

EROSIÓN POR CÁRCAVAS Y CRITERIOS BÁSICOS PARA SU PREVENCIÓN Y CONTROL EN CULTIVOS Y PAISAJES TÍPICOS DE CÓRDOBA

José Mora Jordano, Carlos Castillo Rodríguez y José A. Gómez

Universidad de Córdoba e Instituto de Agricultura Sostenible





¿Cómo se ha llegado a esta situación?



¿Cómo se ha llegado a esta situación?

1. Incremento del número, potencia y versatilidad de la maquinaria agrícola
2. Cambios de la dinámica de producción en las explotaciones
3. Obsesión del agricultor moderno por conseguir “fincas limpias”
4. Aplicación indiscriminada de agroquímicos
5. Profundidad de suelos y suavidad orográfica del terreno
6. Quema recurrente de rastrojos para la eliminación de restos de cosechas*
7. Aplicación incoherente de normativa de la PAC



AÑOS

¿Cómo se ha llegado a esta situación?





La formación de una cárcava requiere una energía de flujo suficiente que venza la resistencia del terreno y las protecciones existentes

Cabeza de cárcava





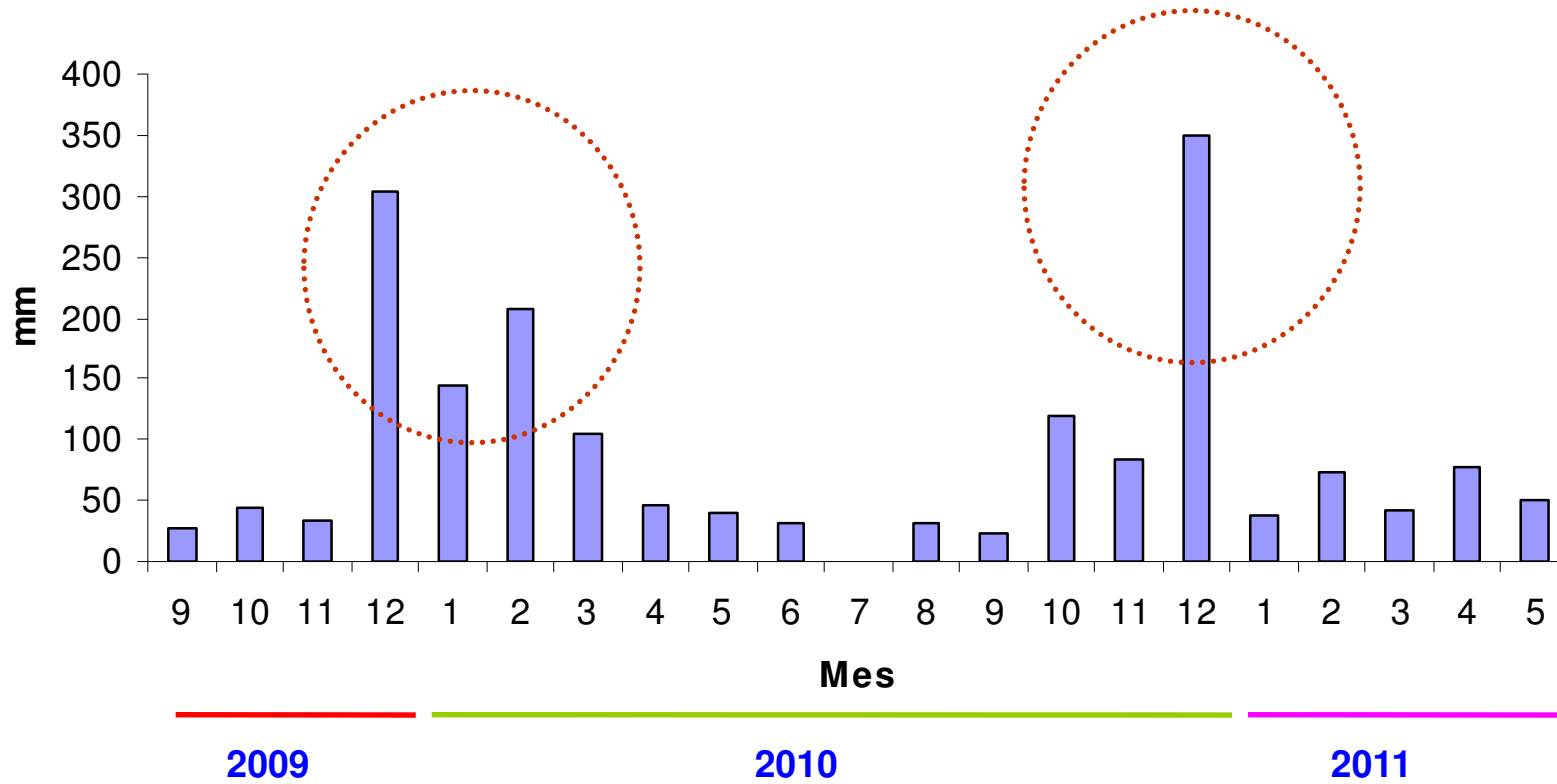
1. ¿Cómo se forman?

