



ENCUENTRO DE PUEBLOS Y  
CIUDADES POR LA SOSTENIBILIDAD  
Toledo del 2 al 4 de abril de 2019  
[www.conamalocal.org](http://www.conamalocal.org)

## Nuevo modelo de rehabilitación

<https://www.youtube.com/watch?v=xOmidn2HXI8>



## Restauración Ecológica en la Cantera de LafargeHolcim en La Mesa de Ocaña: de la Ciencia a la Práctica

Dr. Santiago Sardinero  
Profesor  
UCLM

Jorge Isabel  
Investigador I+D  
UCLM

Pilar Gegúndez  
Medio Ambiente  
Lafarge Holcim España





## Índice de contenidos

### **01 Un nuevo modelo de rehabilitación**

<https://www.youtube.com/watch?v=xOmidn2HXi8>

### **02 Casos en Castilla La Mancha**

<https://www.youtube.com/watch?v=tFZuv0ckCAk>

<https://www.youtube.com/watch?v=r1G9BvIloLM>

<https://www.youtube.com/watch?v=U1qqIGS7GDk>

### **03 CREACIÓN DE UNA RESERVA DE BIODIVERSIDAD\_ caso Yepes\_ Ciruelos**

<https://view.genial.ly/57ecce90b6c0371854d14001#page-3>



## EL MODELO: trabajar con expertos en conservación



Acuerdos de custodia



## CHARCO DEL TAMUJO, CIUDAD REAL





## CHARCO DEL TAMUJO, CIUDAD REAL



**CESIÓN PARA CUSTODIA  
VALORES NATURALES**





## CUESTA TERRINCHES, CIUDAD REAL





## CUESTA TERRINCHES, CIUDAD REAL





## CUESTA TERRINCHES, CIUDAD REAL







## SANTA MARÍA, OCAÑA TOLEDO





## SANTA MARÍA, OCAÑA TOLEDO





# RETIENDAS, GUADALAJARA





# YEPES-CIRUELOS: CREANDO UNA RESERVA DE BIODIVERSIDAD

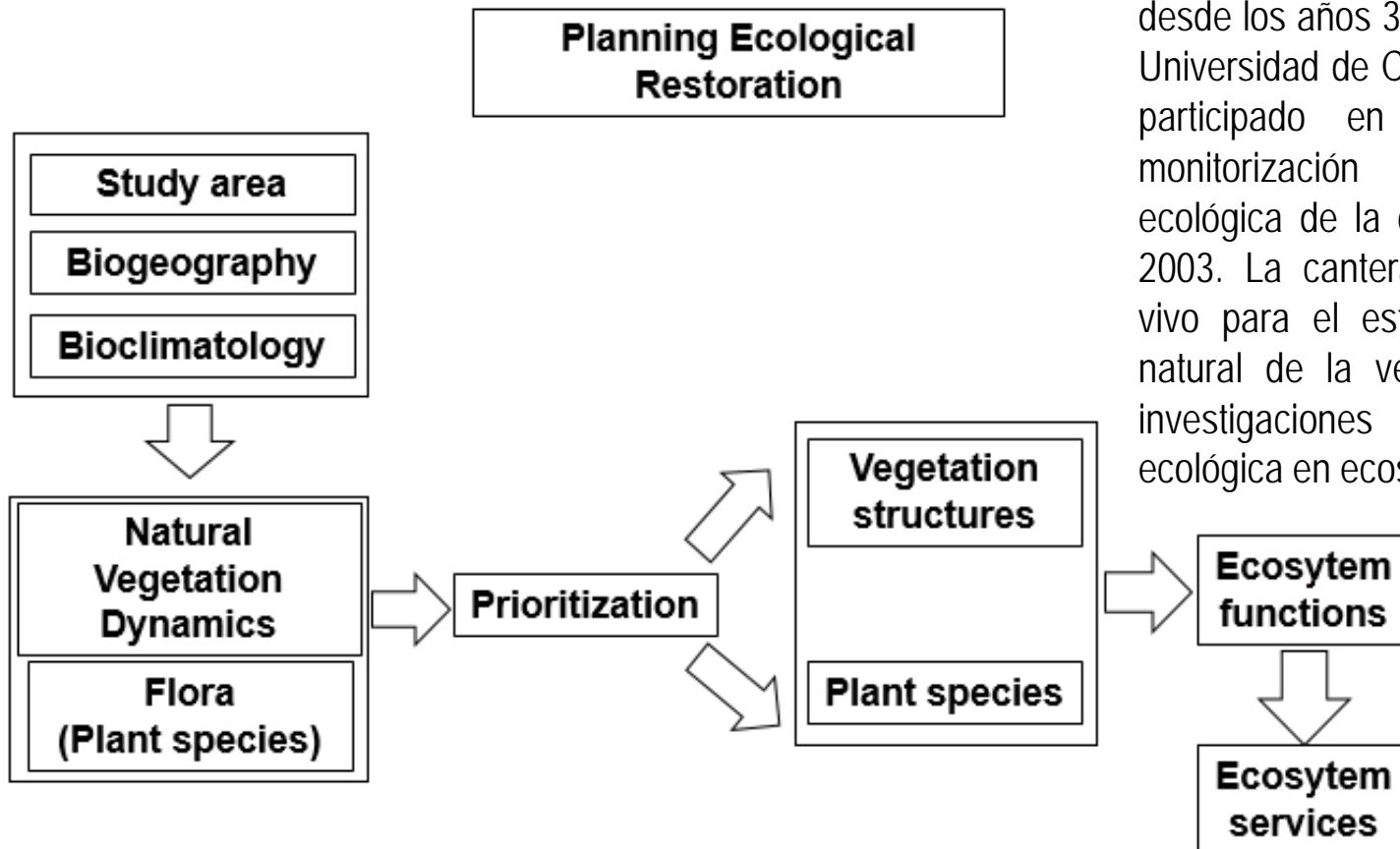


Comunidad vegetal:	Jaramagos <i>Ionodrabo-Erucetum vesicariae</i>	Cardos <i>Carthametalia lanati</i>	Centaureas <i>Carthametalia lanati</i>	<i>Helichrysum-Santolina</i> <i>Salsolo-Peganion harmalae</i>	Tomillar interior <i>Sideriti do-Salvion</i>	Tomillar exterior <i>Sideritido-Salvion</i>	Espartal <i>Arrhenathero-Stipetum tenacissimae</i>	Coscojar <i>Daphno gnidil-Quercetum cocciferae</i>
Edad	0	5	14	25	>25	?	?	?





