

Experiencias demostrativas sobre la gestión sostenible del uso del agua de riego, para reducir el gasto energético y las emisiones de GEI parcela de riego del Proyecto Life + Regadiox

ACCION B5

OBJETIVO

REDUCCIÓN DE EMISIONES GEI



REDUCCIÓN DEL GASTO ENERGÉTICO



GESTIÓN SOSTENIBLE DEL AGUA RIEGO

PARCELA

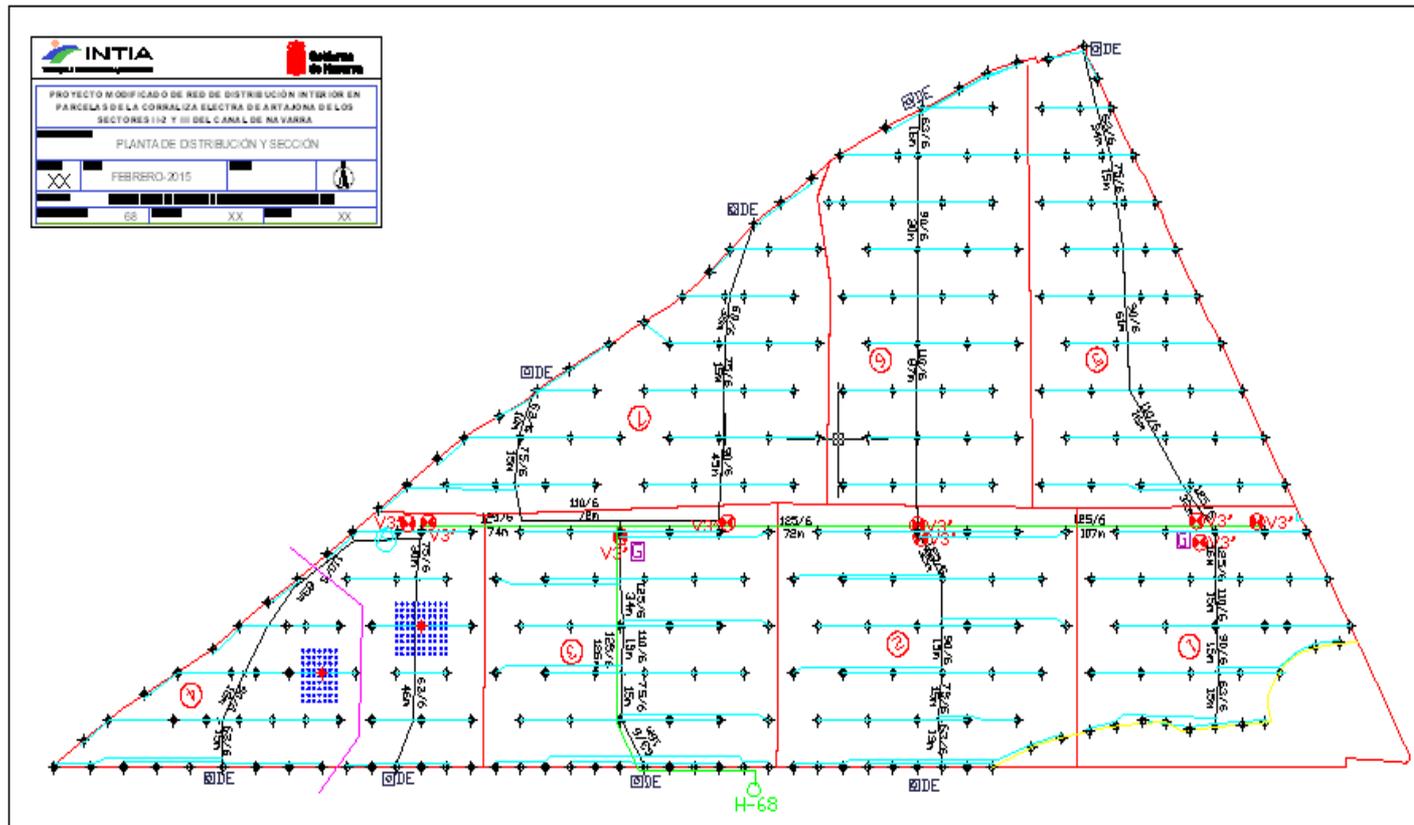
RED COLECTIVA

GLOBAL

AMBITO 1. PARCELA

1. COMPARATIVA DE MARCOS DE RIEGO.
2. CLASIFICACIÓN ENERGÉTICA DE MATERIALES.
3. CÁLCULO HUELLA DE CARBONO.

1. COMPARATIVA DE MARCOS DE RIEGO. UNIFORMIDAD DE RIEGO



1. COMPARATIVA DE MARCOS DE RIEGO. UNIFORMIDAD DE RIEGO

	MARCO 12 X 15T	MARCO 18 X 15T
BOQUILLAS ASPERSOR CIRCULAR	3,5 mm y 2,4 mm	4,4 mm y 2,4 mm
BOQUILLA ASPERSOR SECTORIAL	3,5 mm	4 mm
PLUVIOMETRÍA	6,5 l/m ² h	6,63 l/m ² h