ENERGÍA - PRECIPITACIÓN

Fuente: AEMET

Aeropuerto de Córdoba

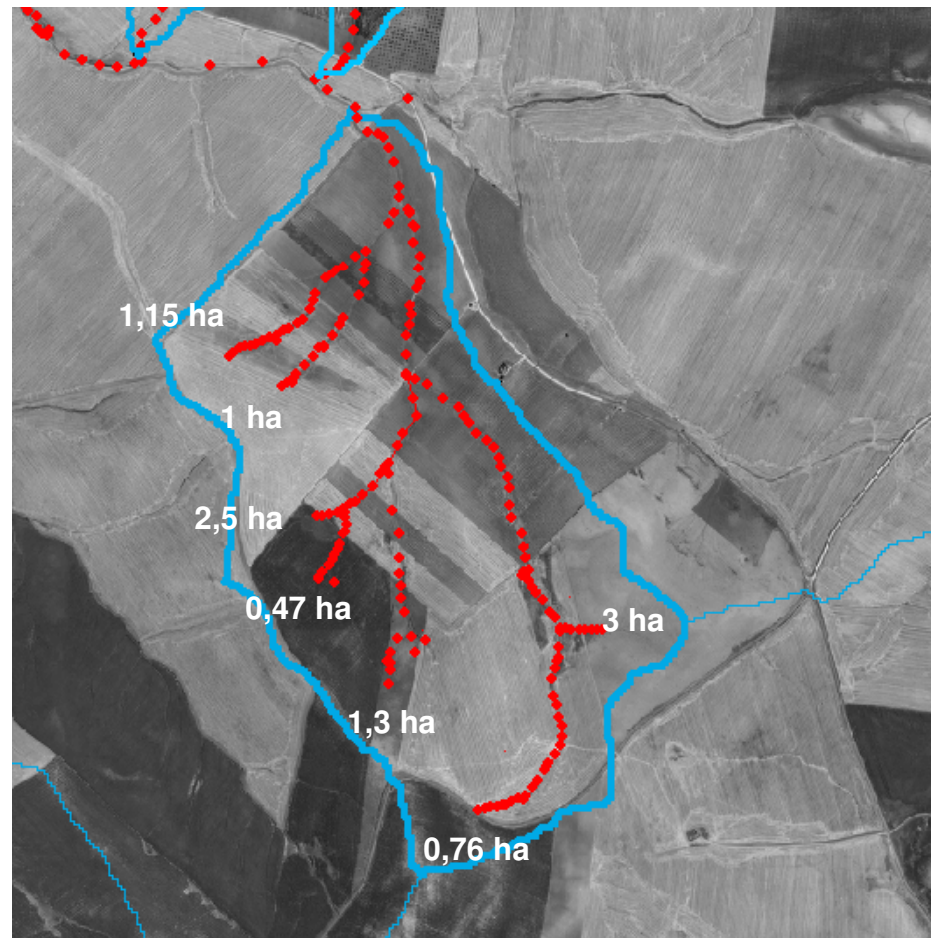
Precipitación mensual 2009-2011



1. ¿Cómo se forman?

ENERGÍA – ÁREA DE DESAGÜE

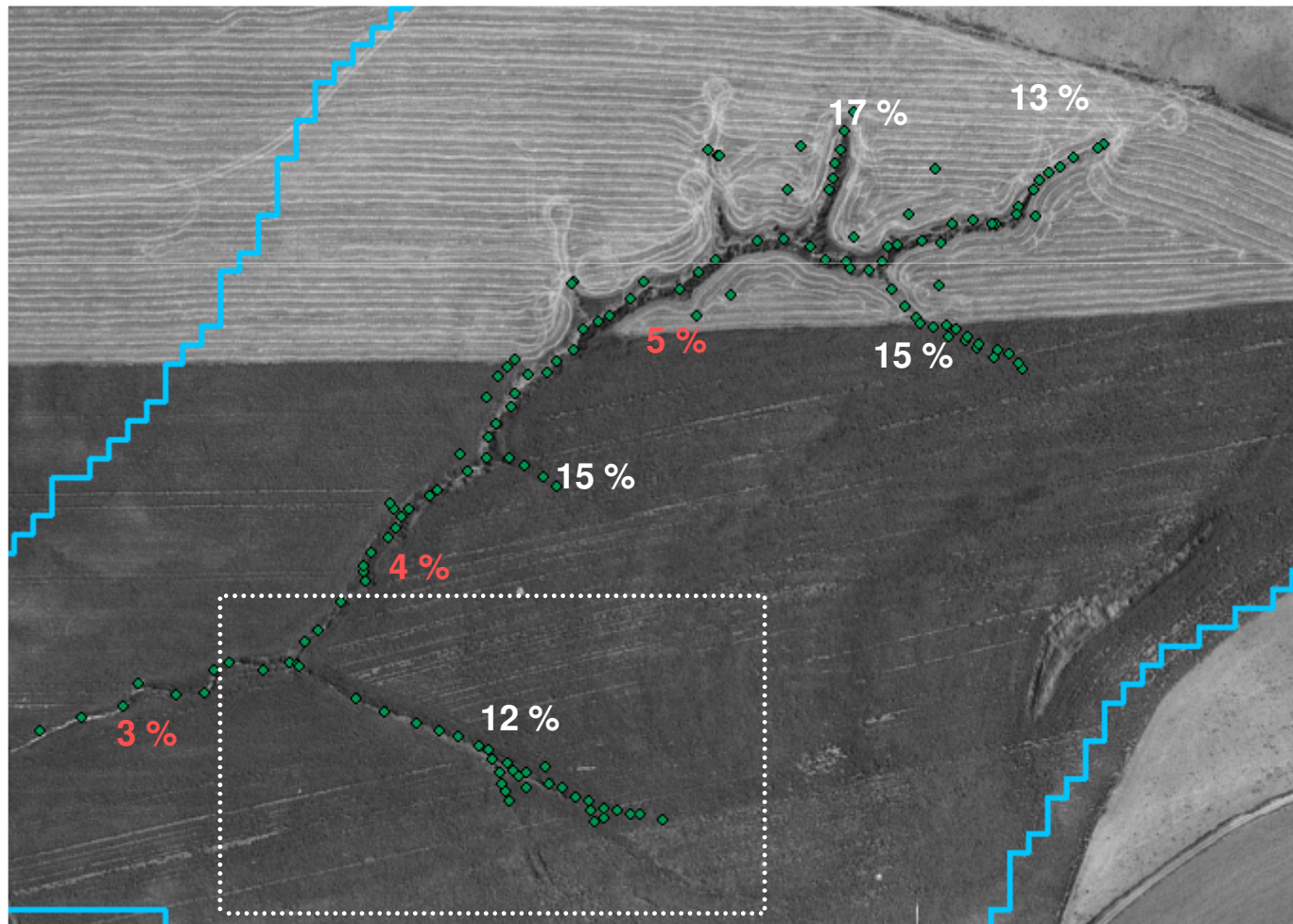
Además de tipo de suelo, pendiente y manejo.