## Mapa Conceptual



La cantera de Yepes-Ciruelos del grupo LafargeHolcim lleva en explotación desde los años 30 del siglo pasado. La Universidad de Castilla-La Mancha ha participado en la planificación y monitorización de la restauración ecológica de la cantera desde el año 2003. La cantera es un "laboratorio" vivo para el estudio de la sucesión natural de la vegetación y para las investigaciones sobre restauración ecológica en ecosistemas secos

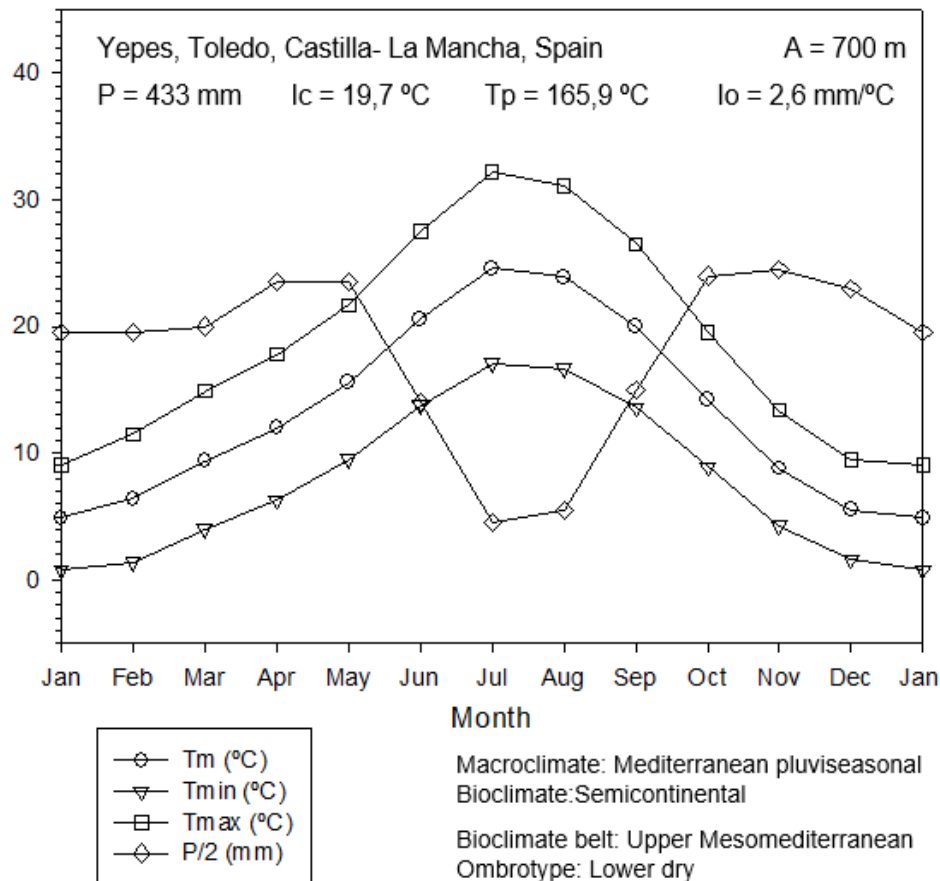


## Área de estudio





## Bioclimatología



**Bioclimatic belt:**  
**Upper Mesomediterranean**

**Ombrotype: Lower Dry**

**Continentality:**  
**Semicontinental**

**Altitude: 700 m**  
**Pyear = 433 mm**  
**Tp = 1659 °C**  
**TyearMax = 19.6 °C**  
**TyearAvrg = 13.8 °C**  
**TyearMin = 8.2 °C**

**TmonthMax = 32.2 °C**  
**TmonthMin = 0.8 °C**  
**Ic = 19.7 °C**



## Biogeografía



**C. MEDITERRANEAN**

Ca. WESTERN MEDITERRANEAN

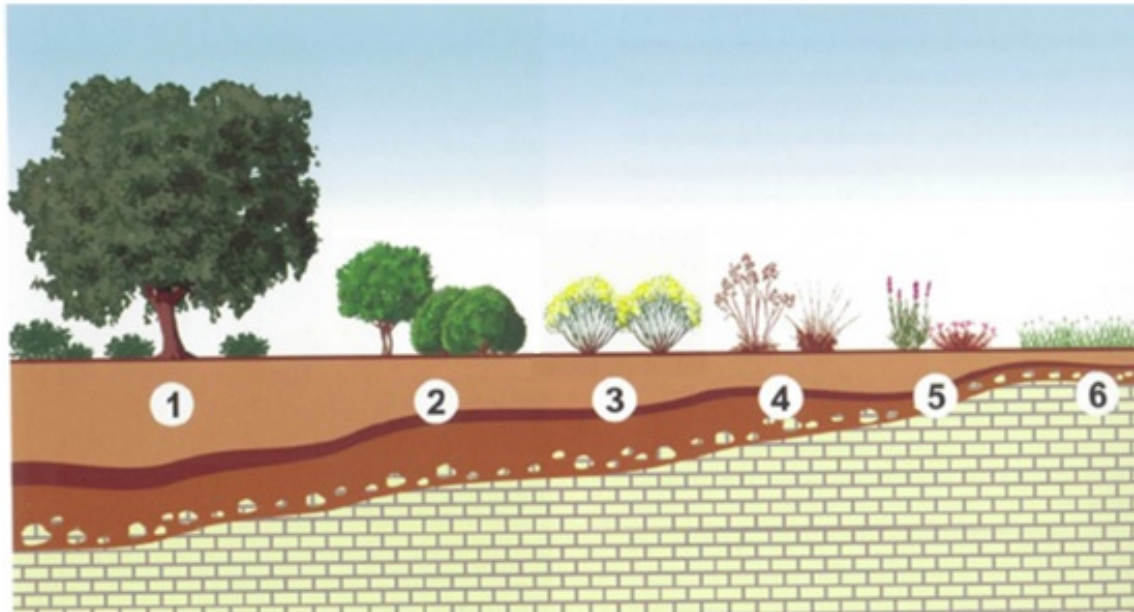
- 14. Coastal Lusitano-Andalusian**  
14a. Gado-Algarvian, 14b. Sado-Divisorian.
- 15. Mediterranean West Iberian**  
15a. Luso-Extremaduran, 15b. Carpetano-Leonese
- 16. Betican**
- 17. Murcian-Almerian**
- 18. Mediterranean Central Iberian**  
18a. Castillian, 18b. Oroiberian, 18c. Low Aragonese

Región Mediterránea  
Subregión Mediterránea Occidental  
Provincia Mediterránea Ibérica Central  
Subprovincia Castellana  
Sector Manchego  
Subsector Manchego-Sagrense