1. COMPARATIVA DE MARCOS DE RIEGO. UNIFORMIDAD DE RIEGO



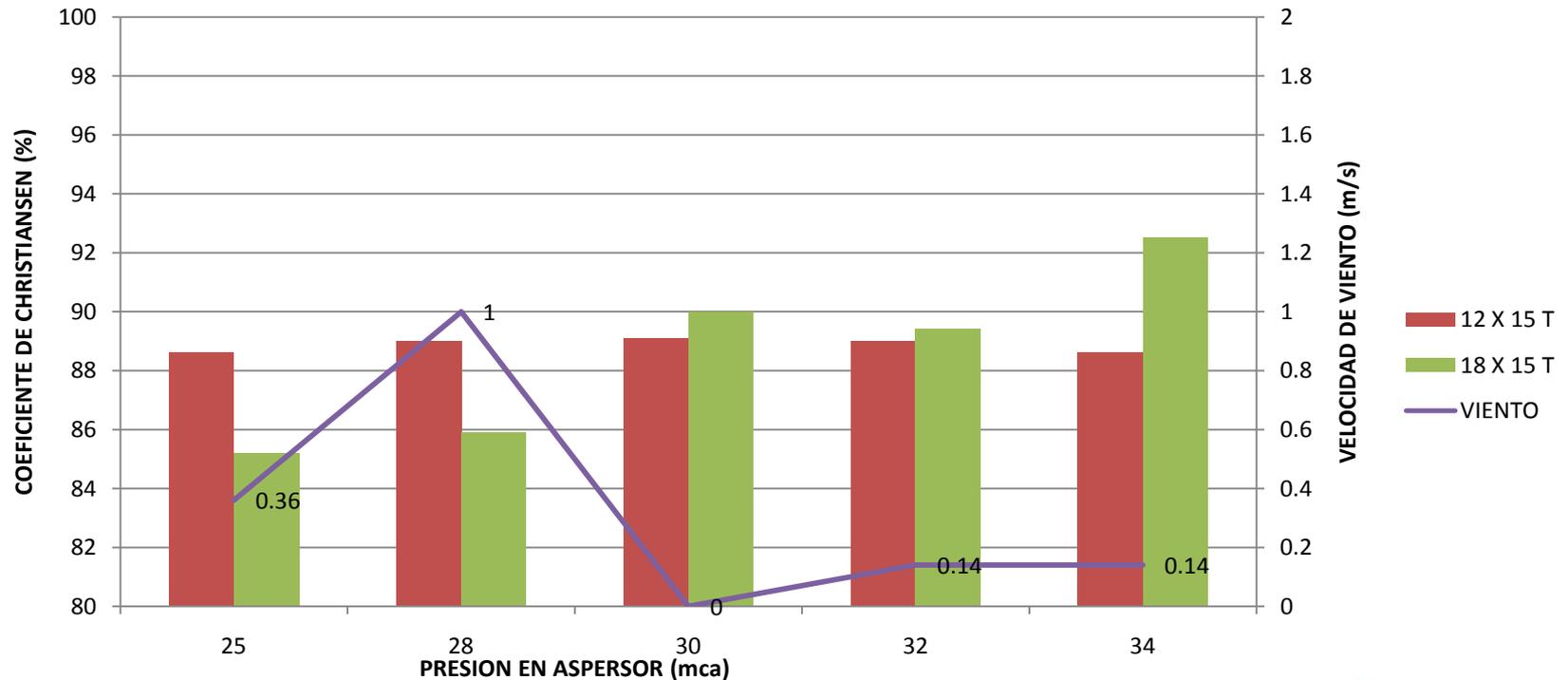
1. COMPARATIVA DE MARCOS DE RIEGO. UNIFORMIDAD DE RIEGO

Presión	Marco	Viento (m/s)	Christiansen
2,5	12x15	7,35	70,00%
2,5	18x15	7,35	67,90%
2,5	12x15	0,36	88,60%
2,5	18x15	0,36	85,20%
2,5	12x15	2,36	78,50%
2,5	18x15	2,36	73,60%
2,8	12x15	5,85	89,20%
2,8	18x15	5,85	86,00%
2,8	12x15	1,00	89,00%
2,8	18x15	1,00	85,90%
2,8	12x15	5,28	74,10%
2,8	18x15	5,28	76,90%
3,0	12x15	0,00	89,10%
3,0	18x15	0,00	90,00%
3,0	12x15	6,50	71,90%
3,0	18x15	6,50	69,50%

Presión	Marco	Viento (m/s)	Christiansen
3,0	12x15	7,00	72,40%
3,0	18x15	7,00	65,80%
3,0	12x15	0,00	88,30%
3,0	18x15	0,00	91,80%
3,2	12x15	0,86	84,10%
3,2	18x15	0,86	87,60%
3,2	12x15	0,93	89,10%
3,2	18x15	0,93	92,80%
3,2	12x15	0,14	89,00%
3,2	18x15	0,14	89,40%
3,4	12x15	2,29	81,70%
3,4	18x15	2,29	83,60%
3,4	12x15	0,14	88,60%
3,4	18x15	0,14	92,50%
3,4	12x15	1,93	88,90%
3,4	18x15	1,93	90,20%

1. COMPARATIVA DE MARCOS DE RIEGO. UNIFORMIDAD DE RIEGO

COMPARATIVA DE CU PARA DIFERENTES PRESIONES CON VIENTOS DÉBILES



1. COMPARATIVA DE MARCOS DE RIEGO. UNIFORMIDAD DE RIEGO

CONCLUSIONES

- A presión de **25 mca** el marco de riego **12 x 15T** presenta **mayor uniformidad** de riego con y sin viento.
- Esta tendencia se mantiene hasta alcanzar presiones de **30 mca**, donde el **18 x 15 T** alcanza **mayor CU sin viento** pero con viento de nuevo el 12 x 15T presenta mayor uniformidad.
- A partir de **32 mca** los ensayos se realizan con poco viento o viento moderado y en todos los casos el **18 x 15T** ha obtenido los **mejores resultados** de uniformidad.
- Los valores de **CU** para el marco de riego **12 X 15T** son **más estables** frente a las **variaciones de presión** que los valores del marco 18 x 15T en condiciones de vientos débiles.