1. ¿Cómo se forman?

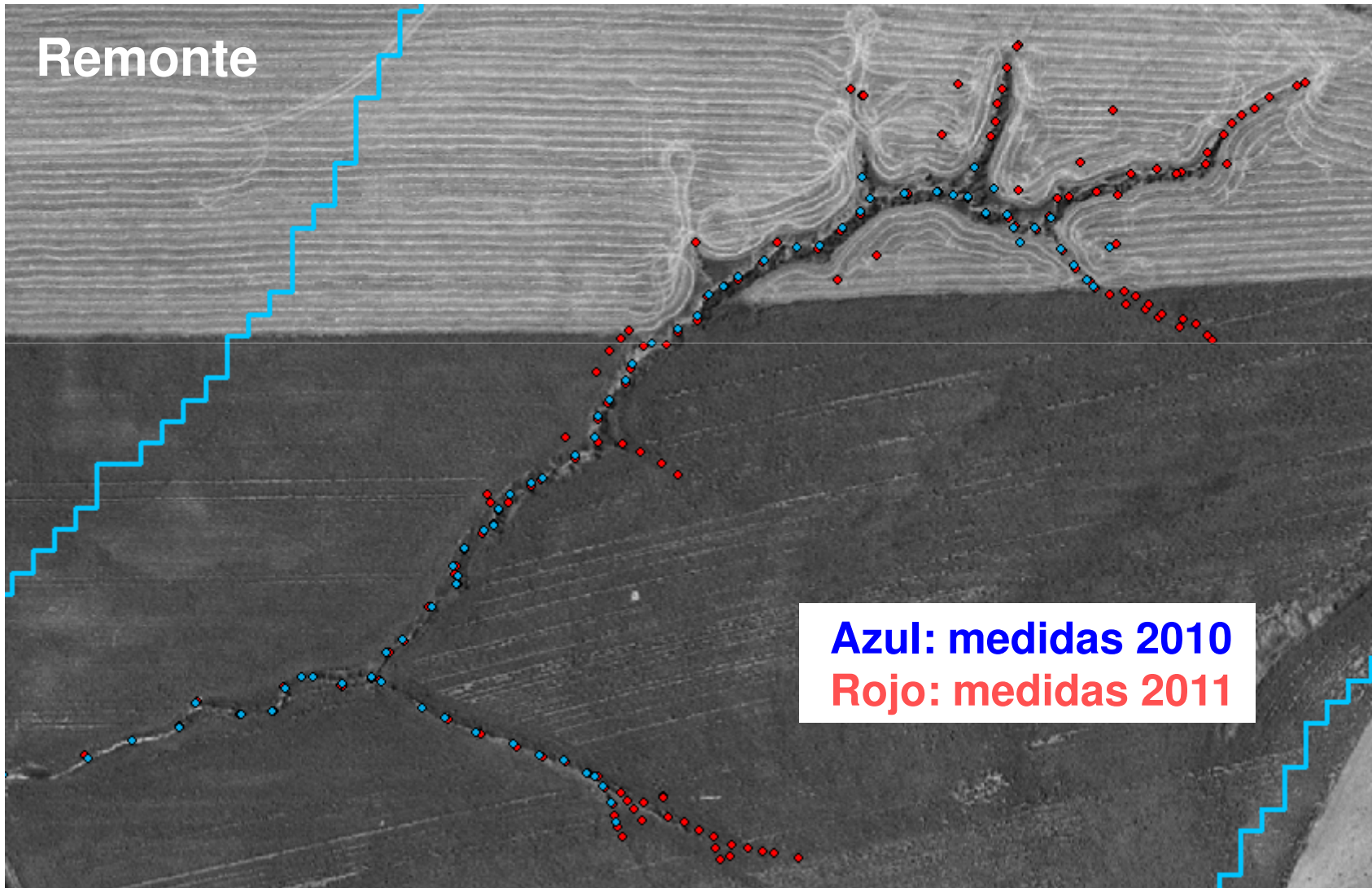
ENERGÍA – PENDIENTE

Ley de pendientes decrecientes



1. ¿Cómo evolucionan?