## Modelo sucesional



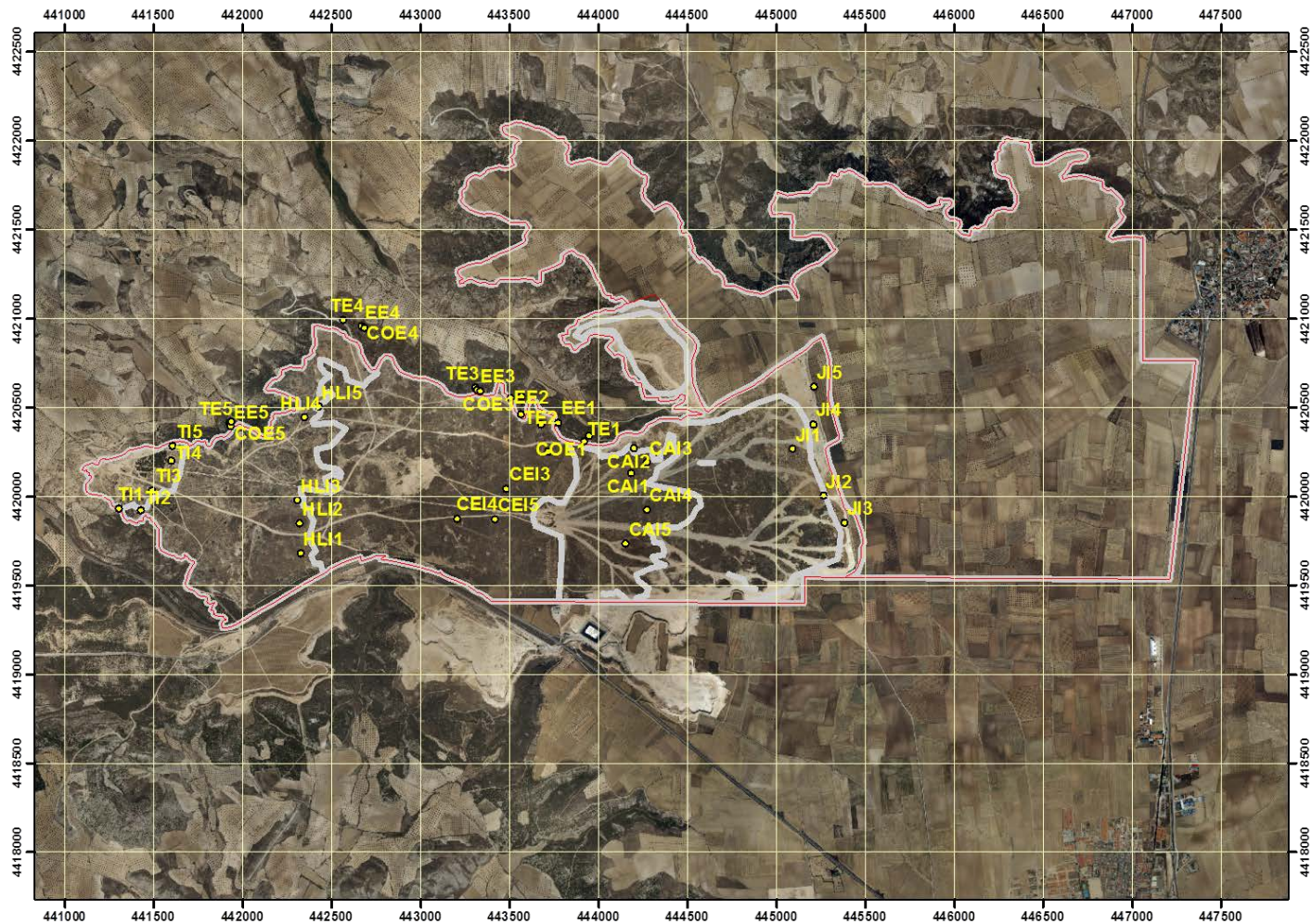
1. Encinar manchego (*Quercus rotundifolia*); Roundleaved Holm-oak; woodlands
2. Coscojar manchego (*Quercus coccifera*) Kermes oak; Kermes Chaparral
3. Retamar manchego (*Retama sphaerocarpa*) Retama broom bushes
4. Espartal manchego (*Stipa tenacissima*); esparto; espartal
5. Tomillar, Salviar, Espleguera (*Thymus zygis* ssp. *sylvestris*, *Thymus vulgaris*, *Salvia lavandulifolia*, *Lavandula latifolia*); Thyme, Sage, Lavender
6. Annual herb communities