1. COMPARATIVA DE MARCOS DE RIEGO. DISEÑO HIDRAULICO

144 ha $\begin{cases} \rightarrow 72 \text{ ha } 12 \times 15\text{T} \\ \rightarrow 72 \text{ ha } 18 \times 15\text{T} \end{cases}$

Presión funcionamiento
boquilla aspersor $\begin{cases} \rightarrow 30\text{-}40 \text{ m.c.a } 18 \times 15\text{T} \\ \rightarrow 25\text{-}30 \text{ m.c.a } 12 \times 15\text{T} \end{cases}$

Presión disponible en hidrante = **5 m.c.a** menos para el marco 12 x 15T. Mismo caudal de partida en hidrante

Dimensionado de tuberías \longrightarrow **diferencia de presión entre aspersor de “máxima y de mínima” por debajo del 20%.**

1. COMPARATIVA DE MARCOS DE RIEGO. DISEÑO HIDRAULICO

		MEDICIONES		COMPARATIVA DEL 12 X 15T FRENTE AL 18 X 15T
		<i>12 X 15T por ha</i>	<i>18 X 15T por ha</i>	%
m.	APERTURA DE ZANJA PARA PVC/PE EN COBERTURAS	204,60	203,36	1%
Ud.	HOYO PARA ASPERSOR	63,58	44,45	43%
m.	COLOCACION TUBERIA POLIETILENO	628,64	610,20	3%
m.	TUBERIA DE PVC ø63 mm. - 0.6	42,47	36,02	18%
m.	TUBERIA DE PVC ø 75 mm. - 0.6	33,46	29,10	15%
m.	TUBERIA DE PVC ø90 mm. - 0.6	43,35	41,35	5%
m.	TUBERIA DE PVC ø 110 mm. - 0.6	19,30	25,28	-24%
m.	TUBERIA DE PVC ø 125 mm. - 0.6	57,71	61,34	-6%
m.	TUBERIA DE PVC ø 140 mm. - 0.6	22,16	22,63	-2%
m.	TUBERIA DE PVC ø 160 mm. - 0.6	1,77	1,64	8%
m.	TUBERIA DE POLIETILENO	666,11	651,01	2%
Ud.	ASPERSOR CIRCULAR C.E.	50,97	34,42	48%
Ud.	ASPERSOR SECTORIAL 1000 L/H	12,61	10,03	26%
Ud.	CAÑA PORTAASPERSOR	63,58	44,45	43%
Ud.	CHAPA PROTECTORA EN ASPERSOR	5,25	4,31	22%

1. COMPARATIVA DE MARCOS DE RIEGO.

CONCLUSIONES

- En redes de riego existentes, el **marco de riego 12 x 15T se consolida** como una alternativa para presiones de funcionamiento en aspersor desde 25 a 30 m.c.a.
- El valor de la pluviometría es muy similar en ambos marcos (6,63-6,5 l/m² h).
- A nivel de parcela, la instalación del marco 12 x 15T supone un encarecimiento del 13,47% con respecto al 18 x 15T.
- En redes nuevas de riego el dimensionamiento de la red para el marco 12 x 15T supondría un ahorro de presión de 5 m.c.a.

2. CLASIFICACIÓN ENERGÉTICA DE MATERIALES.

OBJETIVO: Obtener una **clasificación energética** del sistema de riego en función de los **materiales** y conocer la influencia que la elección de los materiales puede tener en el diseño hidráulico de las parcelas.

Ensayos de pérdidas de carga

- Conexiones hidrante 
- Nudos válvulas 
- Collarines
- Válvulas

Ensayos de uniformidad

- Aspersores
- Cabeceras de riego

2. CLASIFICACIÓN ENERGÉTICA DE MATERIALES.

Conexiones de hidrante

- PE Ø 110 PN 16
- PE Ø 125 PN16
- Calderería 3"
- Calderería 4"

Nudos de válvulas

- PE Ø 90 PN 16
- PE Ø 110 PN 16
- PE Ø 125 PN 16
- calderería 3"
- calderería 4"