Remonte



Azul: medidas 2010
Rojo: medidas 2011

1. ¿Cómo se forman?

La erosión por cárcavas es un proceso de arranque y deposición

Arranque – Aguas arriba



Pendiente 20 %

Deposición – Aguas abajo



Pendiente 4 %

1. El tapado de cárcavas

Tapar implica:

- Tomar la capa superior del suelo más fértil
- El suelo suelto no ofrece resistencia
- En las próximas lluvias será arrastrado



1. El tapado de cárcavas

Invierno 2009



Verano 2010



Invierno 2010



1. Contribución de las cárcavas a la erosión

Cuenca del arroyo Galapagares: 81 km² (10% de la campiña del TM Córdoba)
2 años de medidas: junio de 2010 – junio de 2011

En 2006 se realizaron visitas de campo y se señalaron cárcavas tapadas
(José Mora – Programa de diversificación de paisajes agrarios)

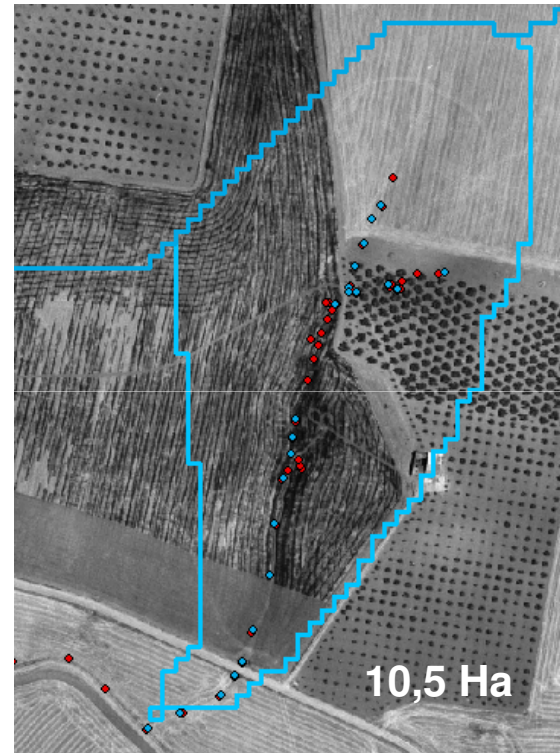


Zona de estudio

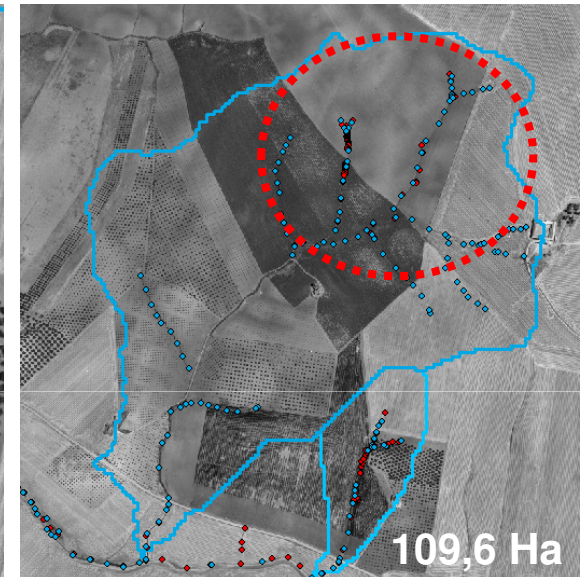
1. Contribución de las cárcavas a la erosión: 2010-2011