## Modelo sucesional

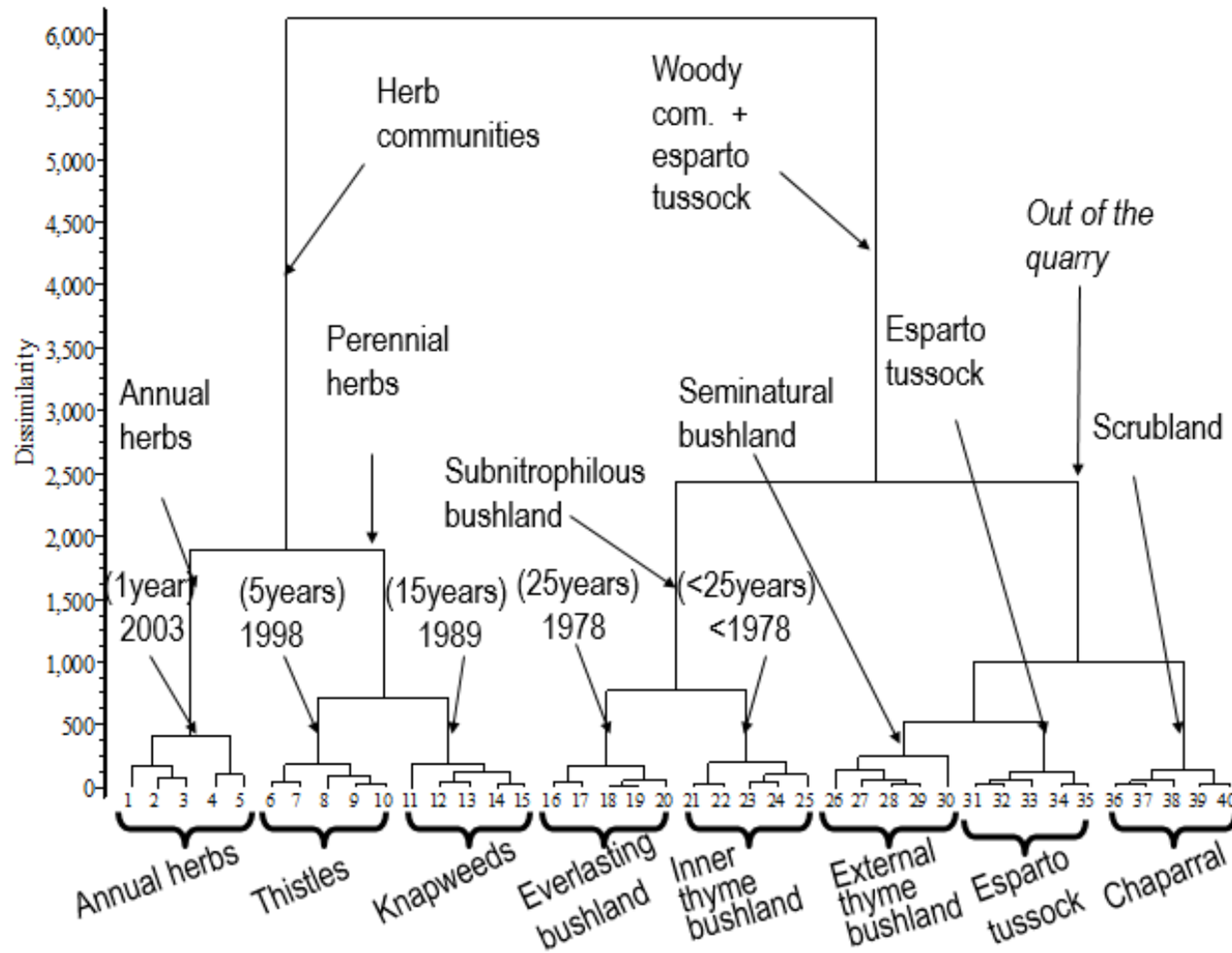


## Modelo Sucesional: Fotografía aérea





## Modelo Sucesional: Foto aérea



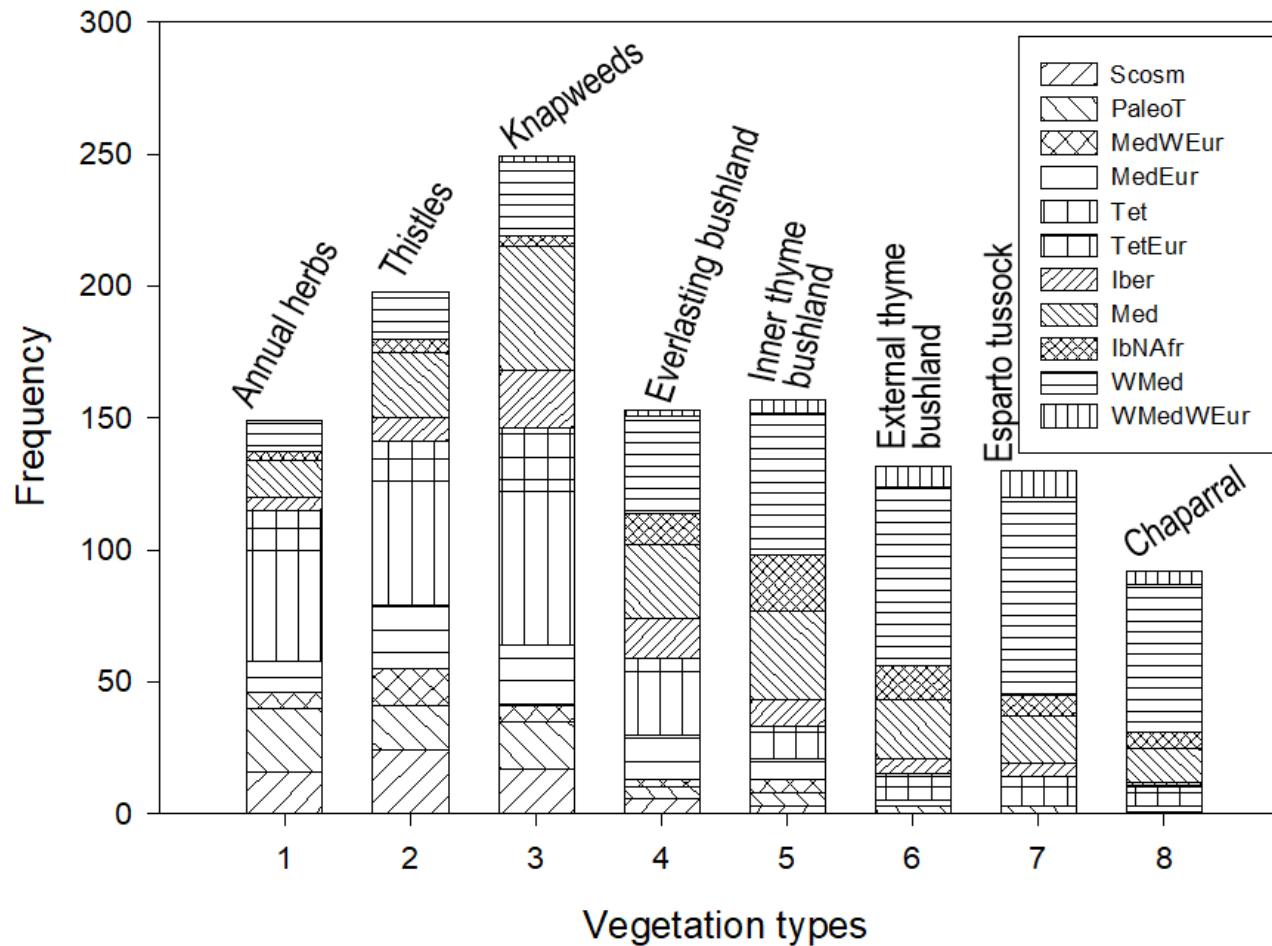


## Especies ausentes en el interior de la cantera

- Existen un número de especies importantes en la vegetación natural-semi-natural del borde externo de la cantera que tienen dificultades para colonizar las áreas perturbadas más antiguas del interior:
  - (a) Algunas matas del tomillar: *Salvia lavandulifolia* (salvia), *Genista scorpius* (aulaga, aliaga), *Lithodora fruticosa* (hierba de las siete sangrías), *Bupleurum fruticosum* (hinojo de perro), son matas de porte algo mayor que las que dominan en el tomillar interior.
  - (b) La colonización del esparto (*Stipa tenacissima*) se inicia pero parece progresar lentamente.
  - (c) Los arbustos del coscojar, *Quercus coccifera* (coscoja), *Rhamnus lycioides* (espino negro), *Rhamnus alaternus* (aladierno), *Jasminum fruticans* (jazmín), *Daphne gnidium* (torvisco), *Ephedra nebrodensis* (efedra) y *Asparagus acutifolius* (esparraguera), son especies arbustivas con diseminación zoócora y germinación exigente.