2. CLASIFICACIÓN ENERGÉTICA DE MATERIALES.

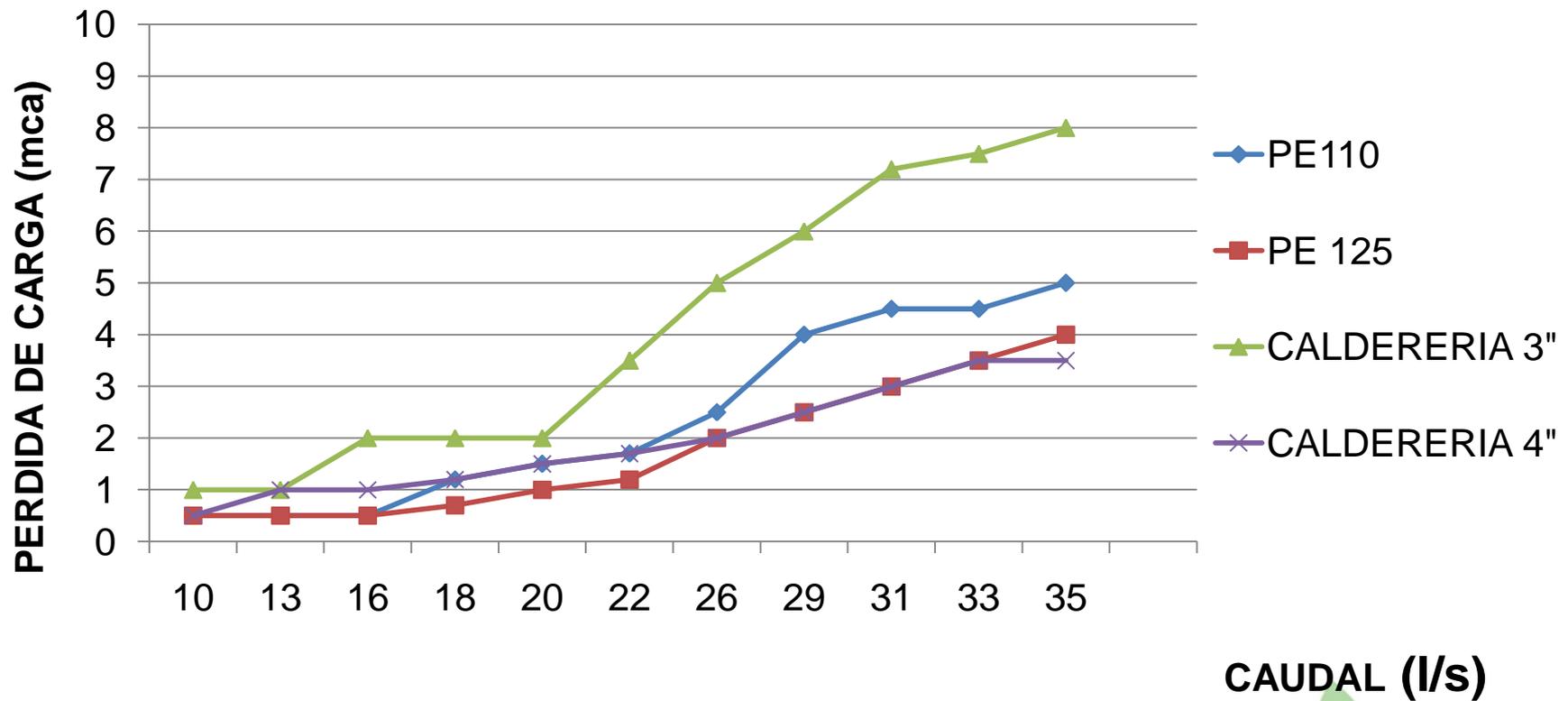


2. CLASIFICACIÓN ENERGÉTICA DE MATERIALES.



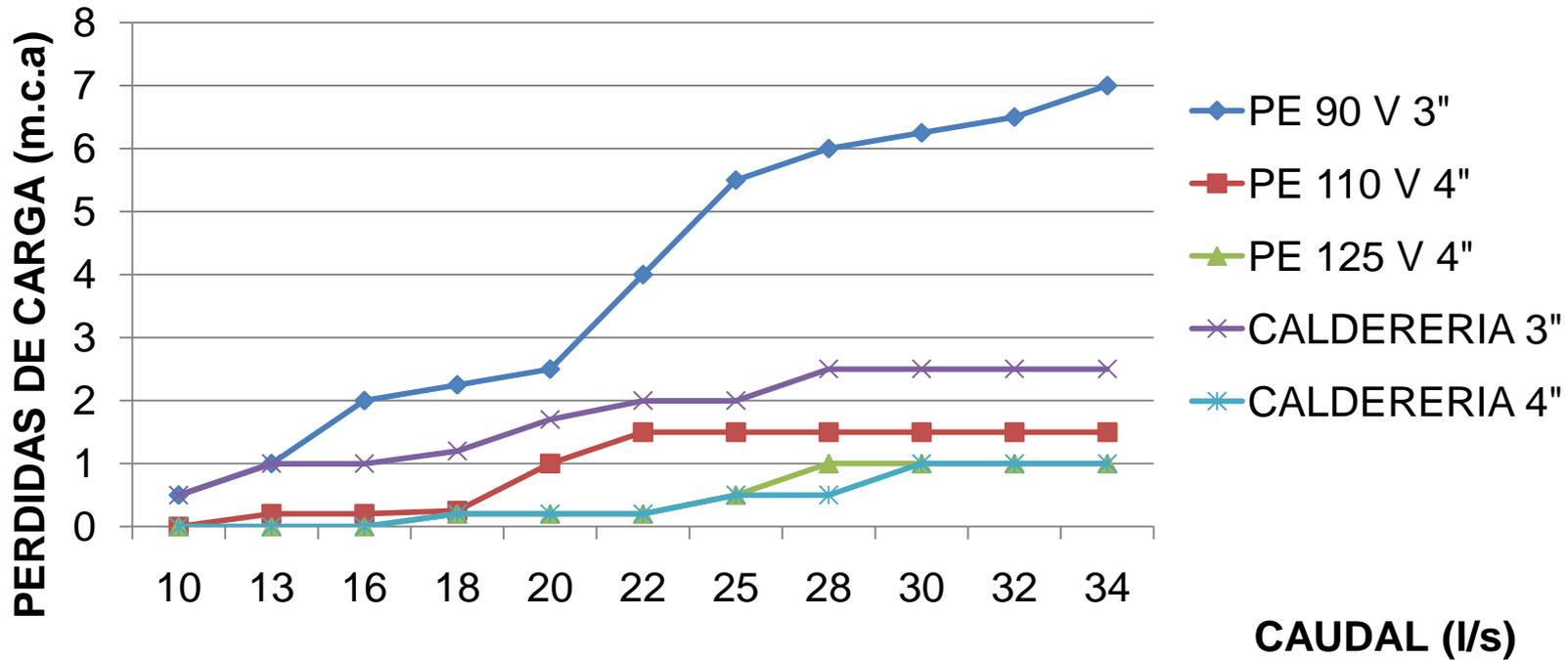
2. CLASIFICACIÓN ENERGÉTICA DE MATERIALES.