	JUNIO 2010	JUNIO 2011
CUBICACIÓN	1,279	10,160
TN/HA AÑO	259	



	JUNIO 2010	JUNIO 2011
CUBICACIÓN	923	1,818
TN/HA AÑO	102	



	JUNIO 2010	JUNIO 2011
CUBICACIÓN	3,105	6,472
TN/HA AÑO	37	



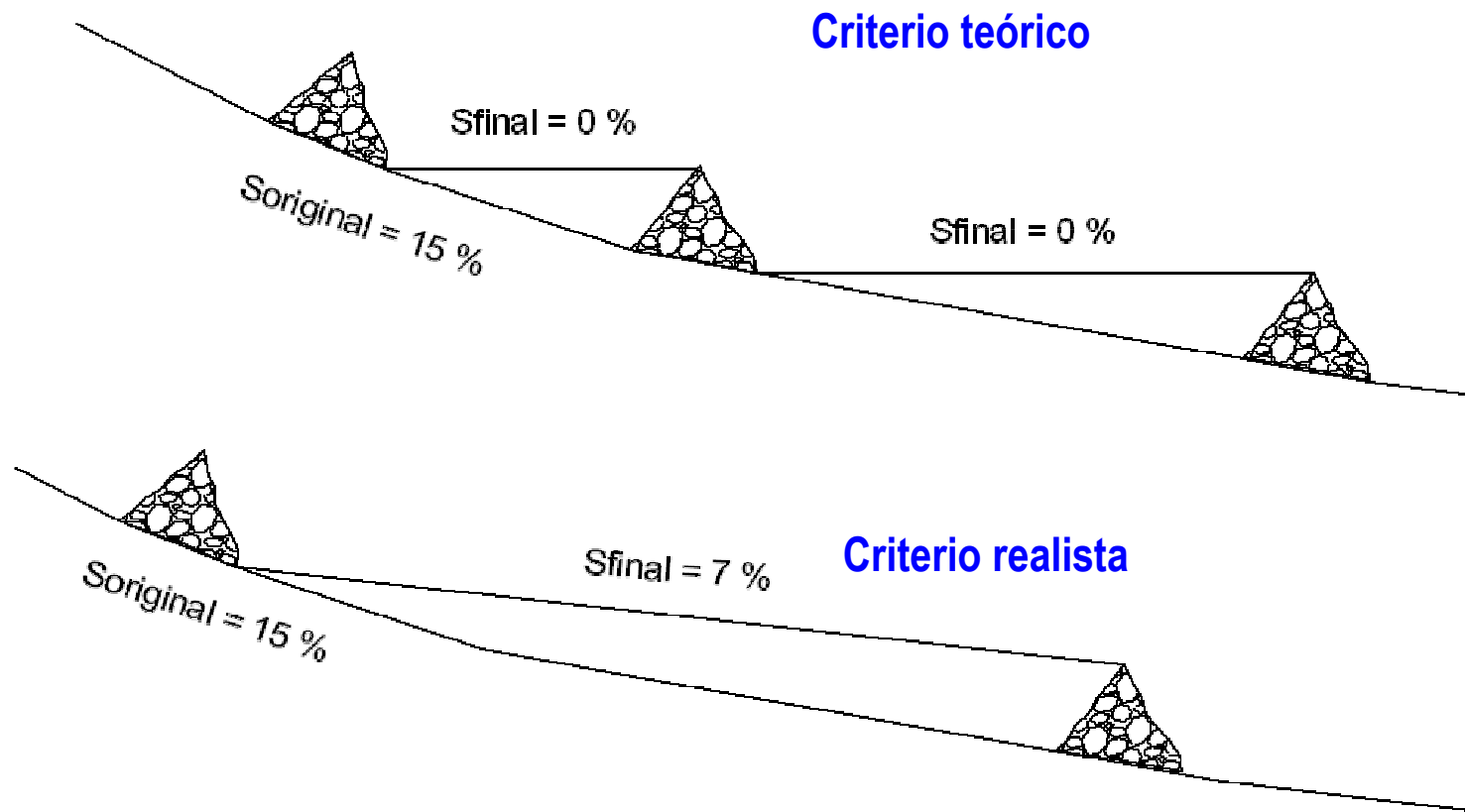
OBJETIVOS

2. ¿Cómo controlar las cárcavas?



2. Elementos de control: diques

CLAVES: SEPARACIÓN ENTRE DIQUES



2. Elementos de control: diques

CLAVES: LA ALTURA DEL DIQUE

Para el mismo efecto en la pendiente
Menor coste para alturas pequeñas

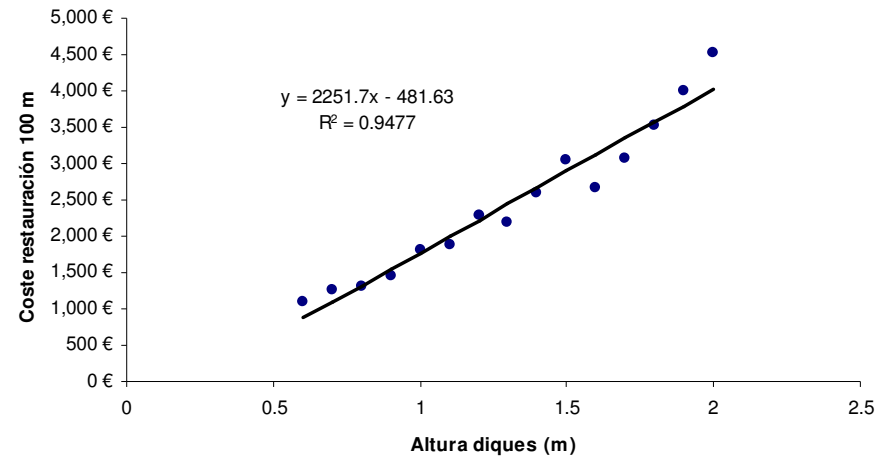
-Ejemplo: Coste de un tramo de 100 m con pendiente del 10 % en función de la altura de los diques