## Frecuencia de especies de acuerdo a su distribución bigeográfica



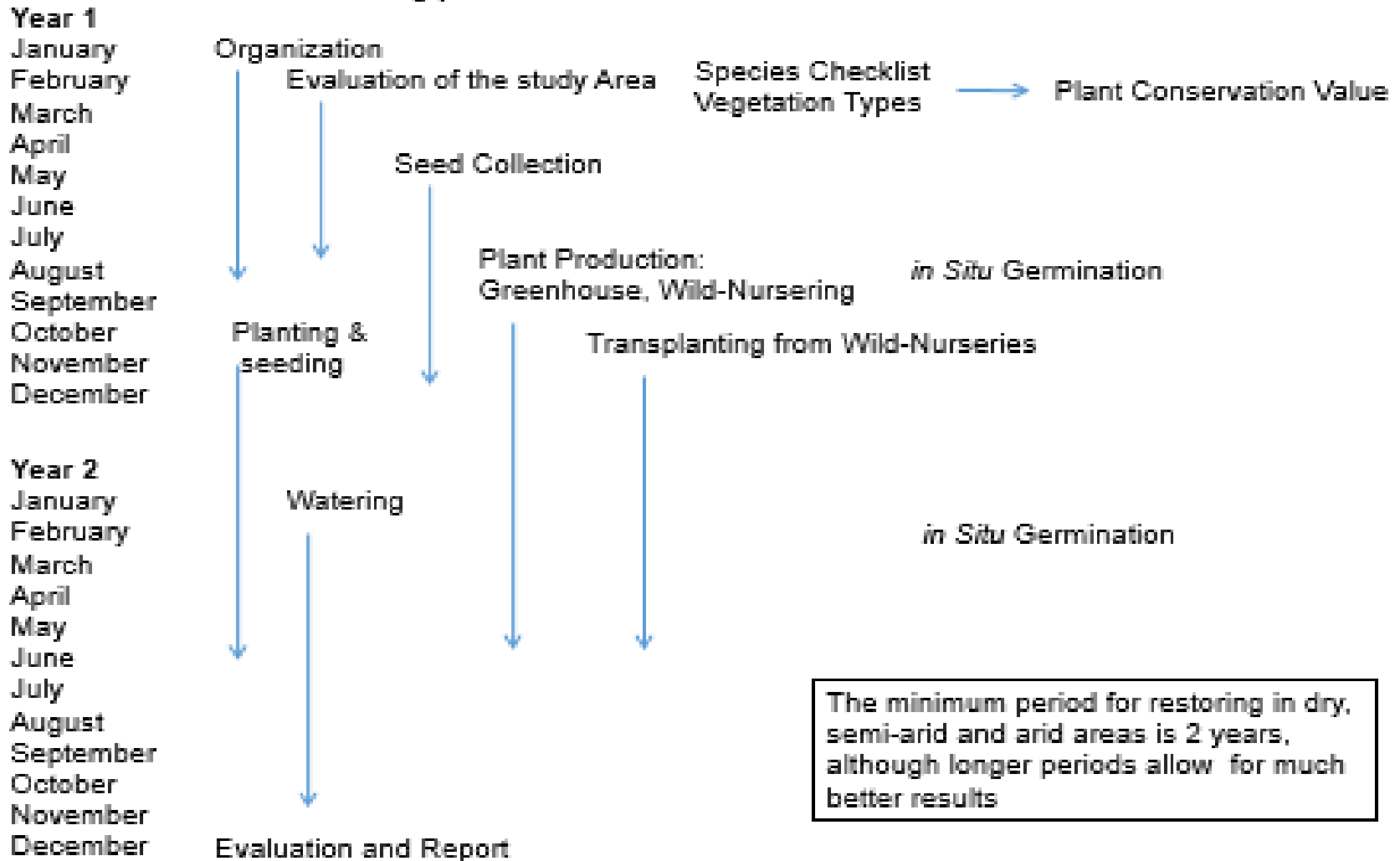


## Ecosistemas de referencia

- Las especies con un área de distribución más amplia (SCosm, PaleoT, MedEur, Tet) son predominantes en las áreas que han sido explotadas más recientemente (1-15 years).
- Las plantas con una distribución Mediterránea Occidental (WMed, WMedWEur) incrementan su frecuencia a lo largo del proceso de sucesión secundaria.
- Las plantas endémicas de la Península Ibérica (Iber) son más frecuentes en las etapas intermedias de la sucesión. Herbáceas y plantas leñosas en la cantera.
- Dos endemismos protegidos (*Limonium toletanum* y *Gypsophila bermejoi*) son más frecuentes en etapas intermedias (15-25 años) tras la explotación.
- La flora gipsícola (habitat prioritario, Habitat UE Directive) es más frecuente en etapas intermedias (15-25 años).



## Plan para la restauración ecológica



The minimum period for restoring in dry, semi-arid and arid areas is 2 years, although longer periods allow for much better results



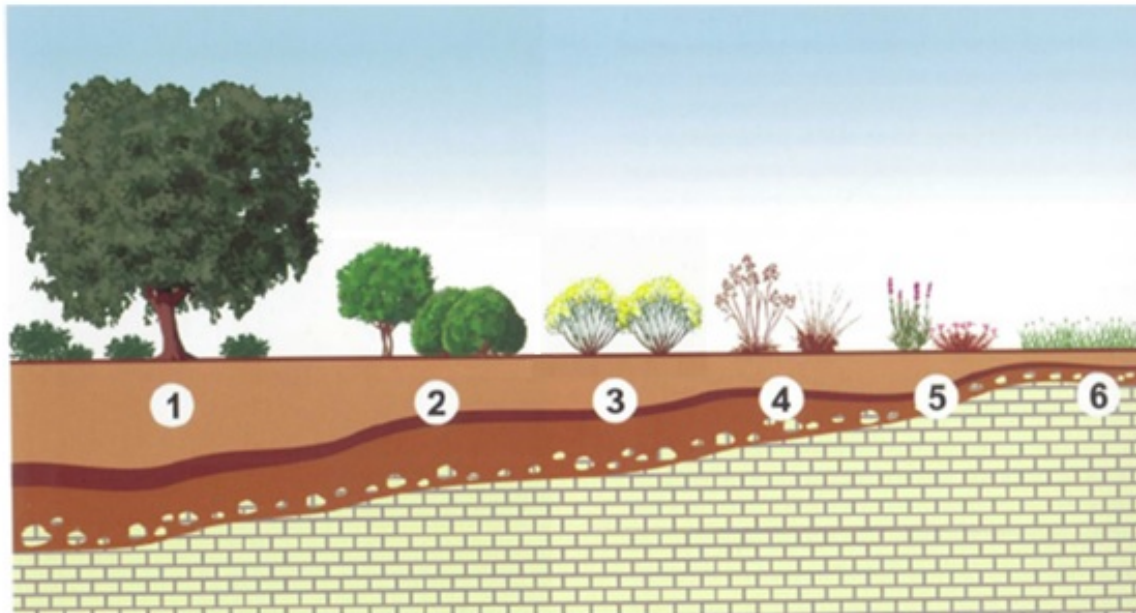


# Reproducción de especies vegetales para su introducción





## Priorización de estructuras de vegetación



1. Encinar manchego (*Quercus rotundifolia*); Roundleaved Holm-oak; woodlands
2. Coscojar manchego (*Quercus coccifera*) Kermes oak; Kermes Chaparral
3. Retamar manchego (*Retama sphaerocarpa*) Retama broom bushes
4. Espartal manchego (*Stipa tenacissima*); esparto; espartal
5. Tomillar, Salviar, Espleguera (*Thymus zygis* ssp. *sylvestris*, *Thymus vulgaris*, *Salvia lavandulifolia*, *Lavandula latifolia*); Thyme, Sage, Lavender
6. Annual herb communities