P.C. CONEXION DE HIDRANTE



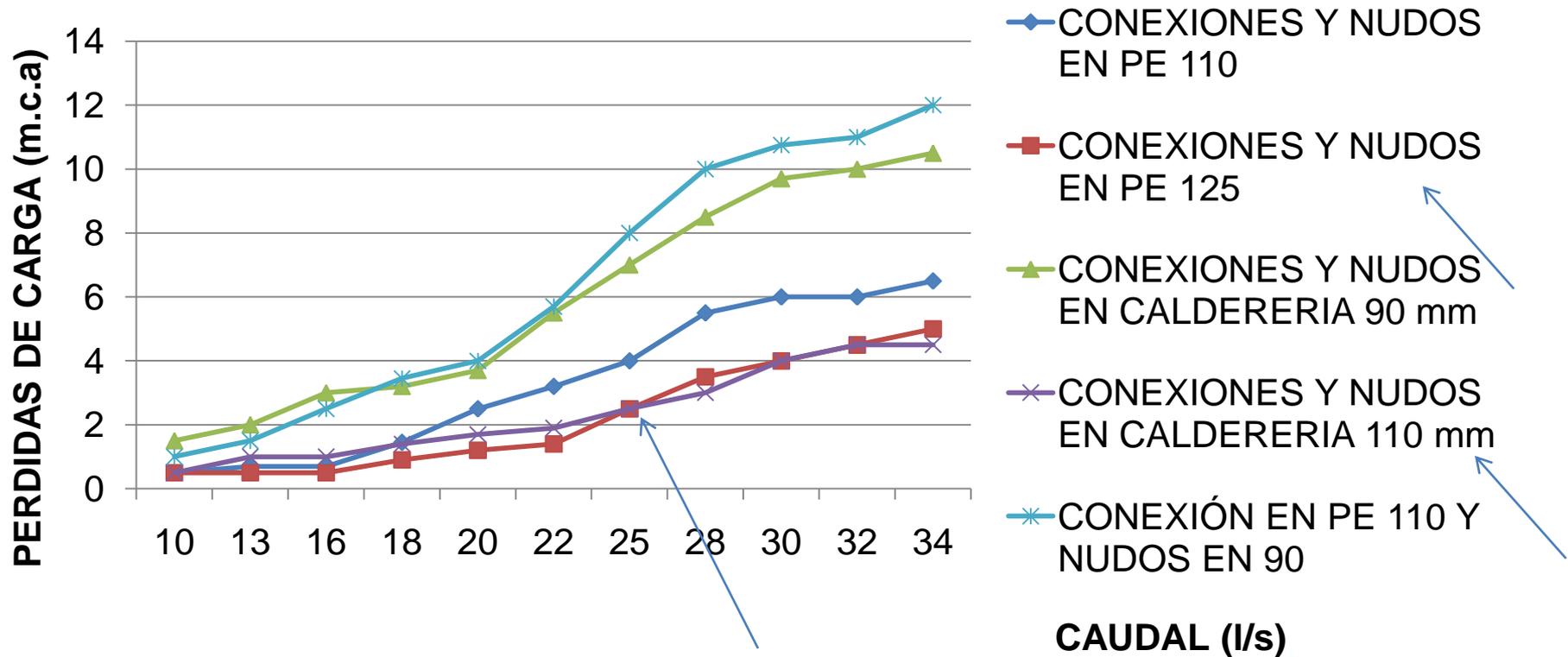
2. CLASIFICACIÓN ENERGÉTICA DE MATERIALES.

P.C. NUDOS DE VÁLVULAS



2. CLASIFICACIÓN ENERGÉTICA DE MATERIALES.

P.C. EN CONEXIONES Y NUDOS



2. CLASIFICACIÓN ENERGÉTICA DE MATERIALES.



¿La elección del material (conexión y nudos de válvulas) puede influir en el diseño hidráulico de las parcelas?



