraria.



ENSAYOS **NO DESTRUCTIVOS**

La evaluación no destructiva de la calidad mecánica permite **valorar y clasificar la madera de una manera rápida y eficiente,** lo cual es de enorme utilidad para los agricultores, propietarios de parcelas e industriales, conduciendo a una mayor rentabilidad de la industria forestal en su conjunto y una mejora en la toma de decisiones sobre la gestión de los cultivos.

BENEFICIOS
DE LOS CULTIVOS FORESTALES

- **Dan respuesta sostenible** a la creciente demanda de madera
- **Disminuyen la presión** sobre los bosques naturales
- **Desarrollan una bioeconomía** local sostenible
- **Actúan como sumideros de CO_2**
- **Mejoran las características químicas y físicas del suelo**
- **Aumentan la biodiversidad animal** (aves, micromamíferos e invertebrados)
- **Regulan el ciclo del agua**

OBJETIVOS
DEL PROYECTO

-
-
-
-

El objetivo principal
es conseguir la dinamización
de la Selvicultura Agraria

Se realiza una evaluación de la calidad de la madera de chopo y nogal, respondiendo a los siguientes factores de estudio:

- Efecto de la especie (clones de chopo, nogales híbridos y clones de nogal)
- Efecto del manejo selvícola (plantaciones mixtas y puras, distintas estrategias de riego)
- Respuesta de los clones de chopo a limitaciones hídricas, evaluando su supervivencia, crecimiento y calidad de la madera
- Evaluación de la calidad de la madera con la edad del árbol y según la temporada de medición

ACTIVIDADES
Y ENSAYOS

-
-
-
-

OBJETIVO 1

Selección de clones de chopo más resistentes a limitaciones hídricas (Ensayo I)

OBJETIVO 2

Selección de clones de chopo con mejores características dasométricas y tecnológicas (Ensayo II)

OBJETIVO 3

Selección de clones de nogal con mejores características dasométricas y tecnológicas (Ensayo III)

OBJETIVO 4

Evaluación del efecto del manejo selvícola (plantación pura y mixta) en las caracterísitcas dasométricas y tecnológicas del clon de chopo I-214 y del nogal híbrido MJ209xRa (Ensayo IV)

OBJETIVO 5

Elaboración de una base de datos con las características dasométricas y tecnológicas de la madera de chopo y nogal

LOCALIZACIONES DE LOS ENSAYOS

ACTIVIDADES
Y ENSAYOS

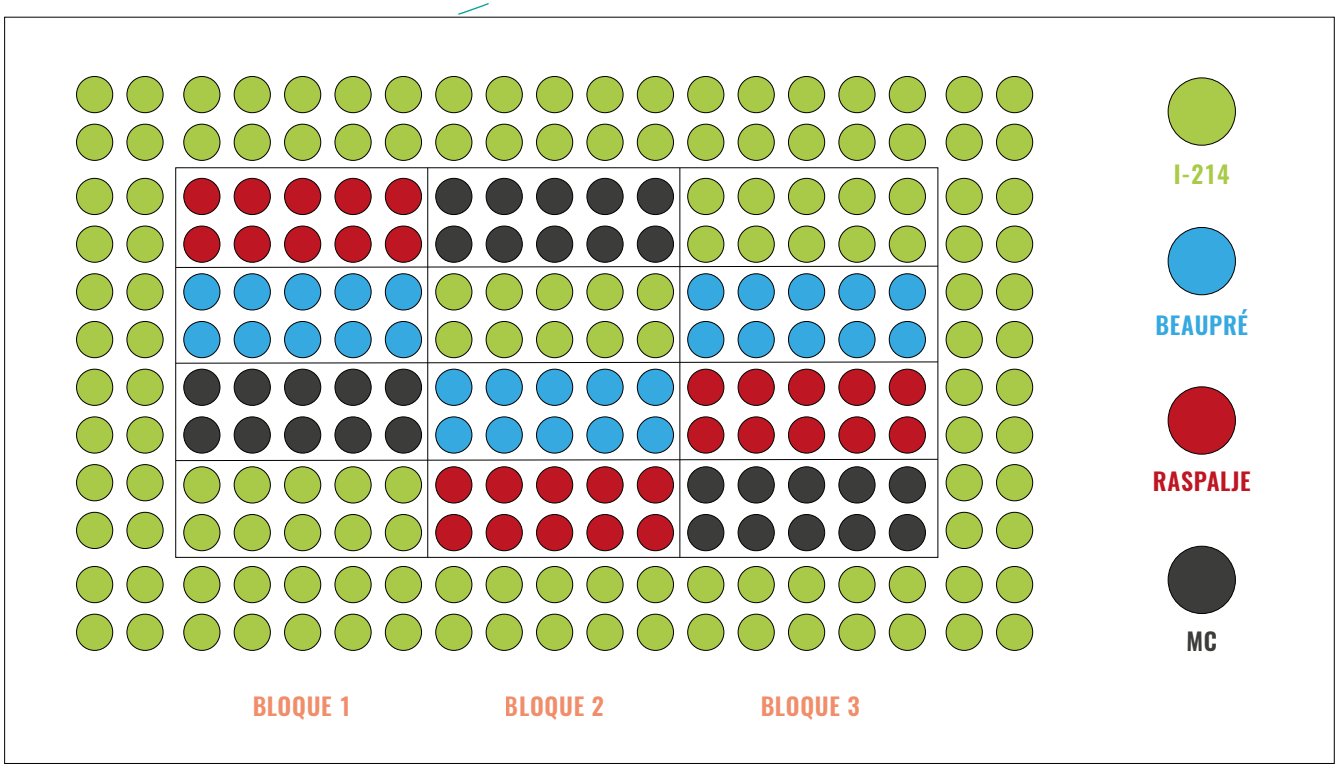
ENSAYO I:

