

ANEJO Nº 5 – CLIMATOLOGÍA, HIDROLOGÍA E INUNDABILIDAD

ÍNDICE

| | |
|---|-----------|
| 1. CLIMATOLOGÍA | 1 |
| 1.1 DATOS CLIMÁTICOS UTILIZADOS | 1 |
| 1.1.1 Estaciones meteorológicas consideradas..... | 1 |
| 1.1.2 Resumen de datos climatológicos..... | 1 |
| 1.2 ÍNDICES Y CLASIFICACIÓN CLIMÁTICA..... | 2 |
| 1.2.1 Índices basados en la precipitación y temperatura..... | 2 |
| 1.2.2 Índice bioclimático | 2 |
| 1.2.3 Clasificación climática de Köppen | 3 |
| 1.2.4 Clasificación fitoclimática de Allué..... | 4 |
| 1.3 COEFICIENTES MENSUALES REDUCTORES DE DÍAS DE TRABAJO | 6 |
| 1.3.1 Cálculo de días laborables (deducción de días festivos)..... | 6 |
| 1.3.2 Coeficiente reductor de días de trabajo por helada ($t < 0^{\circ}\text{C}$)..... | 6 |
| 1.3.3 Coeficiente reductor de días de trabajo por precipitación superior a 1 mm | 6 |
| 1.3.4 Coeficiente reductor de días de trabajo por tormenta..... | 6 |
| 2. CARACTERIZACIÓN HIDROLÓGICA | 6 |
| 3. ESTUDIO HIDROLÓGICO | 6 |
| 3.1 CUENCA DE APORTACIÓN..... | 7 |
| 4. ESTUDIO HIDRÁULICO E INUNDABILIDAD | 14 |
| 4.1 METODOLOGÍA..... | 14 |
| 4.1.1 Condiciones de contorno | 14 |
| 4.1.2 Condiciones iniciales..... | 15 |
| 4.1.3 Generación de malla | 15 |
| 4.1.4 Justificación de coeficientes de rugosidad | 15 |
| 4.2 RESULTADOS OBTENIDOS..... | 15 |
| APÉNDICE 1.- ANÁLISIS DE DATOS DE LA ESTACIÓN DE LA HIGUERA | 16 |
| APÉNDICE 2.- PLANO DE CUENCAS | 23 |
| APÉNDICE 3.- PLANO DE USOS DE SUELO | 24 |
| APÉNDICE 4.- PLANOS DE INUNDABILIDAD | 25 |

1. CLIMATOLOGÍA

El clima es uno de los factores más importantes que definen y caracterizan una región ya que incide sobre procesos tan relevantes como son la formación del suelo, la evolución de la vegetación, etc., que condicionan en gran parte el relieve y la fisonomía del entorno.

El estudio climático se realiza con el fin de caracterizar la zona, analizando datos de precipitaciones, temperatura, humedad, tensión de vapor, viento e insolación.

1.1 DATOS CLIMÁTICOS UTILIZADOS

1.1.1 ESTACIONES METEOROLÓGICAS CONSIDERADAS

Los datos climáticos utilizados se han obtenido, por un lado, de AEMET (Agencia Estatal de Meteorología) y, por otro lado, del Instituto de Investigación y Formación Agraria y Pesquera de la Consejería de Agricultura, Ganadería, Pesca y Desarrollo Sostenible de la Junta de Andalucía.

Las estaciones meteorológicas consideradas son:

- La estación meteorológica de Jaén
- La estación agroclimática de La Higuera de Arjona

A continuación, se adjunta una tabla con los datos de esta estación:

| Código | Denominación | Longitud | Latitud | Altitud (m) | Datos (años) |
|--------|----------------------|------------|-------------|-------------|--------------|
| 5270B | Jaén | 3°48'32" O | 37°46'39" N | 580 | 28 |
| 12 | La Higuera de Arjona | 4°00'27" O | 37°56'55" N | 257 | 19 |

1.1.2 RESUMEN DE DATOS CLIMATOLÓGICOS

A continuación, se adjunta un cuadro con los datos climatológicos de la estación de Jaén:

| Mes | T | TM | Tm | R | H | DR | DN | DT | DF | DH | DD | I |
|------------|------|------|------|----|----|-----|-----|-----|-----|-----|----|---|
| Enero | 8,6 | 12,1 | 5,1 | 55 | 70 | 6,4 | 0,4 | 0,1 | 1,5 | 1,6 | - | - |
| Febrero | 10,3 | 14,0 | 6,6 | 50 | 65 | 6,2 | 0,3 | 0,1 | 0,7 | 0,6 | - | - |
| Marzo | 13,1 | 17,4 | 8,9 | 44 | 59 | 5,0 | 0,3 | 0,2 | 0,5 | 0,3 | - | - |
| Abril | 14,5 | 19,0 | 10,0 | 54 | 58 | 7,0 | 0,0 | 0,5 | 0,2 | 0,0 | - | - |
| Mayo | 18,2 | 23,2 | 13,3 | 43 | 55 | 5,6 | 0,0 | 0,9 | 0,2 | 0,0 | - | - |
| Junio | 23,7 | 29,4 | 18,1 | 18 | - | 2,0 | 0,0 | 0,9 | 0,3 | - | - | - |
| Julio | 27,6 | 33,7 | 21,4 | 2 | 40 | 0,3 | 0,0 | 0,3 | 0,0 | 0,0 | - | - |
| Agosto | 26,9 | 32,9 | 21,0 | 9 | 45 | 0,7 | 0,0 | 0,5 | 0,0 | 0,0 | - | - |
| Septiembre | 22,8 | 27,7 | 17,8 | 26 | 54 | 2,6 | 0,0 | 1,0 | 0,1 | 0,0 | - | - |
| Octubre | 17,9 | 21,9 | 13,8 | 55 | 64 | 5,9 | 0,0 | 0,5 | 0,4 | 0,0 | - | - |
| Noviembre | 12,3 | 15,7 | 8,9 | 62 | 70 | 6,9 | 0,0 | 0,1 | 0,9 | 0,1 | - | - |
| Diciembre | 9,5 | 12,8 | 6,3 | 75 | 72 | 7,6 | 0,1 | 0,3 | 1,6 | 0,6 | - | - |
| Año | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |

Legenda

- T Temperatura media mensual/anual (°C)
- TM Media mensual/anual de las temperaturas máximas diarias (°C)
- Tm Media mensual/anual de las temperaturas mínimas diarias (°C)
- R Precipitación mensual/anual media (mm)
- H Humedad relativa media (%)
- DR Número medio mensual/anual de días de precipitación superior o igual a 1 mm
- DN Número medio mensual/anual de días de nieve
- DT Número medio mensual/anual de días de tormenta
- DF Número medio mensual/anual de días de niebla
- DH Número medio mensual/anual de días de helada
- DD Número medio mensual/anual de días despejados
- I Número medio mensual/anual de horas de sol

Para el caso de la estación agroclimática de La Higuera de Arjona, se ha realizado un análisis de los parámetros climáticos que arrojan sus registros, resultado de este análisis es la siguiente tabla:

| | TMax | TMin | Días Tmin < 0°C | TMed | HumMax | HumMin | HumMed | VelViento | DirViento | Rad | Precip | Días Precip > 1 mm | ETo |
|------------|-------|-------|-----------------|-------|--------|--------|--------|-----------|-----------|-------|--------|--------------------|------|
| ENERO | 14,36 | 1,24 | 13,16 | 7,21 | 95,74 | 51,97 | 80,85 | 1,06 | 153,85 | 8,53 | 44,87 | 6,95 | 1,05 |
| FEBRERO | 15,87 | 2,28 | 8,84 | 8,75 | 94,96 | 46,10 | 75,74 | 1,22 | 161,65 | 11,54 | 57,56 | 7,42 | 1,61 |
| MARZO | 19,37 | 4,96 | 3,16 | 11,73 | 93,06 | 38,76 | 69,25 | 1,25 | 173,76 | 15,93 | 68,16 | 7,53 | 2,55 |
| ABRIL | 22,84 | 7,94 | 0,32 | 15,45 | 91,16 | 34,45 | 64,18 | 1,17 | 196,92 | 20,93 | 54,06 | 6,37 | 3,65 |
| MAYO | 27,60 | 10,98 | 0,00 | 19,67 | 83,65 | 27,55 | 53,59 | 1,04 | 202,27 | 25,05 | 28,15 | 4,32 | 4,82 |
| JUNIO | 33,48 | 15,11 | 0,00 | 25,04 | 72,80 | 20,69 | 42,86 | 1,00 | 220,57 | 28,31 | 6,20 | 0,84 | 5,99 |
| JULIO | 36,50 | 17,18 | 0,00 | 27,72 | 66,97 | 16,22 | 36,49 | 0,99 | 232,77 | 28,43 | 1,83 | 0,26 | 6,28 |
| AGOSTO | 36,24 | 17,52 | 0,00 | 27,47 | 66,41 | 17,94 | 38,54 | 0,94 | 215,97 | 25,01 | 7,35 | 0,79 | 5,49 |
| SEPTIEMBRE | 30,66 | 14,19 | 0,00 | 22,48 | 77,82 | 27,10 | 51,63 | 0,90 | 178,02 | 19,47 | 24,46 | 2,63 | 3,84 |
| OCTUBRE | 25,21 | 10,23 | 0,05 | 17,38 | 86,71 | 37,19 | 65,01 | 0,85 | 153,00 | 13,95 | 55,69 | 6,16 | 2,36 |
| NOVIEMBRE | 18,23 | 4,53 | 4,33 | 10,99 | 93,05 | 46,73 | 76,65 | 0,89 | 146,72 | 9,64 | 61,56 | 6,78 | 1,32 |
| DICIEMBRE | 14,06 | 2,16 | 10,61 | 7,72 | 90,58 | 49,52 | 76,34 | 0,86 | 124,43 | 7,90 | 62,32 | 5,78 | 0,97 |

Se han obtenido datos desde 2001, faltando únicamente datos durante días concretos salvo el mes de diciembre del año 2007. En el Apéndice nº1 se adjuntan los datos obtenidos de dicha estación.

1.2 ÍNDICES Y CLASIFICACIÓN CLIMÁTICA

Dada la proximidad a la zona de estudio, se utilizarán los resultados de la estación de La Higuera de Arjona, extraídos del anterior análisis, para la caracterización climática, así como el cálculo de los coeficientes de reducción de los días de trabajo.