Alturas hasta 1 m de altura

- + económicas
- + sencillas de ejecutar
- + menos riesgo

Coste tramo 100 m - Altura diques



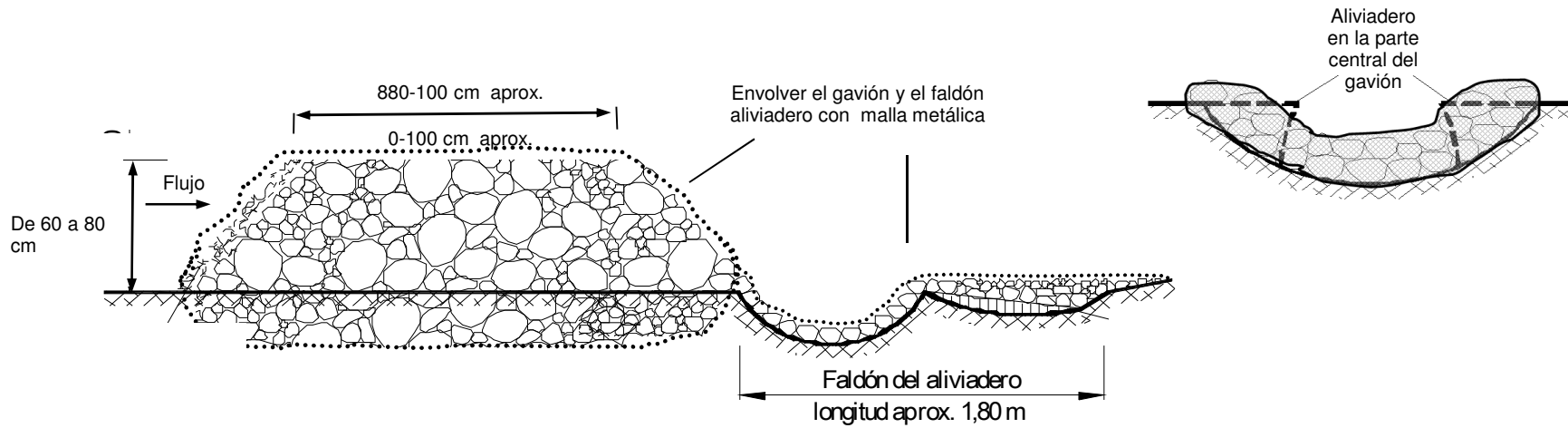
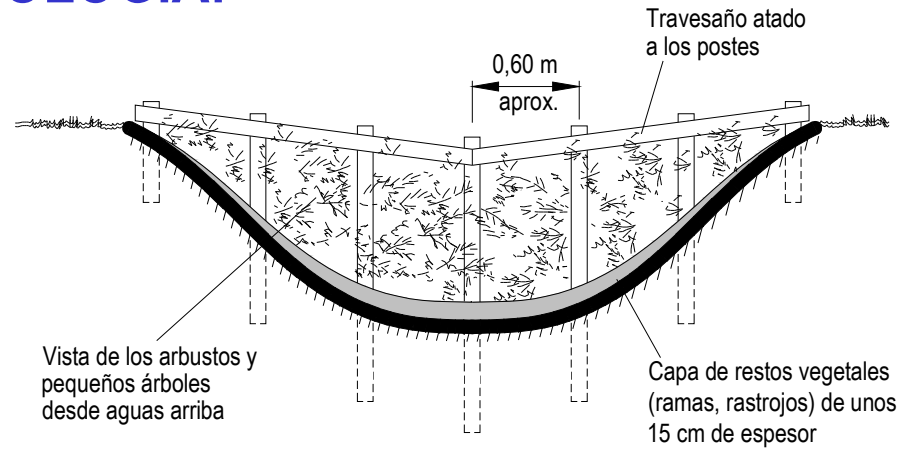
2. Costes

Altura dique	Anchura superior	Distancia diques	Nº diques	Coste dique	Coste 100 m
2	4.0	45	3	1,506 €	4,517 €
1.9	3.9	42.5	3	1,332 €	3,995 €
1.8	3.8	40	3	1,171 €	3,512 €
1.7	3.7	37.5	3	1,023 €	3,068 €
1.6	3.5	35	3	887 €	2,661 €
1.5	3.4	32.5	4	763 €	3,051 €
1.4	3.3	30	4	650 €	2,600 €
1.3	3.2	27.5	4	548 €	2,193 €
1.2	3.1	25	5	457 €	2,284 €
1.1	3.0	22.5	5	375 €	1,877 €
1	2.8	20	6	303 €	1,820 €
0.9	2.7	17.5	6	240 €	1,442 €
0.8	2.6	15	7	186 €	1,301 €
0.7	2.5	12.5	9	139 €	1,255 €
0.6	2.4	10	11	101 €	1,107 €

Precio del m3 de gavión completamente colocado = 50 €/m3

2. Elementos de control: diques

TIPOLOGÍA:



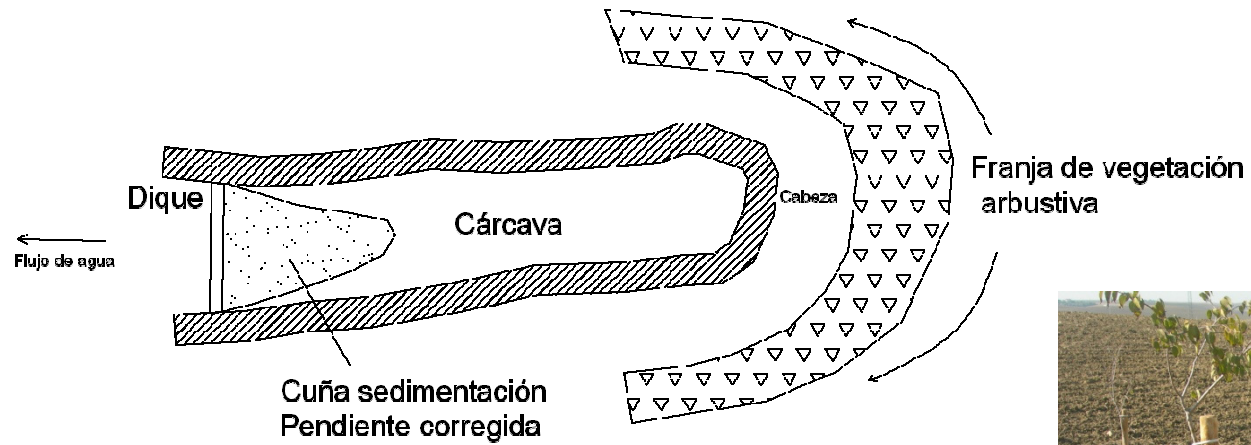
Sección longitudinal del gavión y aliviadero. Elaboración propia a partir de Gray y Leiser (1989).

2. ¿Cómo controlar?