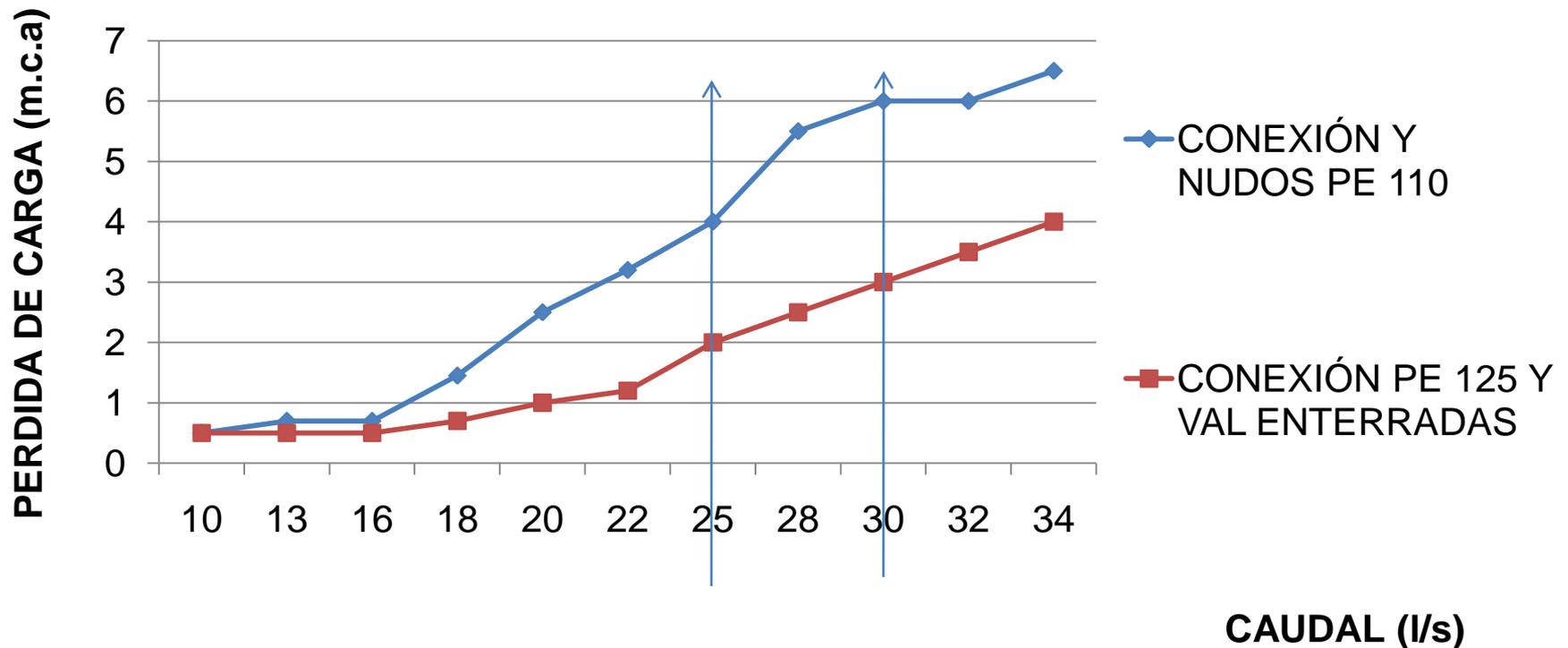
Bajamos el diámetro de la tubería primaria al inmediatamente inferior y se ve el requerimiento de presión en esa nueva situación.

2. CLASIFICACIÓN ENERGÉTICA DE MATERIALES.

HIDRANTE	PRESIÓN POR ENCIMA DE LA DE PARTIDA (mca)
1	2,32
2	3,04
3	3,39
4	3,33
5	3,10
6	3,83
7	3,13
8	2,00
9	1,82
10	4,00
11	4,00

2. CLASIFICACIÓN ENERGÉTICA DE MATERIALES.

PERDIDA DE CARGA EN CONEXIONES Y NUDOS



2. CLASIFICACIÓN ENERGÉTICA DE MATERIALES.

CONCLUSIONES

- Las **opciones más eficientes** desde el punto de vista de pérdidas de carga serían las instalaciones de **PE 125 mm** y la **calderería de 110 mm**.
- Con la instalación de **válvulas enterradas sin acometidas**, se consigue bajar la presión necesaria en cabecera y reducir el diámetro de la primaria.
- A partir de caudales de 13 l/s no se debería usar calderería de 90 mm (para conexión de hidrante y nudos de válvulas), ni la alternativa con conexión en PE 110 y nudos de válvula de PE 90 mm desde el punto de vista de pérdidas de carga.

3. CÁLCULO DE HUELLA DE CARBONO



La **Huella de carbono (HC)** se podría definir como “La medida que nuestras actividades tienen en el medio ambiente, especialmente en el cambio climático”; es decir, es la cuantificación de las emisiones directas e indirectas de Gases provocado por la emisión de Gases de Efecto Invernadero (GEIs), medidas en emisiones de CO₂ equivalente, que son liberadas a la atmósfera debido a nuestras actividades cotidianas o a la comercialización de un producto.

3. CÁLCULO DE HUELLA DE CARBONO

kg/hectárea de riego instalada

$$\text{HC} = \frac{\text{Datos de actividad (unidad de masa, km...)} \times \text{Emisión de CO}_2 \text{ (CO}_2 \text{ equivalente por unidad de actividad)}}{\text{kg/hectárea de riego instalada}}$$

kg CO₂ / kg de producto

3. CÁLCULO DE HUELLA DE CARBONO

SELECCION DE
PARCELAS DE RIEGO

ELECCION DE
PARCELAS
REPRESENTATIVAS

ELECCION DE
DISTINTAS
ALTERNATIVAS DE
CONEXIONES DE
HIDRANTE Y NUDOS DE
VÁLVULAS

3. CÁLCULO DE HUELLA DE CARBONO

CUANTIFICACION DE
MEDICIONES
(kg/ha)

1. DISEÑO HIDRÁULICO DE
PARCELAS PARA MARCO DE
RIEGO 18 x 15T Y 12 x 15T

2. CÁLCULO DE
MEDICIONES DE LA
MUESTRA

3. CONVERSIÓN EN
CANTIDADES (kg) POR
HECTÁREA INSTALADA

3. CÁLCULO DE HUELLA DE CARBONO

CUANTIFICACIÓN DE LAS EMISIONES DE CO₂ PARA LAS DISTINTAS ALTERNATIVAS Y MARCOS DE RIEGO

FACTOR DE EMISIÓN.
EMISIONES POR MATERIAL

HC = Datos de actividad (unidad de masa, km...) x factor de emisión (CO₂ equivalente por unidad de actividad).