1.2.1 ÍNDICES BASADOS EN LA PRECIPITACIÓN Y TEMPERATURA

Se aplicará el índice de aridez de Martonne, representado por la formulación:

$$I_a = P / [t_m + 10]$$

P= Precipitación total anual en mm

Tm= temperatura media anual en °C

Sustituyendo valores obtenemos:

$$I_a = 17,62$$

La zona se determina según los rangos de la tabla adjunta a continuación:

| Valor de I_a | Zona |
|----------------|--------------------------------|
| 0 - 5 | Desiertos (Hiperárido) |
| 5 - 10 | Semidesierto (Arido) |
| 10 - 20 | Semiárido de tipo mediterráneo |
| 20 - 30 | Subhúmeda |
| 30 - 60 | Húmeda |
| > 60 | Perhúmeda |

Luego estamos hablando de una zona semiárida de tipo mediterráneo.

1.2.2 ÍNDICE BIOCLIMÁTICO

Se aplicará el índice bioclimático de Rivas-Martínez.

Precisa para el cálculo de las diversas unidades de algunos índices adicionales, que se presentan en el siguiente cuadro:

| Índice | Fórmula | Variables |
|--|-------------------------------|--|
| Índice ombrotérmico estival | $I_{oe} = P_{pe} / T_{pe}$ | Ppe, Tpe: precipitación y temperatura positivas del trimestre de verano |
| Índice ombrotérmico estival compensado | $I_{ode} = P_{psc} / T_{psc}$ | Ppsc, Tpsc: precipitación y temperaturas positivas del cuatrimestre compuesto por los tres meses de verano y el mes anterior al verano |
| Cociente bimestral ombrotérmico de dos meses de verano | $I_{os2} = P_{ps} / T_{ps}$ | Pps, Tps: precipitación y temperatura positivas de los dos primeros meses de verano |
| Índice ombrotérmico del bimestre más seco del año | $I_{od2} = P_{p2} / T_{p2}$ | Pp2, Tp2: precipitación y temperatura positivas de los dos meses seguidos más secos del año |

Índice ombrotérmico anual $I_o = P_p / T_p$ (Pp= precip. Anual. Tp= temp. anual)

| Índice | Fórmula | Observaciones |
|------------------------|-----------------------------|---|
| Amplitud térmica anual | $A_m = t_{mesc} - t_{mesf}$ | t _{mesc} , t _{mesf} : temperaturas medias del mes más cálido y más frío del año |

Sustituyendo valores obtenemos los siguientes índices:

$$I_o = 2,342$$

$$I_{oe} = 0,192$$

$$I_{ode} = 0,436$$

$$I_{os2} = 0,152$$

$$I_{od2} = 0,152$$

$$A_m = 20,51$$

Rivas Martínez distingue 5 tipos de unidades básicas o macrobioclimas: Tropical, Mediterráneo, Templado, Boreal y Polar y dentro de cada una varios bioclimas En el cuadro siguiente se indican éstos.

Bioclimas propuestos por Rivas-Martínez

| Macrobioclima | Tipos de Bioclima | Valores climáticos | | |
|---------------|-----------------------------|--------------------|---------|-------------|
| | | lod2 | lo | Am |
| TROPICAL | Pluvial | > 2,5 | > 3,6 | |
| | Pluviestacional | ≤ 2,5 | > 3,6 | |
| | Xérico | | 3,6-1,0 | |
| | Desértico | | 1,0-0,1 | |
| | Hiperdesértico | | ≤ 0,1 | |
| MEDITERRÁNEO | Pluviestacional-oceánico | | > 2,0 | ≤ 21 |
| | Pluviestacional-continental | | > 2,2 | > 21 |
| | Xérico-oceánico | | 1,0-2,0 | ≤ 21 |
| | Xérico-continental | | 1,0-2,2 | > 21 |
| | Desértico-oceánico | | 0,1-1,0 | ≤ 21 |
| | Desértico-continental | | 0,1-1,0 | > 21 |
| | Hiperdesértico | | < 0,1 | > 21 |
| TEMPLADO | Hiperoceánico | | > 3,6 | ≤ 11 |
| | Oceánico | | > 3,6 | 11-21 |
| | Continental | | < 3,6 | > 21 |
| | Xérico | | ≤ 3,6 | |
| BOREAL | Hiperocontinental | | | > 46 |
| | Xérico | | ≤ 3,6 | > 11 y ≤ 46 |
| | Hiperoceánico | | ≤ 3,6 | ≤ 11 |
| | Oceánico | | > 3,6 | ≤ 11-21 |
| | Subcontinental | | > 3,6 | 21-28 |
| | Continental | | > 3,6 | 28-46 |
| | | Tp | lo | Am |
| POLAR | Pegélido | = 0 | ≤ 3,6 | ≤ 11 |
| | Xérico | > 0 | > 3,6 | ≤ 11 |
| | Hiperoceánico | > 0 | > 3,6 | 11-21 |
| | Oceánico | > 0 | > 3,6 | > 21 |
| | Continental | > 0 | > 3,6 | > 21 |

De acuerdo a los datos calculados, la clasificación según Rivas-Martínez sería de:

Macrobioclima: Mediterráneo
 Bioclima: Pluviestacional Continental

1.2.3 CLASIFICACIÓN CLIMÁTICA DE KÖPPEN

El sistema de Köppen se basa en que la vegetación natural tiene una clara relación con el clima, por lo que los límites entre un clima y otro se establecieron teniendo en cuenta la distribución de la vegetación. Los parámetros para determinar el clima de una zona son las temperaturas y precipitaciones medias anuales y mensuales, y la estacionalidad de la precipitación.

Divide los climas del mundo en cinco grupos principales, identificados por la primera letra en mayúscula. Cada grupo se divide en subgrupos, y cada subgrupo en tipos de clima. Los tipos de clima se identifican en un símbolo de 2 o 3 letras:

- Primera letra mayúscula: temperatura.
- Segunda letra: Precipitaciones
- Tercera letra minúscula: comportamiento de las temperaturas

Los grupos principales de esta clasificación son los siguientes:

- GRUPO A: TROPICAL
- GRUPO B: SECO
- GRUPO C: CLIMAS DE LATITUDES MEDIAS
- GRUPO D: CLIMAS CONTINENTALES O DE INVIERNOS MUY FRÍOS
- GRUPO E: CLIMAS POLARES

Teniendo en cuenta que este caso se encuadra en el GRUPO C (CLIMAS DE LATITUDES MEDIAS) A continuación, se describen con detalle los subgrupos y tipos de clima, con su vegetación asociada y las regiones en que se encuentra.

La temperatura media del mes más frío está entre -3°C (en algunas clasificaciones 0°C) y 18°C y la del mes más cálido supera los 10°C. En este clima se dan los bosques templados.

s: Verano Seco.

El verano es seco con un mínimo de precipitaciones marcado. La precipitación del mes más seco del verano es inferior a la tercera parte de la precipitación del mes más húmedo, y algún mes tiene precipitación inferior a 30 mm.

w: Invierno Seco.

El invierno es seco. La precipitación del mes más seco del invierno es inferior a una décima parte de la precipitación del mes más húmedo.

f: Húmedo.

No es ni s ni w. Precipitaciones constantes a lo largo del año, sin estación seca.

a: Subtropical.

El verano es caluroso pues se superan los 22°C de media en el mes más cálido. Las temperaturas medias superan los 10°C al menos cuatro meses al año.

b: Templado.

El verano es fresco pues no se superan los 22°C de media en el mes más cálido. Las temperaturas medias superan los 10°C al menos cuatro meses al año.

c: Frío.

El verano es frío. Menos de cuatro meses al año con temperatura media superior a 10°C.

| GRUPO C: CLIMAS DE LATITUDES MEDIAS | Húmedos, con temperatura media del mes más frío entre -3°C (o 0°C) y 18°C, y temperatura del mes más cálido superior a 10°C. | |
|---|---|--|
| Cfb: Marítimo de costa occidental (oceánico) | Inviernos fríos o templados, y veranos frescos. Las precipitaciones están bien distribuidas a lo largo del año. La vegetación natural son los bosques de frondosas. | Se da en la costa occidental de los continentes, entre los 45° y 50° de latitud, normalmente a continuación del clima mediterráneo. Es el clima de la fachada atlántica europea desde el sur de Noruega hasta el norte de Portugal, de la costa noroeste de Estados Unidos, sur de Chile, Nueva Zelanda. |
| Cfb: Marítimo subártico (oceánico frío) | Inviernos fríos, sin un verdadero verano. Con lluvias todo el año. En algunos lugares los fuertes vientos hacen que la vegetación sea escasa. | Se da a continuación del clima Cfb, conforme nos acercamos a los polos. Es el clima de Islandia, del norte de Noruega o del sur de Argentina. |
| Csa: Mediterráneo | Inviernos templados y veranos secos y cálidos. La mayor parte de las lluvias caen en invierno o en las estaciones intermedias. La vegetación natural es el bosque mediterráneo. | Se da en la costa occidental de los continentes, entre las latitudes 30° y 40°, hasta 45° en Europa; cuenca mediterránea, zonas del interior de California, y zonas del sur de Australia. |
| Csb: Mediterráneo de veranos frescos | Inviernos fríos o templados y veranos secos y frescos. La mayor parte de las lluvias caen en invierno o en las estaciones intermedias. La vegetación natural es el bosque mediterráneo. | Se dan en las mismas zonas que al Csa. Es el clima del centro de Chile, de la costa central de California, de la región del Cabo en Sudáfrica, y de las tierras altas del interior de la Península Ibérica, a partir de los 800 o 1.000 metros. |
| Cfa: Subtropical húmedo | Inviernos fríos o templados y veranos húmedos y cálidos. Precipitaciones bien repartidas a lo largo del año. Se da el bosque siempre verde o el bosque templado. | Estos climas se dan en el interior y costa este de los continentes, entre los 20° y 30° de latitud (hasta los 40° en Europa). En Europa el clima Cfa aparece en el límite del clima oceánico, cuando la distancia al mar hace que los veranos comiencen a ser calurosos. Es el clima del sudeste de China, sur de Japón, sudeste de Estados Unidos, costa norte de Argentina, este de Australia, sudeste de la República de Sudáfrica. |
| Cwa: Subtropical con invierno seco | Inviernos fríos o templados y veranos cálidos. La estación seca es el invierno. Es clima de bosques templados. | Aparece en la costa este de Asia principalmente: zonas de China, costa este de Japón. |
| Cwb: Templado con inviernos secos | Inviernos fríos o templados y veranos frescos. Los veranos son lluviosos y los inviernos secos. | Este clima se da en los trópicos en zonas altas también en el interior de Argentina. |

Teniendo en cuenta las características de la zona donde se ubican las obras, la clasificación sería:

GRUPO C: CLIMAS DE LATITUDES MEDIAS
SUBGRUPO Csa (Mediterráneo)

1.2.4 CLASIFICACIÓN FITOCLIMÁTICA DE ALLUÉ

El sistema fitoclimático desarrollado por Allué Andrade en su obra Atlas Fitoclimático de España. Taxonomías (1990), permite establecer una correspondencia biunívoca entre clima y vegetación. La clasificación está basada en la observación de que las curvas de precipitaciones y temperaturas de los climodiagramas de Walter-Lieth responden a ciertos tipos limitados y mantienen una íntima relación con la vegetación.