ACCIÓN COMBINADA

- OBRAS TRANSVERSALES: DIQUES

- VEGETACIÓN





2. Elementos de control: diques

CLAVES: Anclaje al terreno y aliviadero

Falta aliviadero

Falta aliviadero



Falta anclaje lateral

2. Elementos de control: diques

CLAVES: Anclaje al terreno y aliviadero

Falta aliviadero

Falta aliviadero

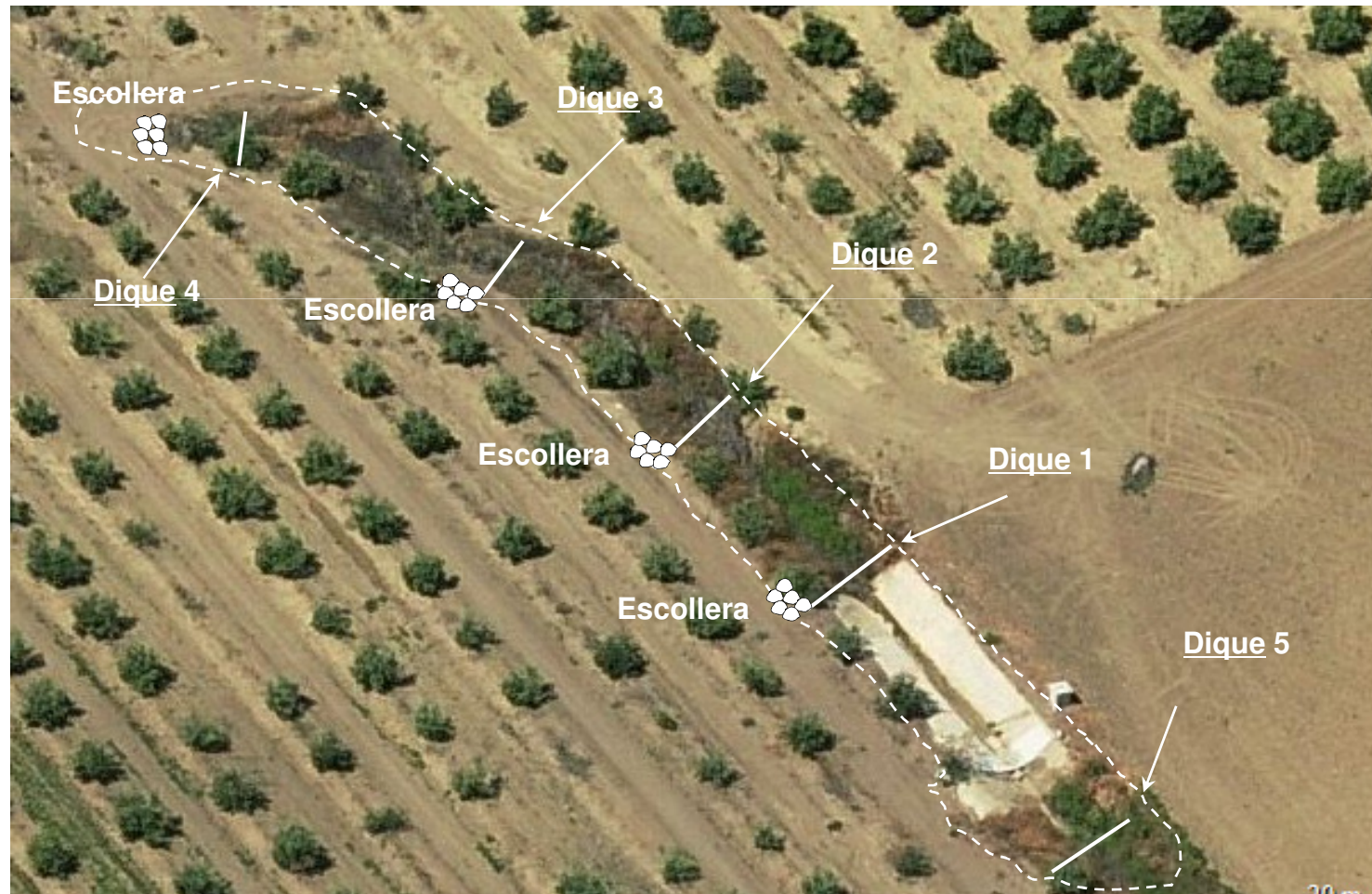
Material no resistente



Drenaje insuficiente

Falta anclaje lateral

2. Elementos de control: ensayo diques



2. Elementos de control: diques



Excavación



Extendido malla doble



Moldeado



Vertido bolo

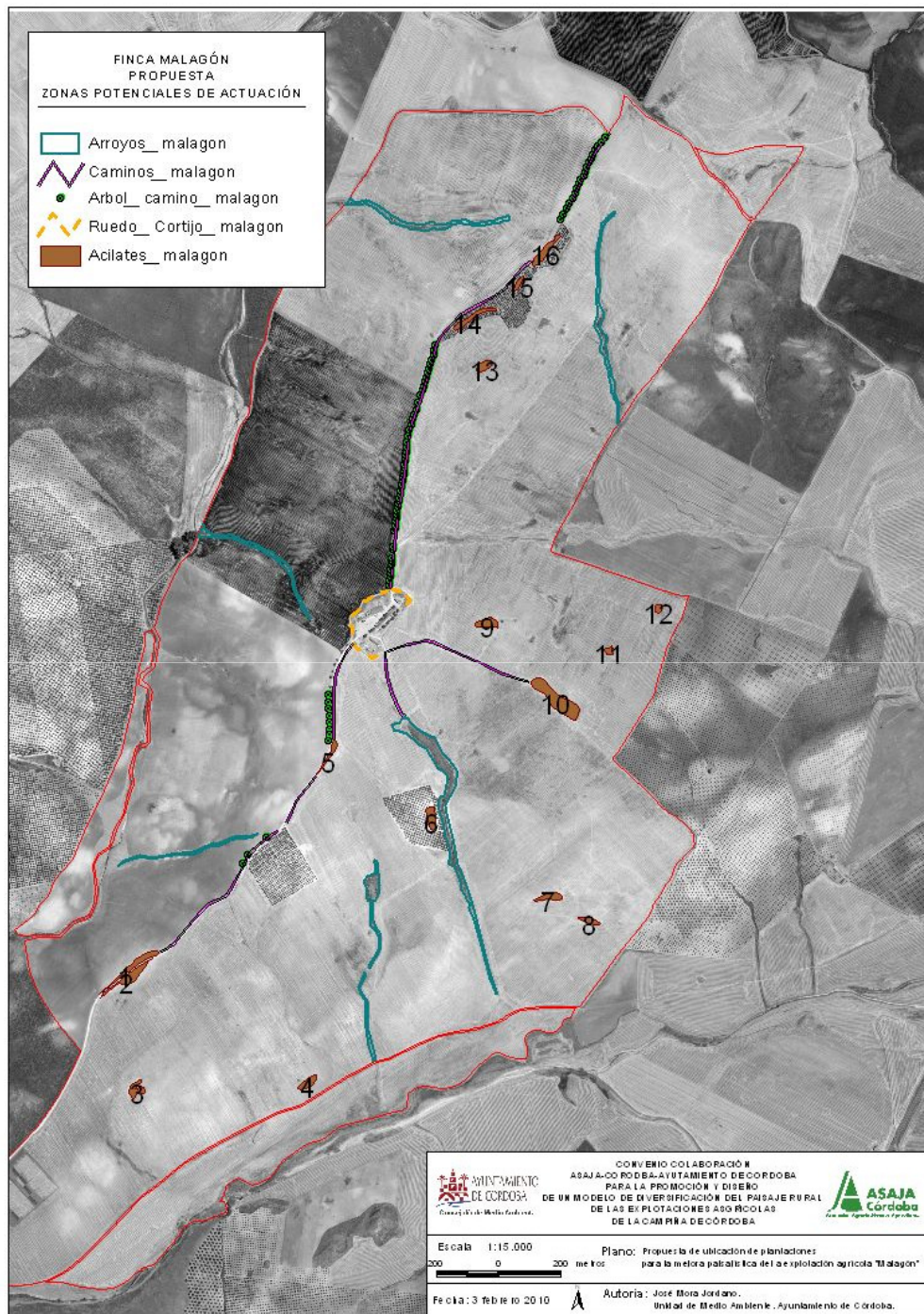


Plegado malla



Cierre

Ensayo realizado dentro del programa de diversificación del paisaje rural de la campiña cordobesa (Ayuntamiento de Córdoba) y el Instituto de Agricultura Sostenible en la finca la Veguilla



**7º JORNADA TÉCNICA DE
PRODUCCIÓN INTEGRADA EN OLIVAR**

Granada, 22 de septiembre de 2011

¡¡¡GRACIAS POR SU ATENCIÓN!!!



José Mora Jordano
diversificacion.pasaje@ayuncordoba.es