## Estructuras de vegetación



**Cruciferae**

**Cultivos**

**Banco de Semillas**



## Estructuras de vegetación



### **Cruciferae:**

*Cruciferae, Compositae,  
Papaveraceae, etc.*

**Banco de Semillas**



## Estructuras de vegetación



**Carduus, Centaurea**

Banco de semillas



## Estructuras de vegetación



**Helichrysum stoechas** –  
WMed – Siempreviva

Semillado, viverismo,  
transplante



## Estructuras de vegetación



**Santolina  
chamaecyparissus  
subsp.  
chamaecyparissus –  
Wmed – Abrótano,  
matorral bajo**

Semillado, viverismo,  
transplante



## Estructuras de vegetación



**Thymus vulgaris, Th. zygis ssp. sylvestris, Th. mastichina, Th. lacaite** – tomillo, Wmed – lber, matorral bajo

Semillado, viverismo, transplante





## Estructuras de vegetación



*Astragalus alopecuroides*  
*ssp. alopecuroides* – Wmed  
– Matorral bajo

Semillado, viverismo,  
transplante



## Estructuras de vegetación

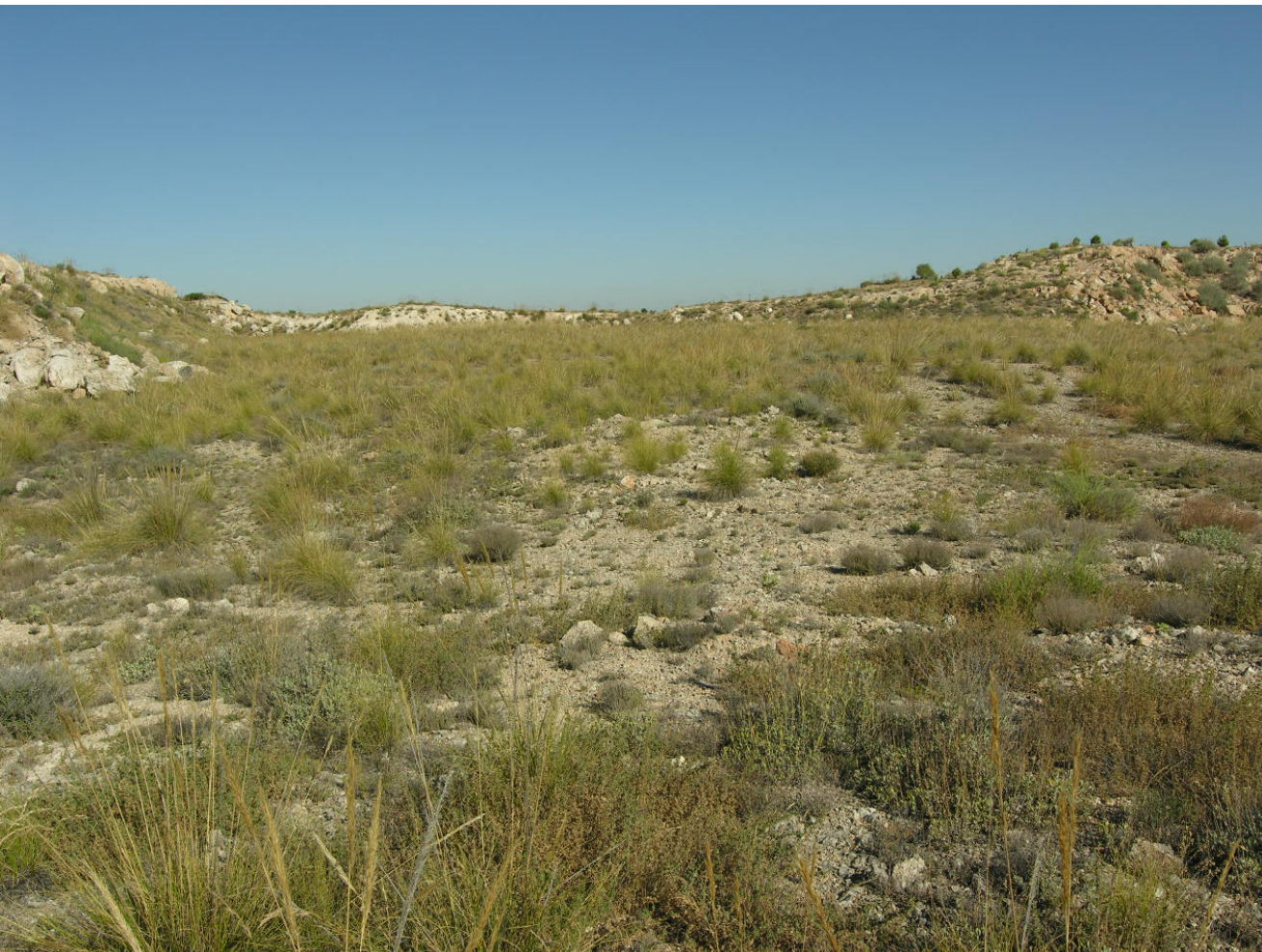


Comunidades gipsófilas –  
<lber, Iber, IbNAfr –  
Matorral bajo  
\*Directiva Hábitats

Semillado, viverismo,  
transplante



## Estructuras de vegetación



*Stipa tenacissima* –  
WMed - espartal

Semillado, viverismo,  
transplante



## Estructuras de vegetación



*Retama sphaerocarpa* –  
Wmed - retamares

Semillado, viverismo



## Estructuras de vegetación



*Quercus coccifera* –  
Wmed – chaparral de  
coscojas, coscojar

Semillado, viverismo



## Priorización de especies de plantas

### Biogeography Categories (B) and scores (BS)

<Iber: Iberian restricted (10)

Iber: Iberian (9)

IbNAfr: Iberian-NorthAfrican (8)

Wmed: Western Mediterranean (7)

WMedWEur: Western Mediterranean + Western European (7)

Med: Mediterranean (6)

MedWEur: Mediterranean + Western European (6)

Tethyan (Tethys Ocean, Wide Mediterranean) (5)

MedEur: Mediterranean + European (4)

TetEur: Tethyan + European (3)

PaleoT: PaleoTemperate (2)

Scosm: Subcosmopolitan (1)

### Regional Threat Categories (T) and scores (TS)

CR: Critical (6)

EN: Endangered (5)

VU: Vulnerable (4)

NT: Not Threatened (3)

SI: Special Interest (3)

LC: Least Concern (2)

Rest of plants (1)