La clasificación fitoclimática se apoya en tres pasos consecutivos:

1. Determinación del tipo morfogénico y del mesotipo.
2. Determinación del subtipo fitoclimático.

3. Significación fitológica del subtipo.

Determinación del tipo morfogénico y del mesotipo

Se determina el símbolo morfogénico (n1.n2.n3), donde:

- n1: clase térmica.
- n2: clase hídrica.
- n3: clase posicional.

Determinación del subtipo fitoclimático

Los datos requeridos para la determinación son:

- TMMF: Temperatura media de las mínimas del mes más frío (°C).
- i: Intervalo de sequía. Tiempo en meses en que la curva de las medias mensuales de temperatura se sitúa por encima de la curva de precipitaciones mensuales en el climodiagrama de Walter-Lieth.
- tf: Temperatura media mensual del mes más frío (°C).
- P: Precipitación anual (mm).

Significación fitológica del subtipo

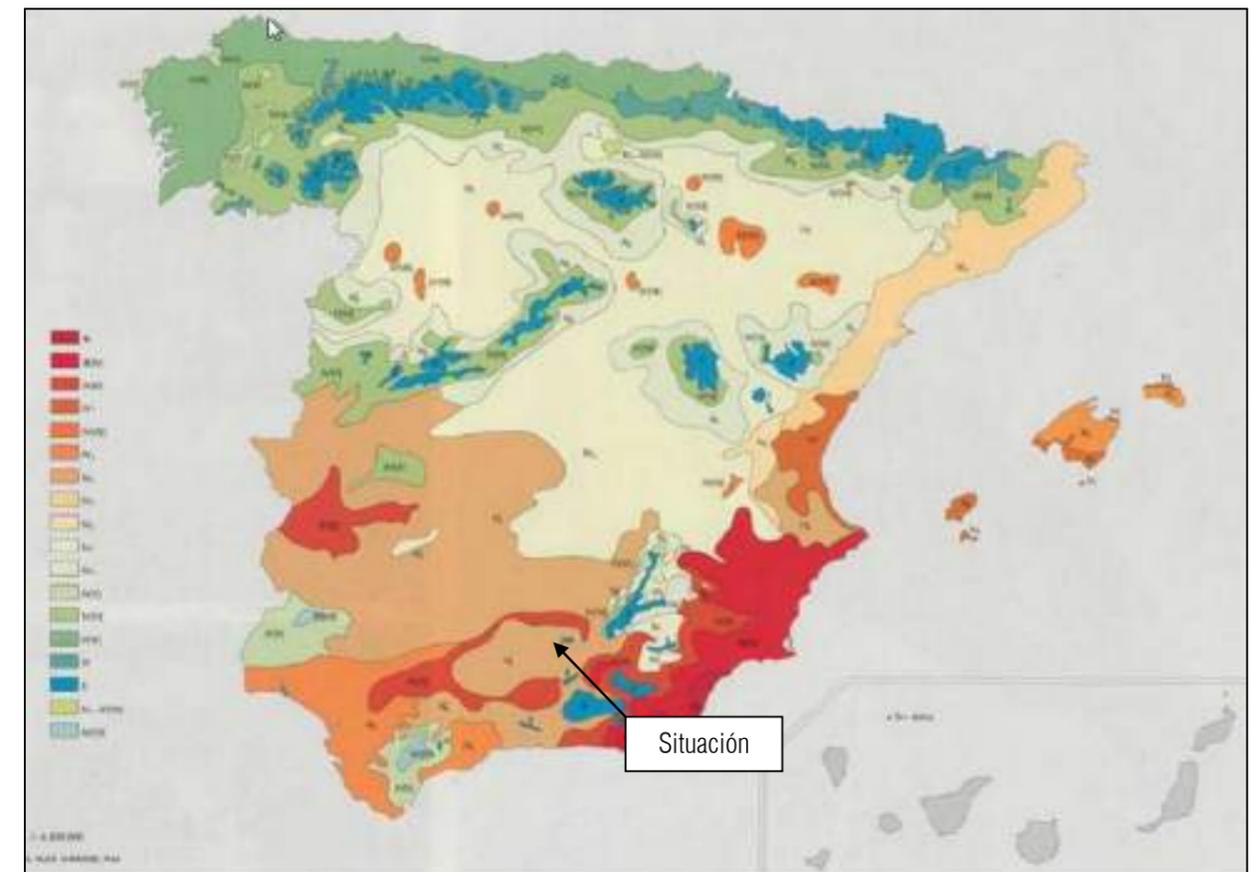
Se ordenan de climas más cálidos y con sequías asociadas a las altas temperaturas, a climas más fríos, que también pueden implicar deficiencias hídricas, aunque en este último caso asociadas a las heladas.

En ambos extremos la vida de vegetación con porte arbóreo no es posible debido a las condiciones climáticas extremas. En la Tabla siguiente se observa la clasificación de tipos fitoclimáticos Allué 1990.

MAPA DE REGIONES FITOCLIMÁTICAS ALLUÉ

TIPOS FITOCLIMÁTICOS DE ALLUÉ

| TIPO FITOCLIMÁTICO | ASOCIACIONES POTENCIALES DE VEGETACIÓN | ALLUE | ORDEN |
|--------------------|---|----------|-------|
| ARIDO | Espinales de azufaifo, Cornicales | III(IV) | 1 |
| MEDITERRÁNEOS | Lentiscares, Coscojares, Acebuchales, Encinares (Quercus ilex rotundifolia) y Encinares alsinares (Quercus ilex ilex) | IV(III) | 2 |
| | | IV(VII) | 3 |
| | | IV1 | 3 |
| | | IV2 | 4 |
| | | IV3 | 5 |
| | | IV4 | 6 |
| MEMORALES | Quejigares, Melojares o Rebolares, Encinares alsinares, Robledales pubescentes y pedunculados, Hayedos | IV(VI)1 | 7 |
| | | IV(VI)2 | 8 |
| | | VI(IV)1 | 9 |
| | | VI(IV)2 | 10 |
| | | VI(IV)3 | 11 |
| | | VI(IV)4 | 12 |
| CROBOREALOIDES | Pinares de silvestre, Pinares moros, Robledales pubescentes, Hayedos, Pastos alpinos y alpinoides | VI(VII) | 13 |
| | | VI(V) | 14 |
| | | VI | 15 |
| | | VIII(VI) | 16 |
| | | X(VIII) | 17 |
| | | X(DX)1 | 18 |
| | | X(DX)2 | 18 |



SÍNTESIS DE LA TRADUCCIÓN DE LOS FITOCLIMAS (ALLUÉ)

| CALIFICACIÓN TERMINOLÓGICA APROXIMATIVA | | | | | |
|---|----------------------|------------------------|------------------|-------------------|-----------------|
| Sahariano | Atenuado | | | III | |
| | Submediterráneo | | | III(IV) | |
| Mediterráneo | Subárido | Cálida | Estíos muy secos | IV(III) | |
| | | | Estíos secos | IV ₁ | |
| | Moderadamente cálido | | | N(VII) | |
| | Genuino | Cálida | Seca | IV ₃ | |
| | | | Menos seco | Inviernos cálidos | IV ₄ |
| | | | | Inviernos tibios | IV ₂ |
| | | Moderadamente cálido | Seco | Inviernos tibios | IV ₅ |
| | | | | Inviernos frescos | IV ₇ |
| | | | Menos seco | | IV ₆ |
| | Subhúmedo | De tendencia atlántica | | | IV(V) |
| De tendencia centroeuropea | | | N(VI) | | |
| Atlántico europeo | | | | V(VI) | |
| Centroeuropeo | | | | VI | |
| Alta montaña | | | | X | |

Del plano anterior se deduce que la clasificación según Allué es del tipo fitoclimático IV₃.

Las características de esta clasificación se pueden observar en la siguiente tabla.

SÍNTESIS DE LA TRADUCCIÓN DE LOS FITOCLIMAS (ALLUÉ)

| CALIFICACIÓN TERMINOLÓGICA APROXIMATIVA | | | | | |
|---|----------------------|------------------------|------------------|-------------------|-----------------|
| Sahariano | Atenuado | | | III | |
| | Submediterráneo | | | III(IV) | |
| Mediterráneo | Subárido | Cálida | Estíos muy secos | IV(III) | |
| | | | Estíos secos | IV ₁ | |
| | Moderadamente cálido | | | N(VII) | |
| | Genuino | Cálida | Seca | IV ₃ | |
| | | | Menos seco | Inviernos cálidos | IV ₄ |
| | | | | Inviernos tibios | IV ₂ |
| | | Moderadamente cálido | Seco | Inviernos tibios | IV ₅ |
| | | | | Inviernos frescos | IV ₇ |
| | | | Menos seco | | IV ₆ |
| | Subhúmedo | De tendencia atlántica | | | IV(V) |
| De tendencia centroeuropea | | | N(VI) | | |
| Atlántico europeo | | | | V(VI) | |
| Centroeuropeo | | | | VI | |
| Alta montaña | | | | X | |

1.3 COEFICIENTES MENSUALES REDUCTORES DE DÍAS DE TRABAJO

Sobre la base de los datos anteriores, se estimarán los coeficientes mensuales de días hábiles de trabajo, teniendo en cuenta el nº de días en los que no se puede trabajar en los tajos de hormigonado, aglomerado asfáltico, movimiento de tierras, etc. por incidencias meteorológicas. De los coeficientes mensuales se obtendrá un coeficiente anual ponderado.

1.3.1 CÁLCULO DE DÍAS LABORABLES (DEDUCCIÓN DE DÍAS FESTIVOS)

Para el cálculo de los días trabajables netos es necesario hacer la deducción correspondiente de los días no laborables, de acuerdo con el calendario laboral vigente en la zona en la que se desarrollarán las obras.

En este caso, deduciendo los días festivos, hay un total de 248 días laborables.