3. CÁLCULO DE HUELLA DE CARBONO

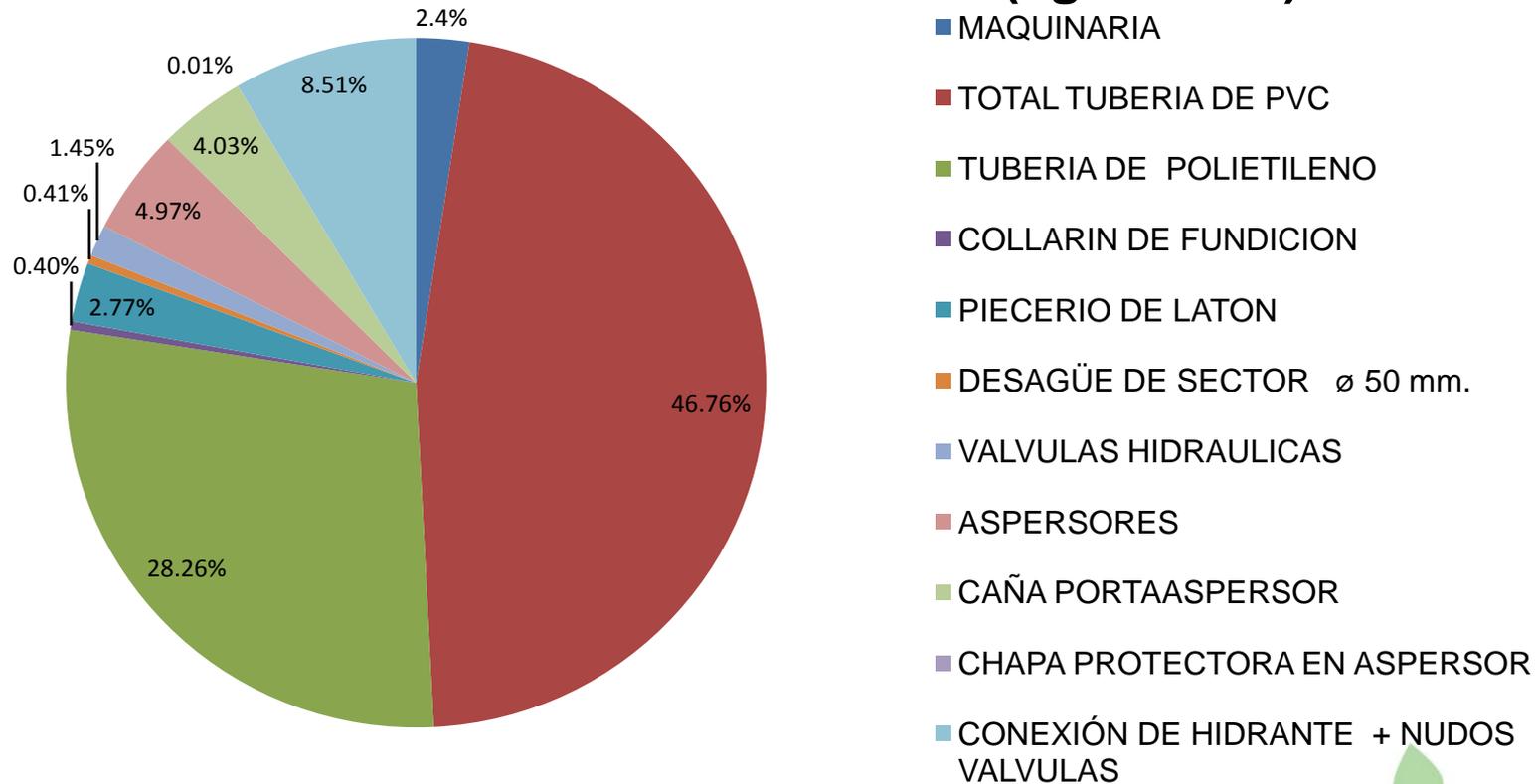
Marco 18 x 15T	EMISIONES DE CO2 (kg CO ₂ /ha)
TOTAL ALTERNATIVA 1 (HID DE 3" Y PE 110 mm)	6.145
TOTAL ALTERNATIVA 2 (HID DE 3" Y PE 125 mm)	6.244
TOTAL ALTERNATIVA 3 (HID DE 4" Y PE 110 mm)	6.138
TOTAL ALTERNATIVA 4 (HID DE 4" Y PE 125 mm)	6.243
TOTAL ALTERNATIVA 5 (HID DE 3" CON CALDERERIA DE 90 mm)	5.906
TOTAL ALTERNATIVA 6 (HID DE 4" CON CALDERERIA DE 110 mm)	5.960
TOTAL ALTERNATIVA 7 (HID DE 3" CON CALDERERIA DE 110 mm)	5.964