PLANTACIÓN CLONAL DE CHOPO CON DISTINTAS ESTRATEGIAS DE RIEGO

- **Ubicación:** Vega de Granada
- **Especie:** chopo
- **Clones:** I214, Beaupré, Raspalje, MC
- **Año de plantación:** 2020
- **Marco de plantación (m x m):** 5 x 5
- **Densidad de plantación (pies/ha):** 400
- **3 estrategias de riego:**

  Sector 1: sin limitaciones hídricas
  (riego cada dos semanas)
  Sector 2: con limitaciones hídricas moderadas
  (riego cada tres semanas)
  Sector 3: con limitaciones hídricas severas
  (riego cada cuatro semanas)

ENSAYO I:



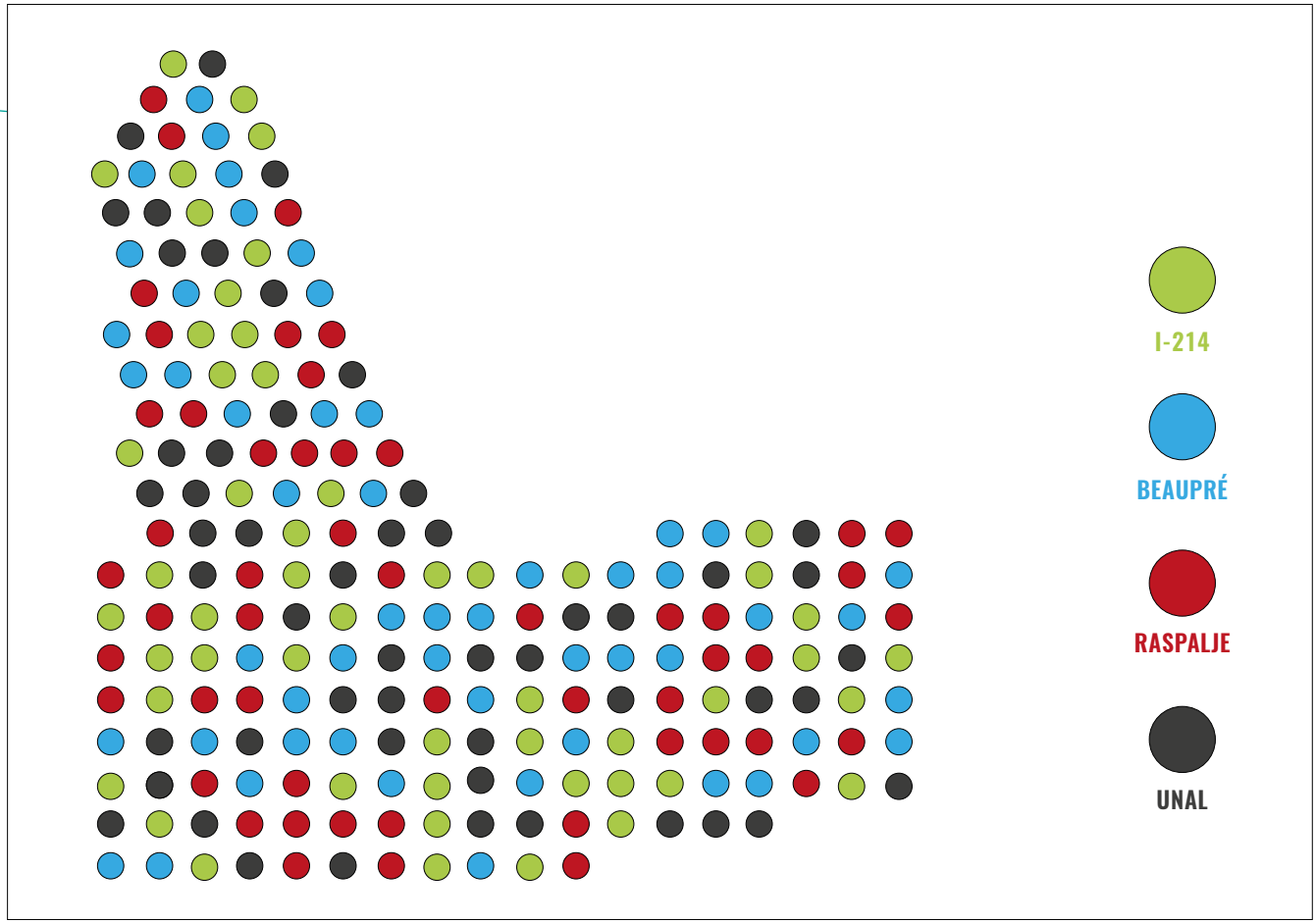
DISEÑO EXPERIMENTAL DE LAS PARCELAS DEL **ENSAYO I**

ACTIVIDADES
Y ENSAYOS

ENSAYO II:
PLANTACIÓN CLONAL DE CHOPO

- **Ubicación:** Vega de Granada
- **Especie:** chopo
- **Clones:** I214, Raspalje, Beaupré, Unal
- **Año de plantación:** 2015
- **Marco de plantación (m x m):** 5 x 5
- **Densidad de plantación (pies/ha):** 400
- **Riego:** 6/7 veces durante el periodo vegetativo

ENSAYO II:



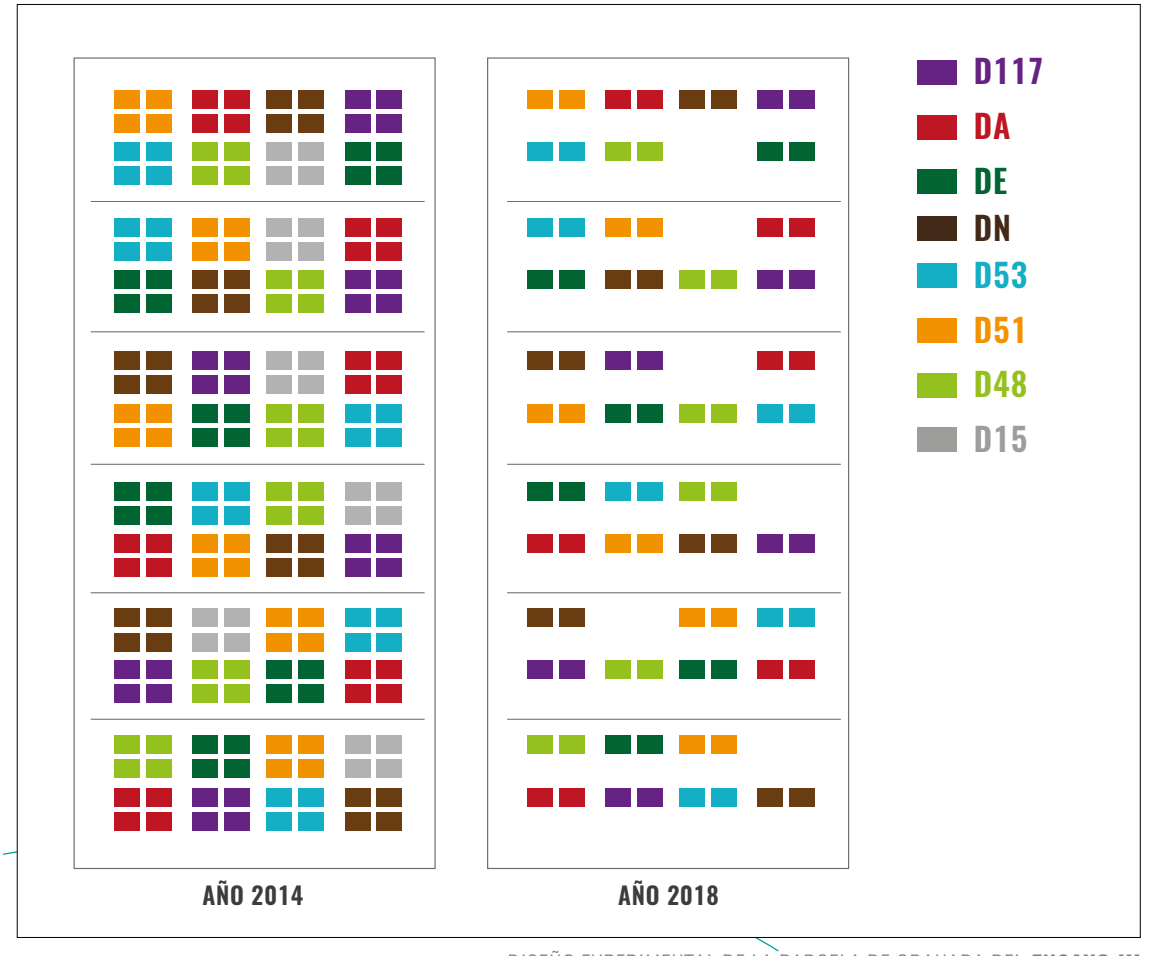
DISEÑO EXPERIMENTAL DE LA PARCELA DEL **ENSAYO II**

ACTIVIDADES
Y ENSAYOS

ENSAYO III:
PLANTACIÓN CLONAL DE NOGAL

- **Ubicaciones:** Vega de Granada, Carpio (Toledo) y Arzúa (A Coruña)
- **Especie:** nogal
- **Clones:** D117, DA, DE, DN, D53, D51, D48 y D15
- **Años de plantación:** 2014 en Granada y Carpio y 2013 en Arzúa. En 2018 se realizó en todas las localizaciones una clara, eliminando el 50% de los nogales
- **Marco de plantación inicial (m x m):** 3 x 3
- **Marco de plantación actual (m x m):** 3 x 6
- **Densidad de plantación (pies/ha):** 1110
- **Densidad de plantación actual (pies/ha):** 556
- **Riego localizado:** diario desde abril hasta septiembre

ENSAYO III:



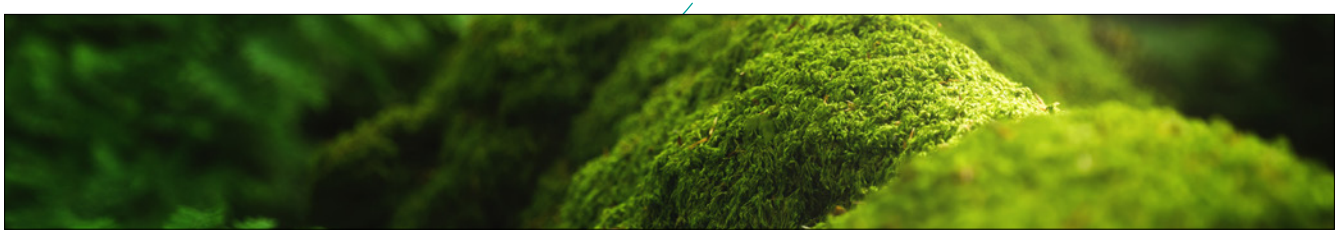
DISEÑO EXPERIMENTAL DE LA PARCELA DE GRANADA DEL **ENSAYO III**

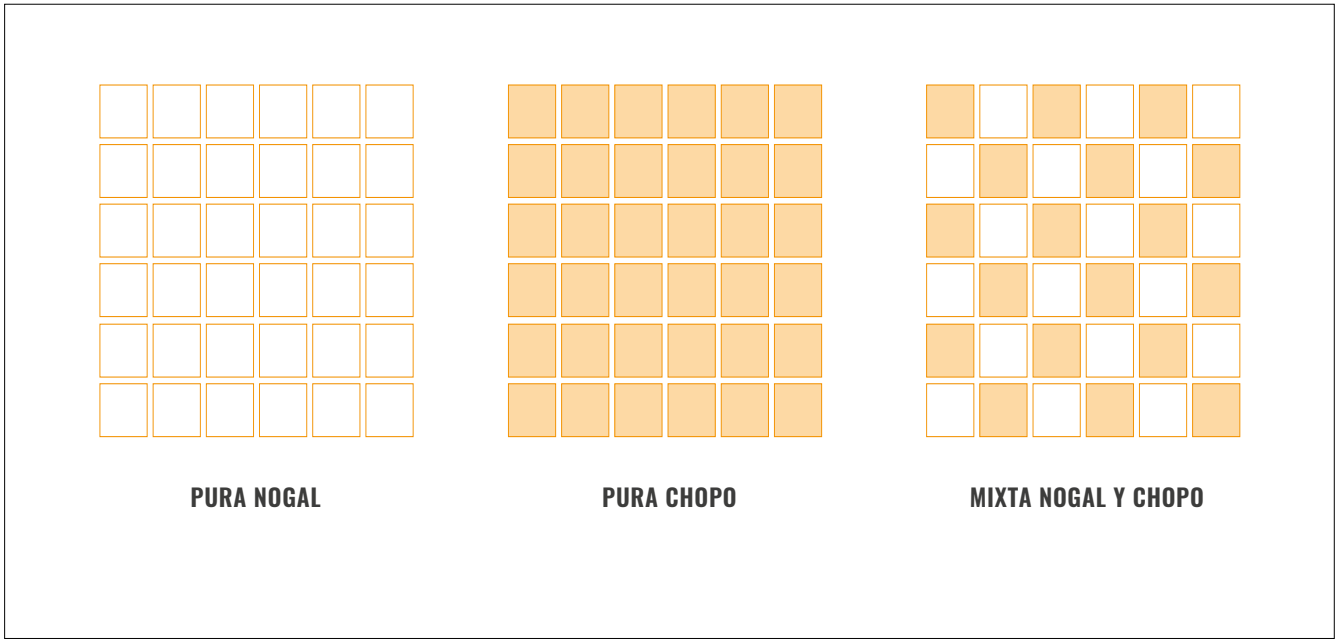
ACTIVIDADES
Y ENSAYOS

ENSAYO IV:
PLANTACIÓN PURA Y MIXTA CHOPO/NOGAL

- **Ubicación:** Vega de Granada
- **Especies:** chopo y nogal
- **Clones:** Chopo I214 y nogal híbrido MJ209xRa
- **Año de plantación:** 2010
- **Marco de plantación (m x m):** 5 x 5
- **Densidad de plantación (pies/ha):** 400
- **Riego:** cada 3 semanas desde abril hasta septiembre

ENSAYO IV:





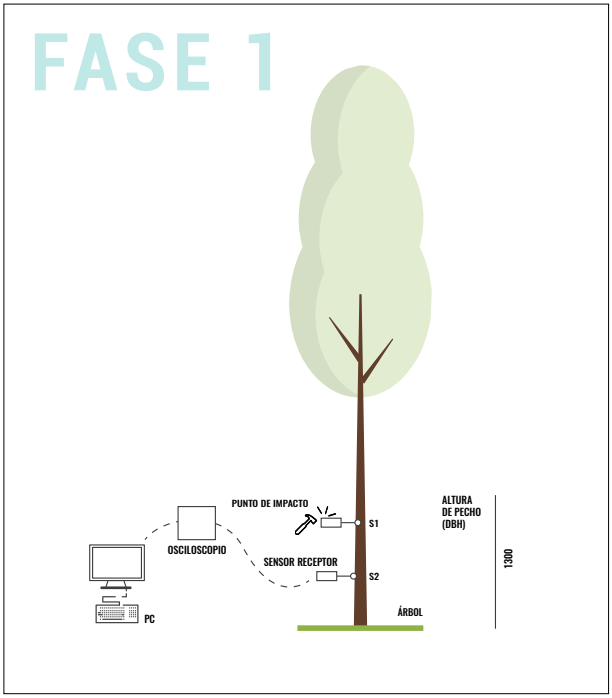
ESQUEMA DEL DISEÑO EXPERIMENTAL DEL **ENSAYO IV**

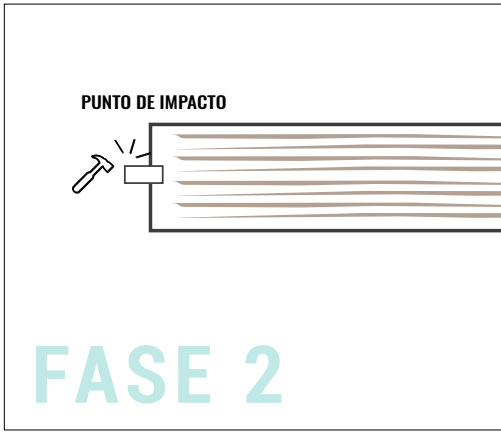
METODOLOGÍA ACÚSTICA DE EVALUACIÓN
DE LA RIGIDEZ DE LA MADERA

-
-
-
-

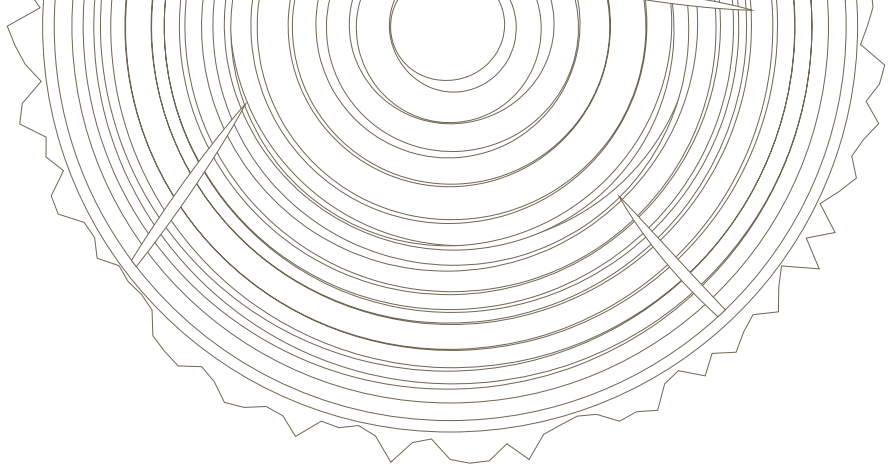
FASE 1

En árbol en pie



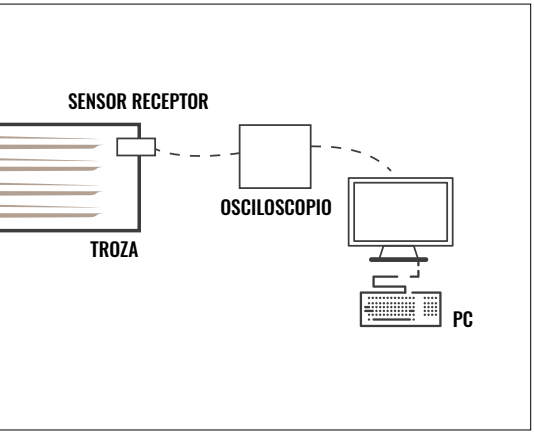


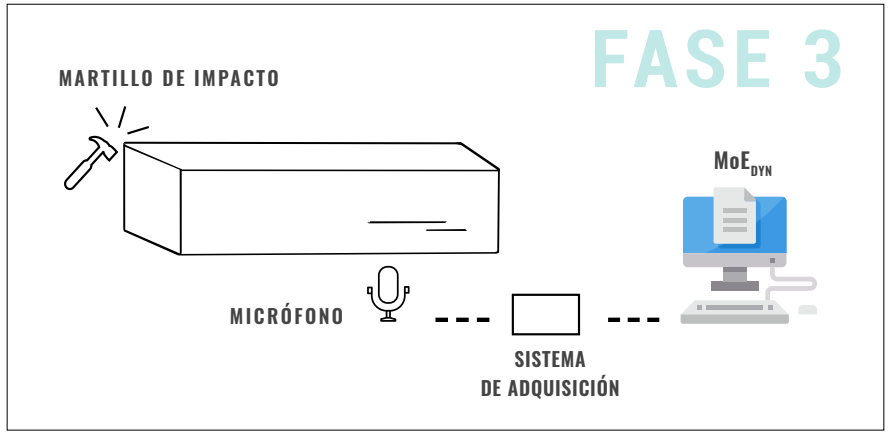
FASE 1 FASE 2



FASE 2

En troza





Fase 3

En madera aserrada

FASE 3

EVALUACIÓN DE LA CALIDAD DE LA MADERA DE CULTIVOS FORESTALES DE CHOPO Y NOGAL CON MÉTODOS NO DESTRUCTIVOS:

EFECTO DE LA ESPECIE, EL CLON,
EL TIPO DE PLANTACIÓN Y LA ESTRATEGIA DE RIEGO

PROYECTO SELVIAGROTEC

SELVIAGROTEC ESTÁ COFINANCIADO POR LA JUNTA DE ANDALUCÍA.
AVA.AVA2019.047 Y POR FONDOS EUROPEOS FEDER

SOCIOS