1.3.2 COEFICIENTE REDUCTOR DE DÍAS DE TRABAJO POR HELADA ($T < 0^{\circ}\text{C}$)

Con temperaturas $T < 0^{\circ}\text{C}$ no se puede hormigonar ni realizar tareas de explanación. Según la tabla de valores climatológicos los días al año con temperatura igual o inferior a 0°C son 3,2 días.

Así pues, el coeficiente reductor por helada ($T < 0^{\circ}\text{C}$) sería $1 - (3,2/365) = 0,991$.

1.3.3 COEFICIENTE REDUCTOR DE DÍAS DE TRABAJO POR PRECIPITACIÓN SUPERIOR A 1 MM

Con precipitación superior a 1 mm no se pueden realizar tareas de explanación, riegos o tratamientos superficiales, ni extender mezclas bituminosas.

Según la tabla de valores climatológicos los días al año con precipitación superior a 1 mm son 56,20 días. Así pues, el coeficiente reductor por precipitación superior a 1 mm sería $1 - (56,2/365) = 0,846$.

1.3.4 COEFICIENTE REDUCTOR DE DÍAS DE TRABAJO POR TORMENTA

Con tormenta no se puede realizar ningún trabajo sin la debida protección. Según la tabla de valores climatológicos, en este caso de la estación de Jaén, los días al año con tormenta son 5,40 días.

Así pues, el coeficiente reductor por tormenta sería $1 - (5,4/365) = 0,985$.

2. CARACTERIZACIÓN HIDROLÓGICA

Los cursos de agua presentes en el municipio desembocan en arroyos de mediana entidad que a su vez mueren en el Río Guadalquivir, hacia el norte del municipio de Escañuela. Los cauces presentes en el municipio son: Arroyo Salado, Arroyo Salinas, Arroyo Salado de Caldera, Arroyo de Berrio, Arroyo de Salinillas, Arroyo de Palomeque.

El cauce principal, y que es el que nos afecta para la ubicación de la EDAR, es el Arroyo del Salado, que nace en término municipal de Torredonjimeno, y discurre en su primer tramo hacia el norte, y en las inmediaciones del municipio de Escañuela, cambia su trazado hacia el noreste, desembocando en el Arroyo de los Villares (llamado Arroyo Salado de Arjona en su último tramo), afluente del Río Guadalquivir, al sur del núcleo de Marmolejo.

En general, son cursos de agua muy irregulares debido al régimen de lluvias de la zona, unas veces de régimen torrencial y otras en total estiaje, que se nutren principalmente de multitud de arroyos que bajan salvando grandes desniveles en cortas distancias, lo que implica una gran actividad erosiva.

Más concretamente y centrándonos en la zona de implantación de la depuradora objeto de este proyecto, se ha determinado la cuenca del Arroyo Salado en el punto de control más desfavorable (alternativa más lejana al inicio del cauce), como puede verse en el plano nº5. La superficie de cuenca vertiente que se ha grafiado es de 38,04 km².

El Arroyo discurre sin encauzar en el tramo que nos ocupa, aunque un afluente del mismo si esta encauzado, mediante sección rectangular y en lámina libre, ya que discurre cruzando el núcleo de Escañuela.

3. ESTUDIO HIDROLÓGICO

A continuación, se determinará el caudal de referencia de la avenida del arroyo Salado en un punto aguas abajo de la situación de la nueva EDAR. Según las directrices de la Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio de la Junta de Andalucía, para la redacción de los estudios hidrológicos se contemplan los siguientes métodos:

- Método Racional (cuencas inferiores a 50 km²)
- Caudal en función de la superficie de la cuenca según fórmulas propuestas dependiendo de la superficie de la cuenca (para superficies de hasta 30 Km²).
- Caudal calculado con unas fórmulas empíricas en función de la superficie de la cuenca (para superficies de cuencas mayores de 20 km²).

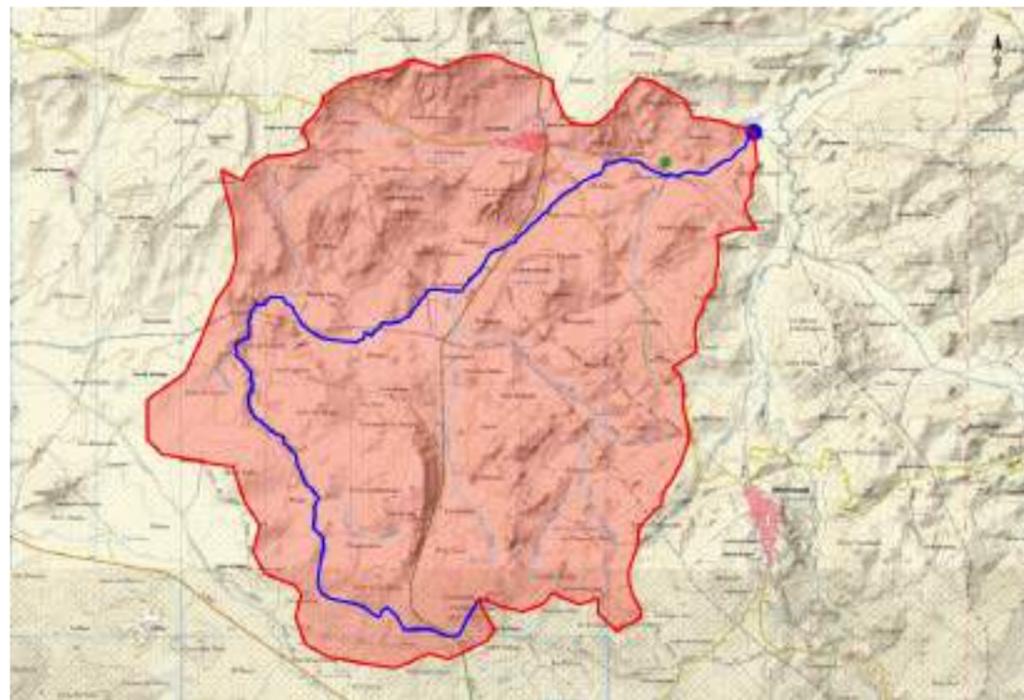
Para la obtención del caudal correspondiente a la máxima crecida ordinaria (M.C.O) se considerará el periodo de retorno T=10, quedando del lado de la seguridad y se calculará mediante el Método Racional.

3.1 CUENCA DE APORTACIÓN

Se ha delimitado la cuenca de aportación del Arroyo Salado, para el punto de control considerado, el cual se ha situado aproximadamente al doble de distancia de la existente entre la zona de implantación de la EDAR y el núcleo de Escañuela de manera que el estudio de inundabilidad refleje los resultados de la manera más realista posible sin afección de las condiciones de contorno del punto de salida.

| Cuenca | Superficie (Km ²) | Longitud (Km) | Cota máxima (m) | Cota mínima (m) | Pendiente (%) |
|--------|-------------------------------|---------------|-----------------|-----------------|---------------|
| Global | 34,964 | 13,956 | 544 | 286 | 1,849 |

En la siguiente imagen se muestra la cuenca global delimitada sobre cartografía.

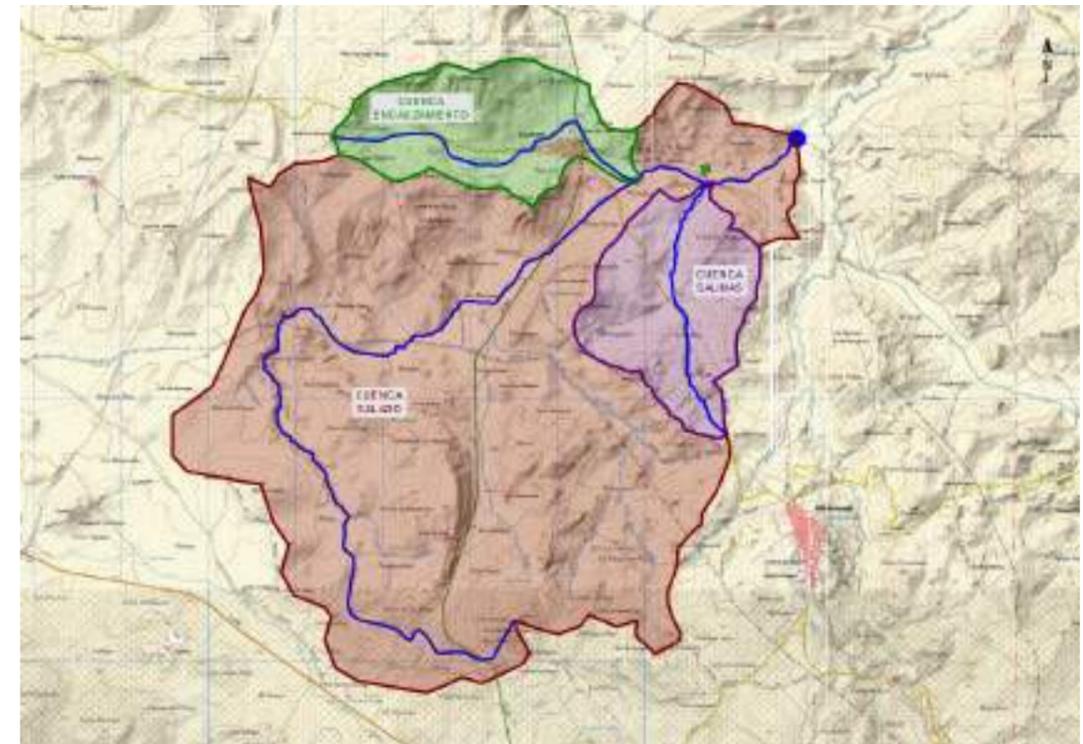


Además, se ha considerado necesario el estudio de dos subcuencas internas de la anterior. Por un lado, la cuenca del encauzamiento que discurre por el núcleo de Escañuela y se incorpora por la margen izquierda al Arroyo Salado en las proximidades del punto de conexión del nuevo colector de agrupación de vertidos. Y, por otro lado, la cuenca del Arroyo de las Salinas, tributario del Arroyo Salado por su margen derecha que desemboca en la zona de implantación de la EDAR.

Por tanto, el estudio cuenta con el análisis de 3 cuencas diferentes, a saber:

- Cuenca Encauzamiento
- Cuenca Arroyo de las Salinas
- Cuenca Arroyo Salado: formada por la cuenca global descontado las cuencas de encauzamiento y Arroyo de las Salinas

Se ha considerado para el estudio el análisis completo de la Cuenca Arroyo Salado (hasta el punto de control final considerado) por ser más desfavorable, aunque parte de esta cuenca vertiente quede aguas debajo de la zona de implantación de la nueva EDAR. A continuación, se adjunta una imagen con las cuencas consideradas para el presente estudio hidrológico, hidráulico y de inundabilidad. En el Apéndice 2 se adjunta el plano de cuencas.