$$PV = [(6TV + 4BV) / 10] * Nat$$

PV = Plant Value

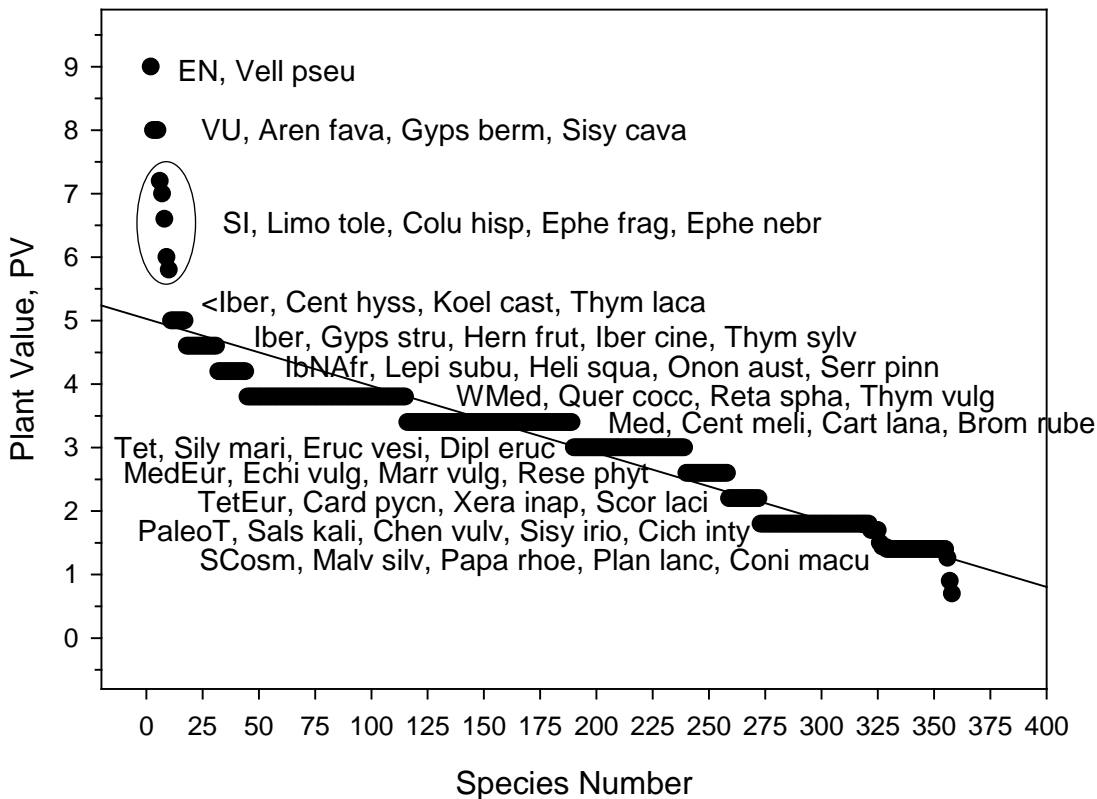
TV = Threat Value

BV = Biogeographical Value

Nat = Naturality



## Priorización de especies de plantas



$$PV = [(6TV + 4BV) / 10] * Nat$$

**Prioritization of plant species depending on their vulnerability, geographical distribution, and naturalness:**  
**Vulnerability types considered:** **EN** – Endangered, **VU** – Vulnerable, **SI** – Special Interest. **Distributional types:** **<Iber** – Restricted Iberian, **Iber** – Iberian, **IbNAfr** – Iberian-North-African, **WMed** – Western Mediterranean, **Med** – Mediterranean, **Tet** – Tethyan (mediterránea s.l.), **MedEur** – Mediterranean-European, **TetEur** – Tethyan-European, **PaleoT** – PaleoTemperate, **SCosm** – Subcosmopolitan.

Abbreviations correspond to the following species : *Vella pseudocytisus* ssp. *pseudocytisus*, *Arenaria favargeri*, *Gypsophila bermejoi*, *Sisymbrium cavanillesianum*, *Limonium toletanum*, *Colutea hispanica*, *Ephedra fragilis*, *Ephedra nebrodensis*, *Centaurea hyssopifolia*, *Koeleria castellana*, *Thymus lacaitae*, *Gypsophila struthium*, *Herniaria fruticosa*, *Iberis saxatilis* ssp. *cinerea*, *Thymus zygis* ssp. *sylvestris*, *Lepidium subulatum*, *Helianthemum squamatum*, *Ononis spinosa* ssp. *australis*, *Serratula pinnatifida*, *Quercus coccifera*, *Retama sphaerocarpa*, *Thymus vulgaris*, *Centaurea melitensis*, *Carthamus lanatus*, *Bromus rubens*, *Silybum marianum*, *Eruca vesicaria*, *Diplotaxis erucoides*, *Echium vulgare*, *Marrubium vulgare*, *Reseda phyteuma*, *Carduus pycnocephalus*, *Xeranthemum inapertum*, *Scorzonera laciniata*, *Salsola kali*, *Chenopodium vulvaria*, *Sisymbrium irio*, *Cichorium intybus*, *Malva sylvestris*, *Papaver rhoeas*, *Plantago lanceolata*, *Conium maculatum*.



## Priorización de especies de plantas

***Vella pseudocytisus* ssp. *Pseudocytisus* (Pítano)**







## Priorización de especies de plantas

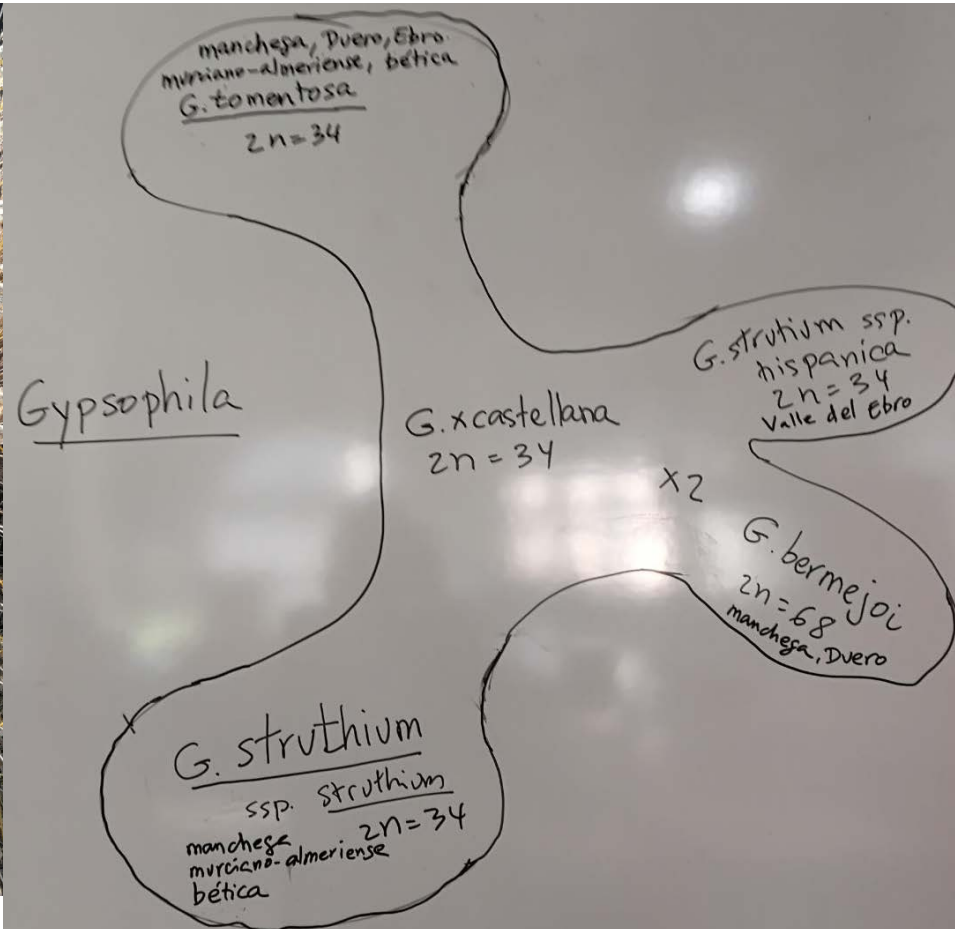
***Sisymbrium cavanillesianum* (Rabanillo cornudo)**