3. CÁLCULO DE HUELLA DE CARBONO

Marco 12 x 15T	EMISIONES DE CO2 (kg CO2/ha)
TOTAL ALTERNATIVA 1 (HID DE 3" Y PE 110 mm)	6.439
TOTAL ALTERNATIVA 2 (HID DE 3" Y PE 125 mm)	6.538
TOTAL ALTERNATIVA 3 (HID DE 4" Y PE 110 mm)	6.432
TOTAL ALTERNATIVA 4 (HID DE 4" Y PE 125 mm)	6.538
TOTAL ALTERNATIVA 5 (HID DE 3" CON CALDERERIA DE 90 mm)	6.200
TOTAL ALTERNATIVA 6 (HID DE 4" CON CALDERERIA DE 110 mm)	6.254
TOTAL ALTERNATIVA 7 (HID DE 3" CON CALDERERIA DE 110 mm)	6.258

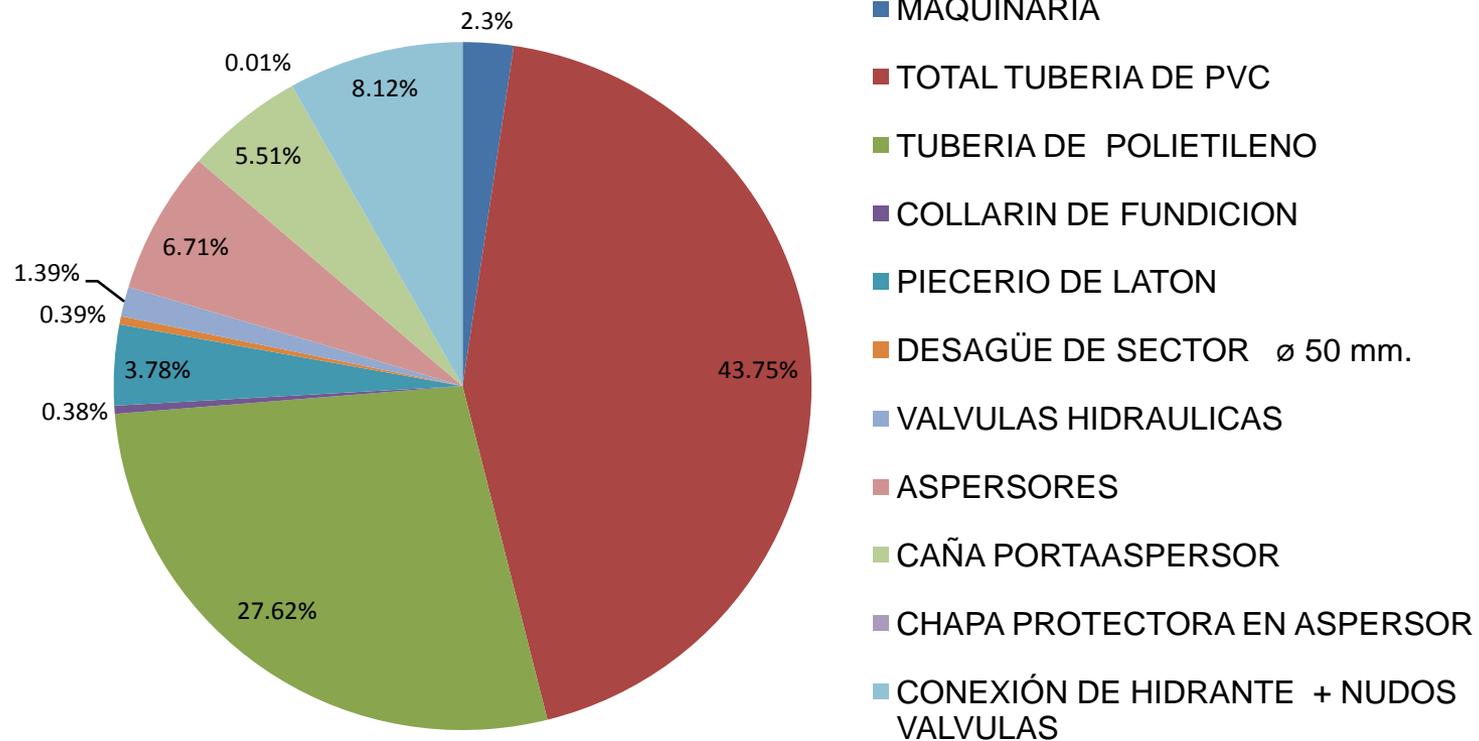
3. CÁLCULO DE HUELLA DE CARBONO

MARCO 18 X 15T (kg CO₂/ha)



3. CÁLCULO DE HUELLA DE CARBONO

MARCO 12X 15T (kg CO2/ha)



3. CÁLCULO DE HUELLA DE CARBONO

CONCLUSIONES

- Desde el punto de vista exclusivamente de materiales, el **cambio** de un marco de riego **18 x 15T** a un marco **12 x 15T**, se traduce en un **incremento** de Huella de Carbono de **294 kg CO₂/ha (aprox 5%)**
- En los dos marcos el **mayor porcentaje** en cuanto a la **emisión de CO₂** corresponde a las partidas de **tuberías de PVC**.
- El **mayor valor de Huella de Carbono**, desde el punto de vista de materiales, es el correspondiente a la alternativa con conexiones y nudos en **PE 125**.