Las características físicas de las cuencas consideradas son las siguientes:

| Cuenca | Superficie (Km ²) | Longitud (Km) | Cota máxima (m) | Cota mínima (m) | Pendiente (%) |
|---------------|-------------------------------|---------------|-----------------|-----------------|---------------|
| Salado | 27,515 | 13,956 | 544 | 286 | 1,849 |
| Encauzamiento | 3,692 | 4,214 | 456 | 295 | 3,821 |
| Salinas | 3,755 | 3,350 | 395 | 291 | 3,104 |

3.1.1.1 DETERMINACIÓN DE LA LLUVIA CON DETERMINADO PERIODO DE RETORNO

Cantidad total de lluvia en un punto

La estimación de la cantidad total de lluvia suele abordarse mediante el análisis estadístico de los datos registrados en las estaciones pluviométricas de la zona, expresando normalmente los resultados en forma gráfica como isoyetas de un determinado período de retorno. Dado que no se posee información suficiente de una estación con series de datos, se recurrirá a publicaciones de referencia en este aspecto.

La situación española, con una inmensa mayoría de estaciones pluviométricas que sólo registran lluvias diarias, hace que habitualmente sea ésta la duración utilizada para la obtención de las isoyetas, aunque el procedimiento para distintas duraciones sería análogo al expuesto brevemente a continuación.

En el análisis estadístico de lluvias máximas suelen emplearse modelos de series anuales de máximos, con lo que sólo se considera el mayor valor de cada uno de los años con datos, y métodos paramétricos que utilizan diversas leyes de distribución cuyos parámetros son ajustados a partir de los datos. La modelación estadística de máximas lluvias presenta análoga problemática a la existente en el caso de caudales (Ferrer, F. J. 1992), aunque más suavizada por el menor coeficiente de variación y de sesgo que suelen mostrar los datos pluviométricos. Esta modelación requiere la elección de una ley de distribución de la población (método de estimación de parámetros y cuantiles / esquema de uso combinado, en su caso, de datos locales y regionales) por lo que un análisis completo viene definido por la combinación seleccionada de los tres factores.

La Dirección General de Carreteras del Ministerio de Fomento y el Centro de Estudios Hidrográficos del Centro de Estudios y Experimentación de Obras Públicas (CEDEX) del mismo Ministerio ha elaborado, después de un exhaustivo estudio estadístico de las diferentes estaciones pluviométricas, ha creado una Guía para la determinación de las Máximas Lluvias diarias en la España peninsular. Basándose finalmente en la Ley SQRT-ET máx, su programa adjunto permite la determinación del valor P_{máx} a través de un SIG para una malla de 2.5 km.

A continuación, se empleará estos datos para el subsiguiente cálculo de los caudales máximos, ya que su empleo garantiza la extrapolación de los datos a toda la cuenca hidrográfica.

El valor P_{máx} se determinará totalizando los valores para toda la cuenca hidrográfica mediante un Sistema de Información Geográfica, lo que permite realizar todos los cálculos correspondientes.

Estos valores son el resultado de la aplicación informática MaxPluWin, aplicación que vuelca unos valores de P_{media}, C_v y P_t, (Precipitación media anual, Coeficiente de variación y Precipitación máxima anual, respectivamente) para unas coordenadas UTM localizadas en el centro de la cuenca de aportación, y que para nuestros cálculos serán:

$$C_v=0,37 \quad P_{media} (P_d) = 43 \text{ mm/día}$$

Mediante el coeficiente de variación y la precipitación media, se obtiene la precipitación de diseño para cada periodo de retorno:

| Período de retorno | K _t | P _{med} (mm/día) | P _{max} (mm/día) |
|--------------------|----------------|---------------------------|---------------------------|
| 2 | 0,9170 | 43,00 | 39,43 |
| 5 | 1,2320 | 43,00 | 52,98 |
| 10 | 1,4610 | 43,00 | 62,82 |
| 25 | 1,7780 | 43,00 | 76,45 |
| 50 | 2,0220 | 43,00 | 86,95 |
| 100 | 2,2810 | 43,00 | 98,08 |
| 200 | 2,5710 | 43,00 | 110,55 |
| 500 | 2,9530 | 43,00 | 126,98 |

3.1.1.2 CALCULO DE CAUDAL

El método propuesto para estima el caudal de aguas pluviales es el Método Hidrometeorológico contenido en la Instrucción de Carreteras 5.2.-IC, válido para cuencas menores de 50 km².

Siendo:

- Q: Caudal para el periodo de retorno considerado (m³/s).
- C: Coeficiente medio de escorrentía de la cuenca.
- A: Superficie de la cuenca (km²).
- I_t (T,t) Intensidad media de precipitación correspondiente al periodo de retorno considerado y a un intervalo igual al tiempo de concentración (mm/h).
- K_t: Coeficiente de uniformidad en la distribución temporal de la precipitación.

El coeficiente de uniformidad responde a la siguiente expresión, calculándose a partir del T_c:

$$K_t = 1 + \frac{t_c^{1,25}}{t_c^{1,25} + 14}$$

Para definir cada uno de los factores de la expresión anterior el estudio se estructura en tres partes:

- Definición de la cuenca y de sus parámetros principales, a partir del Estudio Geomorfológico.
- Modelo pluviométrico, para estimar la intensidad de lluvia de cálculo (It).
- Modelo de infiltración del terreno, para estimar el coeficiente de escorrentía © asociado a cada periodo de retorno. El Valor de C es función de la precipitación máxima diaria Pd y del Umbral de Escorrentía Po, que se estima de forma distribuida mediante el tratamiento de las coberturas citadas (pendientes, geología, usos del suelo).

3.1.1.3 TIEMPO DE CONCENTRACIÓN

En el caso normal de cuencas en las que predomine el tiempo de recorrido del flujo canalizado por una red de cauces definidos, el tiempo de concentración T (h) relacionado con la intensidad media de la precipitación se podrá deducir de la fórmula:

$$T_c = 0,3 \cdot \left(\frac{L}{J^{1/4}} \right)^{0,76}$$

Donde:

Tc= Tiempo de concentración, en horas

L = Longitud del curso principal, en km

J = Pendiente media del curso principal, en m/m.

Para casos en los que TC<0.25, se aplicará lo dispuesto en el apartado 2.2.2.5 de la Instrucción 5.1 Drenaje (cuencas secundarias):

$$t_{dif} = 2 \cdot L_{dif}^{0,408} \cdot n_{dif}^{0,312} \cdot J_{dif}^{-0,209}$$

Donde:

- tdif (minutos) Tiempo de recorrido en flujo difuso sobre el terreno
- ndif (adimensional) Coeficiente de flujo difuso
- Ldif (m) Longitud de recorrido en flujo difuso
- Jdif (adimensional) Pendiente media (en tanto por uno).

El tiempo de recorrido en flujo difuso se determina mediante la tabla 2.2 de la instrucción:

TABLA 2.2.- DETERMINACIÓN DE t_c EN CONDICIONES DE FLUJO DIFUSO

| t_{dy} (minutos) | t_c (minutos) |
|-------------------------|-----------------|
| ≤ 5 | 5 |
| $5 \leq t_{dy} \leq 40$ | t_{dy} |
| ≥ 40 | 40 |

Aplicando estas formulaciones a cada una de nuestras cuencas, obtenemos el siguiente valor para la cuenca en estudio:

| Cuenca | Tiempo de concentración Tc | |
|---------------|----------------------------|----------|
| | Horas | Segundos |
| Salado | 4,747 | 17.100 |
| Encauzamiento | 1,664 | 5.976 |
| Salinas | 1,454 | 5.220 |

3.1.1.4 ESTIMACIÓN DE LA INTENSIDAD DE PRECIPITACIÓN

La intensidad de precipitación I, correspondiente a un periodo de retorno T, y a una duración del aguacero t, se obtendrá por medio de la siguiente formula:

$$I(T, t) = I_d \cdot F_{int}$$

- I (T,t) (mm/h): Intensidad de precipitación correspondiente a un periodo de retorno y a una duración del aguacero t
- Id (mm/h) Intensidad media diaria de precipitación corregida correspondiente al periodo de retorno T.
- Fint (adimensional) Factor de intensidad

La intensidad de precipitación a considerar en el cálculo del caudal máximo anual para el periodo de retorno T, en el punto de desagüe de la cuenca Q, es la que corresponde a una duración de aguacero igual al tiempo de concentración (t=Tc) de dicha cuenca.

Intensidad media diaria de precipitación corregida (Id)

Se corresponde con la siguiente formula:

$$I_d = \frac{P_d \cdot K_A}{24}$$

- I_d (mm/h) Intensidad media diaria de precipitación corregida correspondiente al periodo de retorno T
- Pd (mm) Precipitación diaria correspondiente al periodo de retorno T (en este caso Pd = 43 mm)
- K_A (adimensional) Factor reductor de la precipitación por área de la cuenca. Se adopta la siguiente expresión:

$$\text{Si } A < 1 \text{ km}^2$$

$$K_A = 1$$

$$\text{Si } A \geq 1 \text{ km}^2$$

$$K_A = 1 - \frac{\log_{10} A}{15}$$

En este caso toma el siguiente valor:

$$K_A = 0,895$$

Factor de intensidad F_{int}

El factor de intensidad es el valor máximo de los que se indican a continuación.

$$F_{int} = \max(F_a, F_b)$$

- F_a (adimensional) Factor obtenido a partir del índice de torrencialidad (I_1/I_d)
- F_b (adimensional) Factor obtenido a partir de las curvas IDF de un pluviógrafo próximo

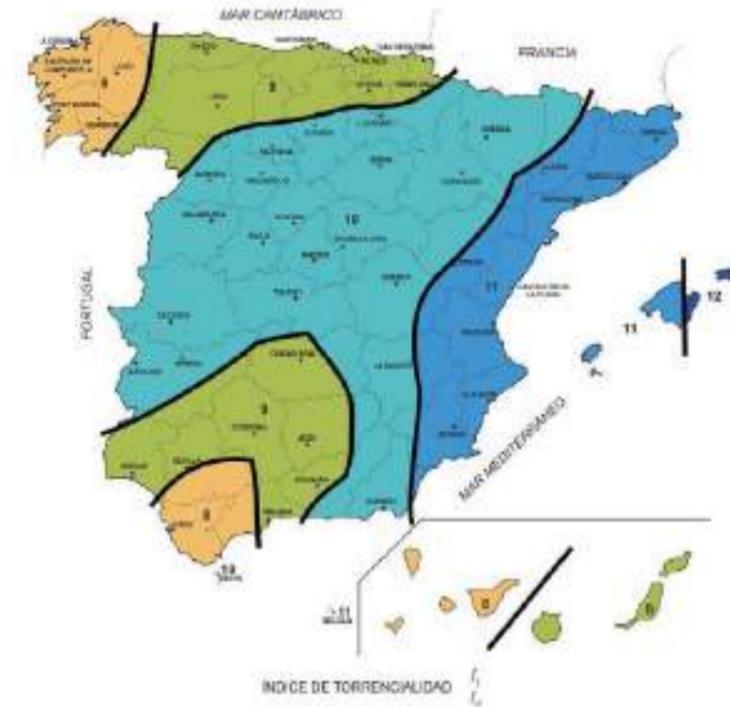
En este caso, solo se tendrá en cuenta el valor F_a , ya que no se dispone de valores fiables en pluviómetros de la zona.