## Priorización de especies de plantas

### Gypsophila struthium, G. tomentosa, G. x castellana, G. bermejoi





## Priorización de especies de plantas

### **Limonium toletanum**





## Priorización de especies de plantas

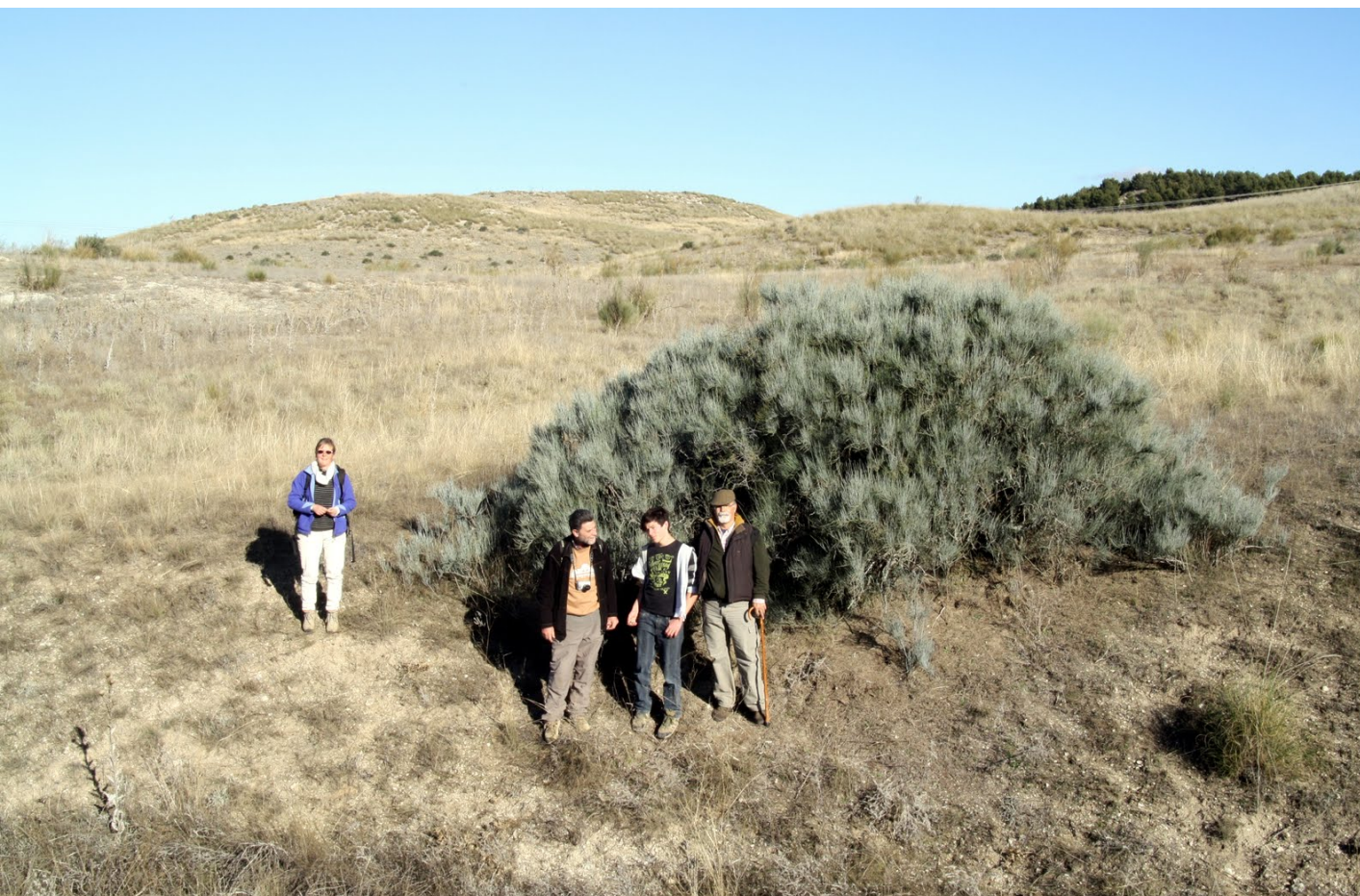
### **Colutea hispanica (espantalobos)**





## Priorización de especies de plantas

**Ephedra fragilis, Ephedra nebrodensis**





## Uso de Soluciones Basadas en la Naturaleza



**Facilitación**



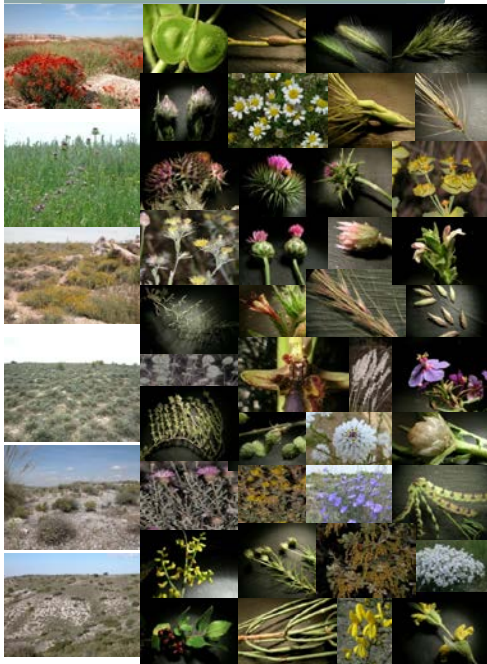
## Uso de Soluciones Basadas en la Naturaleza





## Recuperación de los servicios ecosistémicos

I TALLER DE FLORA Y VEGETACIÓN  
DE LA MESA DE OCAÑA  
Biodiversidad y conservación



Puedes elegir entre el Sábado 14, y/o el Miércoles 25  
de Mayo de 2011, según te convenga

Lugar: Centro de Interpretación de la Naturaleza  
"Mesa de Ocaña"  
(Cantera de Yepes-Ciruelos) Toledo

### Educacional



#### Actividades:

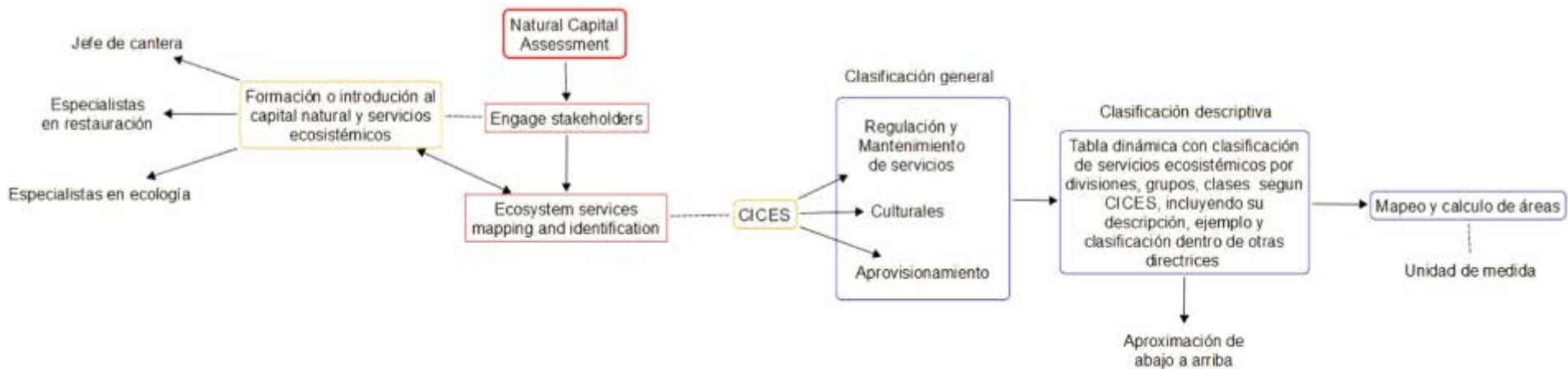
Colaboración entre LafargeHolcim y la UCLM:

- Prácticas en empresas.
- Cursos de Restauración Ecológica, Flora y Vegetación.





## Recuperación de los servicios ecosistémicos



Ecoacsa Reserva de la Biodiversidad / LafargeHolcim. Valoración de los servicios ecosistémicos de las restauraciones de las canteras del grupo.

**CONAMA LOCAL**  
**TOLEDO 2019**



# ¡Venid a visitarnos!

<https://www.youtube.com/watch?v=uBpd97Cffv0>