Se estima F_a de la siguiente forma:

$$F_a = \left(\frac{I_1}{I_d} \right)^{3,5287 - 2,5287 t^{0,1}}$$

- I_1/I_d (adimensional) Índice de torrencialidad, que se determina en función de la zona geográfica.
- T (horas) duración del aguacero. Se tomará $t = T_c$.

Se adjunta el mapa con los índices de torrencialidad (figura 2.4 de la instrucción):



Se adopta el valor 9.

3.1.1.5 ESCORRENTÍA

Parte de las precipitaciones atmosféricas se infiltran en el terreno, denominándose escorrentía a la fracción del agua de lluvia que discurre por el terreno.

El coeficiente de escorrentía depende de las características geológico-geotécnicas del terreno, del uso que tiene el suelo y del tiempo transcurrido desde la precipitación anterior.

Umbral de escorrentía

El umbral de escorrentía P_o , representa la precipitación mínima que debe caer sobre la cuenca para que se inicie la generación de escorrentía. Se determinará mediante la siguiente fórmula:

$$P_o = P_{oi} \cdot \beta \quad \text{donde:}$$

P_{oi} (mm) → Valor inicial de escorrentía (tabla 2.3)

β (adimensional) → Coeficiente corrector de escorrentía, que atiende a la siguiente expresión:

$$\beta^{DF} = (\beta_m - \Delta_{30}) \cdot F_T$$

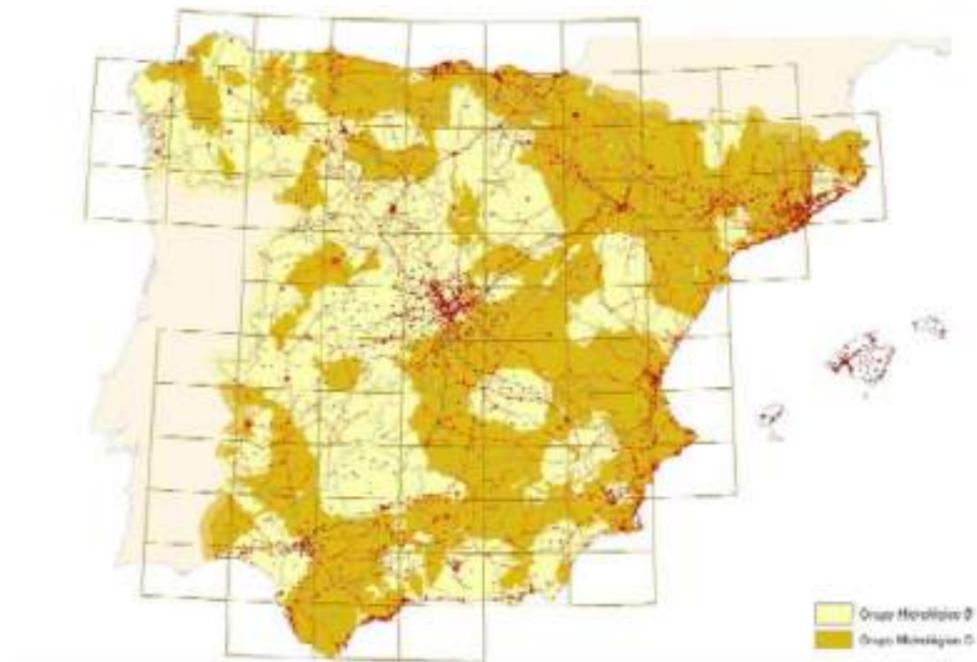
Los suelos se clasifican en los siguientes Grupos:

| Grupo | Infiltración | Potencia | Textura | Drenaje |
|-------|--------------|---|---|-------------------|
| A | Rápida | Grande | Arenosa Arenosa-limosa | Perfecto |
| B | Moderada | Media a Grande | Franco-arenosa Franca Franco-arcillosa-arenosa Franco-limosa | Bueno a Moderado |
| C | Lenta | Media a Pequeña | Franco-arcillosa Franco-arcillo-limosa Arcillo-arenosa | Imperfecto |
| D | Muy lenta | Pequeño (litosuelo) u horizontes de arcilla | Arcillosa | Pobre o Muy Pobre |

Nota: Los terrenos con nivel freático alto se incluirán en el Grupo D.

Clasificación de suelos a efectos del umbral de escorrentía

Por zonificación, se puede estimar el grupo hidrológico del suelo, como muestra en la siguiente figura.



Teniendo en cuenta el mapa de la figura, se caracteriza el suelo como tipo C, para las cuencas estudiadas.

Para determinar el valor inicial del coeficiente de escorrentía se usa la tabla 2.3 de la instrucción 5.2-IC. En este caso las cuencas en estudio contienen siguientes usos del suelo que a continuación se indican (según SIOSE). Además, se refleja los usos de suelo de cada cuenca, así como el porcentaje que representa cada uno.

| TIPO USO DE SUELO | UMBRAL INICIAL DE ESCORRENTÍA | SUPERFICIE | | | | | |
|--------------------------|-------------------------------|----------------------|-------------|----------------------|-------------|-----------------------------|-------------|
| | | CUENCA ARROYO SALADO | | CUENCA ENCAUZAMIENTO | | CUENCA ARROYO DE LA SALINAS | |
| | | m ² | % | m ² | % | m ² | % |
| ESTRUCTURA URBANA | 1 | 87321,53 | 0,32% | 228632,25 | 6,19% | 28136,28 | 0,75% |
| CULTIVO HERBACEO REGADÍO | 12 | 676248,75 | 2,46% | 38030,25 | 1,03% | 67831,36 | 1,81% |
| MATORRAL | 14 | 384668,96 | 1,40% | - | - | 8920,73 | 0,24% |
| OLIVO SECANO | 15 | 23284987,80 | 84,62% | 3144605,85 | 85,16% | 3650951,40 | 97,21% |
| OLIVO REGADÍO | 15 | 2460334,01 | 8,94% | 281459,72 | 7,62% | - | - |
| PASTIZAL | 8 | 338496,32 | 1,23% | - | - | - | - |
| PERENNIFOLIA | 31 | 283745,05 | 1,03% | - | - | - | - |
| TOTAL | | 27515802,42 | 100% | 3692728,07 | 100% | 3755839,77 | 100% |

En el Apéndice nº3 se adjunta el plano de usos del suelo.

A partir de los datos anteriores, se obtiene el umbral inicial de escorrentía medio para cada cuenca multiplicando el umbral inicial de escorrentía por la superficie de cada uso de suelo y dividiendo entre la superficie total de la cuenca.

| TIPO USO DE SUELO | UMBRAL INICIAL DE ESCORRENTÍA MEDIO |
|------------------------------|-------------------------------------|
| CUENCA ARROYO SALADO | 14,95 |
| CUENCA ENCAUZAMIENTO | 14,10 |
| CUENCA ARROYO DE LAS SALINAS | 14,84 |

Para el caso del coeficiente corrector de escorrentía (β), tomaremos los valores de la tabla 2.5, teniendo en cuenta que nos encontramos en la Región 53 (según la figura 2.9).



FIGURA 2.9.- REGIONES CONSIDERADAS PARA LA CARACTERIZACIÓN DEL COEFICIENTE CORRECTOR DEL UMBRAL DE ESCORRENTÍA

TABLA 2.5.- COEFICIENTE CORRECTOR DEL UMBRAL DE ESCORRENTÍA: VALORES CORRESPONDIENTES A CALIBRACIONES REGIONALES

| Región | Valor medio, β_m | Desviación respecto al valor medio para el intervalo de confianza del | | | Periodo de retorno T (años), F_T | | | | |
|--------|------------------------|---|----------------------|----------------------|------------------------------------|------|------|------|------|
| | | 50% Δ_{50} | 67% Δ_{67} | 90% Δ_{90} | 2 | 5 | 25 | 100 | 500 |
| 11 | 0,90 | 0,20 | 0,30 | 0,50 | 0,80 | 0,90 | 1,10 | 1,34 | 1,56 |
| 12 | 0,95 | 0,20 | 0,25 | 0,45 | 0,75 | 0,90 | 1,14 | 1,38 | 1,56 |
| 13 | 0,80 | 0,15 | 0,25 | 0,40 | 0,74 | 0,90 | 1,15 | 1,34 | 1,55 |
| 21 | 1,20 | 0,20 | 0,35 | 0,55 | 0,74 | 0,88 | 1,18 | 1,47 | 1,90 |
| 22 | 1,30 | 0,15 | 0,20 | 0,35 | 0,74 | 0,90 | 1,12 | 1,27 | 1,37 |
| 23 | 0,70 | 0,20 | 0,35 | 0,55 | 0,77 | 0,89 | 1,15 | 1,44 | 1,82 |
| 24 | 1,10 | 0,15 | 0,20 | 0,35 | 0,75 | 0,90 | 1,14 | 1,38 | 1,63 |
| 25 | 0,90 | 0,15 | 0,20 | 0,35 | 0,82 | 0,92 | 1,12 | 1,29 | 1,48 |
| 31 | 0,90 | 0,20 | 0,30 | 0,50 | 0,87 | 0,93 | 1,10 | 1,26 | 1,45 |
| 32 | 1,00 | 0,20 | 0,30 | 0,50 | 0,82 | 0,91 | 1,12 | 1,31 | 1,54 |
| 33 | 2,15 | 0,25 | 0,40 | 0,65 | 0,70 | 0,88 | 1,16 | 1,38 | 1,82 |
| 41 | 1,20 | 0,20 | 0,25 | 0,45 | 0,81 | 0,96 | 1,20 | 1,40 | 1,60 |
| 42 | 2,25 | 0,20 | 0,35 | 0,55 | 0,67 | 0,86 | 1,18 | 1,46 | 1,78 |
| 501 | 2,15 | 0,10 | 0,15 | 0,20 | 0,81 | 0,91 | 1,12 | 1,30 | 1,50 |
| 502 | 0,70 | 0,20 | 0,30 | 0,50 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 |
| 52 | 0,95 | 0,20 | 0,25 | 0,45 | 0,89 | 0,94 | 1,09 | 1,22 | 1,36 |
| 53 | 2,10 | 0,25 | 0,35 | 0,60 | 0,85 | 0,87 | 1,16 | 1,38 | 1,56 |

Por lo tanto, se extraen los siguientes datos para la región 53:

- $\beta_m = 2,10$
- $\Delta_{50} = 0,25$
- $F(T=5) = 0,87$
- $F(T=10) = 1,00$
- $F(T=25) = 1,16$
- $F(T=50) = 1,23$ (interpolado)
- $F(T=100) = 1,38$
- $F(T=500) = 1,56$

Aplicando la formulación para los valores obtenidos de la región 53 se obtiene el valor corrector de escorrentía siguiente:

$$\beta = (\beta_m * \Delta_{50}) * F_T$$

- $\beta(T=5) = 1,610$
- $\beta(T=10) = 1,850$
- $\beta(T=25) = 2,146$
- $\beta(T=50) = 2,276$
- $\beta(T=100) = 2,553$
- $\beta(T=500) = 2,886$

Sin embargo, la Administración Hidráulica Andaluza recomienda no corregir el umbral de escorrentía por lo que tomará, para cada periodo de retorno y cuenca, los siguientes valores:

| TIPO USO DE SUELO | UMBRAL DE ESCORRENTÍA |
|------------------------------|-----------------------|
| CUENCA ARROYO SALADO | 14,95 |
| CUENCA ENCAUZAMIENTO | 14,10 |
| CUENCA ARROYO DE LAS SALINAS | 14,84 |

Coefficiente de escorrentía

El coeficiente de escorrentía C define la proporción de la componente superficial de la precipitación de intensidad I, y depende de la razón entre la precipitación diaria Pd correspondiente al periodo de retorno y al umbral de escorrentía P₀ a partir del cual se inicia ésta.

Si $P_d > P_0$ (en caso contrario, se tomará $C = 0$), el coeficiente de escorrentía viene dado por la siguiente expresión:

$$C = \frac{\left(\frac{P_d \cdot K_d}{P_0} - 1\right) \left(\frac{P_d \cdot K_d}{P_0} + 23\right)}{\left(\frac{P_d \cdot K_d}{P_0} + 11\right)^2}$$

Si $P_d \cdot K_d \leq P_0$ $C = 0$

donde:

- C (adimensional) Coeficiente de escorrentía
- P_d (mm) Precipitación diaria correspondiente al periodo de retorno T considerado (epígrafe 2.2.2.2).
- K_d (adimensional) Factor reductor de la precipitación por área de la cuenca (epígrafe 2.2.2.3).
- P_0 (mm) Umbral de escorrentía (epígrafe 2.2.3.2).

A continuación, se muestran el resultado del coeficiente de escorrentía para cada periodo de retorno:

| ARROYO SALADO | Periodo de retorno | Intensidad media | Intensidad precipitación | Coeficiente medio escorrentía |
|---------------|--------------------|------------------|--------------------------|-------------------------------|
| | T (años) | Id (mm/h) | I (T,tc) mm/h | C |
| | 5 | 1,9955 | 7,04 | 0,2863 |
| 10 | 2,3664 | 8,35 | 0,3426 | |
| 25 | 2,8799 | 10,16 | 0,4101 | |
| 50 | 3,2751 | 11,56 | 0,4553 | |
| 100 | 3,6946 | 13,04 | 0,4977 | |
| 500 | 4,7830 | 16,88 | 0,5873 | |

| ENCAUZAMIENTO | Periodo de retorno | Intensidad media | Intensidad precipitación | Coeficiente medio escorrentía |
|---------------|--------------------|------------------|--------------------------|-------------------------------|
| | T (años) | Id (mm/h) | I (T,tc) mm/h | C |
| | 5 | 2,1238 | 14,30 | 0,3258 |
| 10 | 2,5186 | 16,95 | 0,3837 | |
| 25 | 3,0651 | 20,63 | 0,4524 | |
| 50 | 3,4857 | 23,46 | 0,4977 | |
| 100 | 3,9322 | 26,47 | 0,5399 | |
| 500 | 5,0907 | 34,27 | 0,6276 | |

| ARROYO DE LAS SALINAS | Periodo de retorno | Intensidad media | Intensidad precipitación | Coeficiente medio escorrentía |
|-----------------------|--------------------|------------------|--------------------------|-------------------------------|
| | T (años) | Id (mm/h) | I (T,tc) mm/h | C |
| | 5 | 2,1228 | 15,45 | 0,3088 |
| 10 | 2,5173 | 18,33 | 0,3661 | |
| 25 | 3,0635 | 22,30 | 0,4343 | |
| 50 | 3,4839 | 25,36 | 0,4796 | |
| 100 | 3,9302 | 28,61 | 0,5220 | |
| 500 | 5,0881 | 37,04 | 0,6106 | |

| ARROYO SALADO | Periodo de retorno | Intensidad media | Intensidad precipitación | Coeficiente medio escorrentía | Coeficiente uniformidad | Caudal total | Qt (m³/s) |
|---------------|--------------------|------------------|--------------------------|-------------------------------|-------------------------|--------------|-----------|
| | T (años) | Id (mm/h) | I (T,tc) mm/h | C | Kt | Qt (m3/s) | |
| | 5 | 1,9955 | 7,04 | 0,2863 | 1,3336 | 0,6000 | |
| 10 | 2,3664 | 8,35 | 0,3426 | 1,3336 | 0,6000 | 29,15 | 51,06 |
| 25 | 2,8799 | 10,16 | 0,4101 | 1,3336 | 0,6000 | 42,47 | 62,14 |
| 50 | 3,2751 | 11,56 | 0,4553 | 1,3336 | 0,6000 | 53,62 | 70,67 |
| 100 | 3,6946 | 13,04 | 0,4977 | 1,3336 | 0,6000 | 66,13 | 79,72 |
| 500 | 4,7830 | 16,88 | 0,5873 | 1,3336 | 0,6000 | 101,03 | 103,21 |

| ENCAUZAMIENTO | Periodo de retorno | Intensidad media | Intensidad precipitación | Coeficiente medio escorrentía | Coeficiente uniformidad | Caudal total | Qt (m³/s) |
|---------------|--------------------|------------------|--------------------------|-------------------------------|-------------------------|--------------|-----------|
| | T (años) | Id (mm/h) | I (T,tc) mm/h | C | Kt | Qt (m3/s) | |
| | 5 | 2,1238 | 14,30 | 0,3258 | 1,1190 | 0,6000 | |
| 10 | 2,5186 | 16,95 | 0,3837 | 1,1190 | 0,6000 | 7,47 | 11,68 |
| 25 | 3,0651 | 20,63 | 0,4524 | 1,1190 | 0,6000 | 10,71 | 14,21 |
| 50 | 3,4857 | 23,46 | 0,4977 | 1,1190 | 0,6000 | 13,40 | 16,16 |
| 100 | 3,9322 | 26,47 | 0,5399 | 1,1190 | 0,6000 | 16,40 | 18,23 |
| 500 | 5,0907 | 34,27 | 0,6276 | 1,1190 | 0,6000 | 20,68 | 23,60 |

| ARROYO DE LAS SALINAS | Periodo de retorno | Intensidad media | Intensidad precipitación | Coeficiente medio escorrentía | Coeficiente uniformidad | Caudal total | Qt (m³/s) |
|-----------------------|--------------------|------------------|--------------------------|-------------------------------|-------------------------|--------------|-----------|
| | T (años) | Id (mm/h) | I (T,tc) mm/h | C | Kt | Qt (m3/s) | |
| | 5 | 2,1228 | 15,45 | 0,3088 | 1,1024 | 0,6000 | |
| 10 | 2,5173 | 18,33 | 0,3661 | 1,1024 | 0,6000 | 7,72 | 12,65 |
| 25 | 3,0635 | 22,30 | 0,4343 | 1,1024 | 0,6000 | 11,14 | 15,39 |
| 50 | 3,4839 | 25,36 | 0,4796 | 1,1024 | 0,6000 | 13,99 | 17,50 |
| 100 | 3,9302 | 28,61 | 0,5220 | 1,1024 | 0,6000 | 17,18 | 19,74 |
| 500 | 5,0881 | 37,04 | 0,6106 | 1,1024 | 0,6000 | 26,01 | 25,56 |

Tal y como puede observarse en las tablas anteriores, el caudal total es el resultado obtenido para los coeficientes de escorrentía obtenidos, la intensidad de lluvia estimada y aplicando el correspondiente coeficiente de uniformidad.

3.1.1.6 RESULTADOS CALCULO DE CAUDALES

A partir de los valores deducidos anteriormente, los caudales estimados de cálculo para cada periodo de retorno considerado son los siguientes:

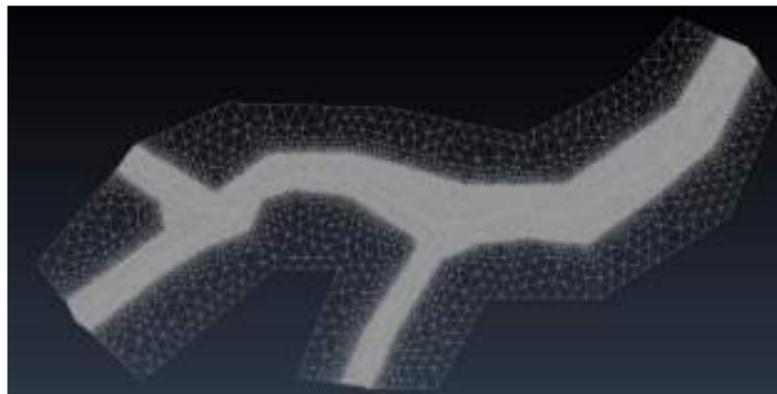
4. ESTUDIO HIDRÁULICO E INUNDABILIDAD

4.1 METODOLOGÍA

En el presente apartado se estudia la inundabilidad de la parcela prevista para la implantación de la nueva EDAR a partir de los caudales de cálculo obtenidos anteriormente.

Para este estudio, se ha utilizado el procedimiento de cálculo basado en una **modelización bidimensional** (en 2D) con régimen variable, empleando en este caso la aplicación **IBER**.

El elemento más importante en el modelado bidimensional del cálculo hidráulico, es el modelo tridimensional del terreno a emplear. Para ello, IBER parte del modelo 3D generado a partir de la cartografía utilizada que para este estudio ha consistido en la cartografía LIDAR proporcionada por el Instituto Nacional Geográfico, sobre el cual se genera un mallado que se adjunta a continuación:



La malla está formada por distintas superficies a las que se les aplica distintos parámetros y densidades de paso de malla.

4.1.1 CONDICIONES DE CONTORNO

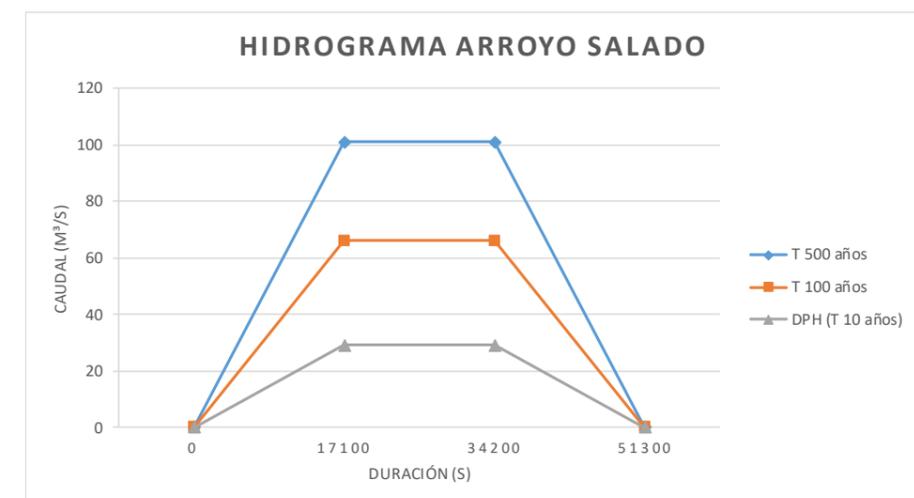
Los parámetros de estas condiciones de entrada son los siguientes:

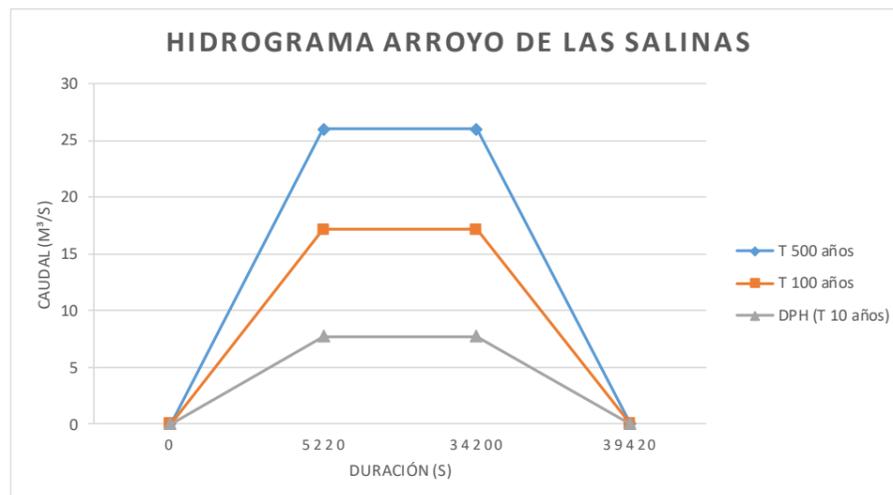
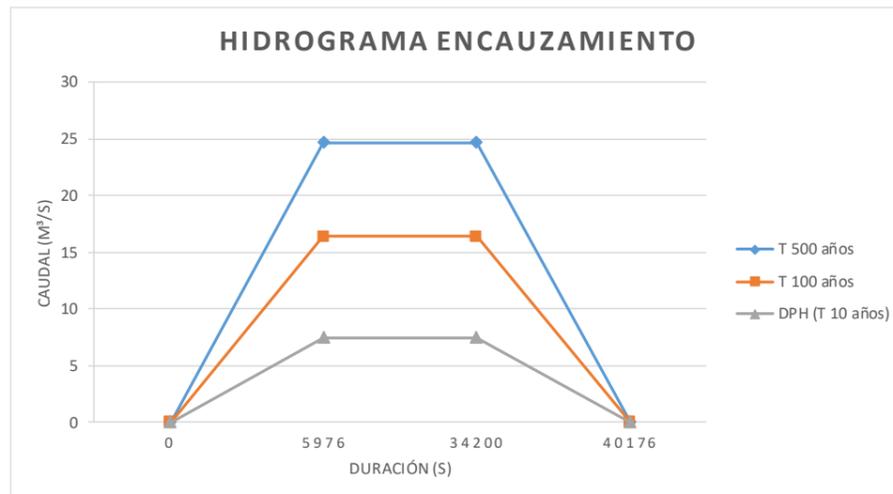
- Entradas:
 - Entrada: Caudal total
 - Régimen: Crítico/Subcrítico
 - Caudal Total: Caudal calculado para cada periodo de retorno (apartado 3.1.1.6). Estos caudales se han introducido mediante hidrograma representado por caudal de cálculo aumentando a lo largo de una duración igual al tiempo de concentración y manteniendo este caudal constante simulando la máxima crecida de los cursos fluviales objeto de este estudio.

- Salida:
 - Condición del Flujo: Subcrítico/Crítico

4.1.1.1 Hidrogramas introducidos

Se exponen a continuación los hidrogramas introducidos en IBER para el cálculo del DPH y las llanuras de inundación correspondientes a los periodos de retorno de 100 y 500 años.





4.1.2 CONDICIONES INICIALES

Para el presente estudio hidráulico se ha supuesto la condición inicial de calado nulo en toda la superficie de estudio.

4.1.3 GENERACIÓN DE MALLA

Los cálculos en IBER se realizan sobre un mallado que ocupa toda la geometría definida en la zona de estudio. Uno de los procesos que requieren de mayor tiempo y esfuerzo a la hora de desarrollar un estudio de simulación numérica del flujo en ríos es la generación de esta malla de cálculo. Un río tiene una geometría irregular y la construcción de una malla eficiente

no es evidente. Una buena malla debe de ser irregular, para minimizar el número de elementos, con transiciones suaves. Para ello son muy adecuados los métodos basados en el error cordal, o máxima diferencia entre el terreno original y la malla.

El software permite diferentes opciones de mallado según sea el origen de la geometría y el ámbito a analizar. En este caso se eligió un Mallado No Estructurado ya que consideramos que es el que mejor se adapta al relieve de nuestro ámbito. Dentro de esta modalidad existen también diferentes opciones de mallado, siendo el seleccionado el del tamaño por error cordal.

4.1.4 JUSTIFICACIÓN DE COEFICIENTES DE RUGOSIDAD

Se han definido una serie de superficies a lo largo del área de estudio a las cuales se les ha asignado distintos coeficientes de rugosidad de Manning de acuerdo con los siguientes valores:

- Río: 0,035
- Pradera: 0,05
- Árboles: 0,120

El coeficiente de rugosidad de "río" se ajusta a las áreas de cauce principal con un valor de $n=0,035$, aplicable a cursos naturales.

A las llanuras de inundación de los cauces se ha aplicado normalmente el coeficiente de rugosidad de "pradera" de valor $n=0,05$. Este coeficiente representa las planicies de crecida con poca vegetación, arbustos escasos y algunos pastos. Para el resto de superficies se aplica el coeficiente de rugosidad de "arbolado" de valor $n=0,12$.

En las siguientes imágenes se puede observar las zonas en las que se han asignado, cada uno de los coeficientes antes indicados.

4.2 RESULTADOS OBTENIDOS

A partir de la metodología indicada, IBER genera la llanura de inundación reflejada en el Apéndice 4, compuesto por los planos obtenidos del resultado obtenido en relación a la inundabilidad de la zona de estudio. En el mismo también queda reflejado el Dominio Público Hidráulico obtenido aplicando al mismo modelo los caudales correspondientes a un periodo de retorno de 10 años y la llanura de inundación correspondiente a un periodo de retorno de 100 años. La llanura de inundación de 100 años determinará la zona de vertido del efluente de la EDAR ya que el colector de salida de la EDAR debe quedar por encima de aquella.

APÉNDICE 1.- ANÁLISIS DE DATOS DE LA ESTACIÓN DE LA HIGUERA

| | TMax | TMin | Días TMin < 0°C | TMed | HumMax | HumMin | HumMed | VelViento | DirViento | Rad | Precip | Días P > 1 mm | ETo |
|--------|-------|-------|-----------------|-------|--------|--------|--------|-----------|-----------|-------|--------|---------------|------|
| ene-01 | 13,80 | 4,91 | 4,00 | 9,07 | 97,06 | 61,83 | 85,56 | 1,73 | 227,08 | 7,23 | 59,60 | 7,00 | 1,12 |
| feb-01 | 16,58 | 4,05 | 2,00 | 9,78 | 97,32 | 47,65 | 79,25 | 1,31 | 161,39 | 11,17 | 19,00 | 5,00 | 1,68 |
| mar-01 | 20,02 | 8,46 | 0,00 | 13,75 | 96,78 | 54,45 | 81,13 | 1,50 | 229,87 | 13,15 | 134,60 | 10,00 | 2,27 |
| abr-01 | 23,47 | 6,69 | 0,00 | 15,58 | 91,07 | 30,77 | 60,15 | 1,02 | 203,07 | 22,42 | 2,80 | 2,00 | 3,78 |
| may-01 | 25,86 | 10,70 | 0,00 | 18,41 | 89,65 | 34,36 | 62,69 | 1,00 | 226,83 | 22,01 | 46,20 | 8,00 | 4,23 |
| jun-01 | 34,46 | 14,15 | 0,00 | 25,51 | 70,55 | 16,77 | 37,85 | 0,96 | 212,22 | 28,66 | 0,20 | 0,00 | 6,09 |
| jul-01 | 34,49 | 16,55 | 0,00 | 26,49 | 66,28 | 18,22 | 37,77 | 1,21 | 231,73 | 26,34 | 0,00 | 0,00 | 6,10 |
| ago-01 | 36,03 | 17,86 | 0,00 | 27,37 | 68,79 | 19,31 | 40,79 | 0,95 | 222,11 | 23,39 | 0,20 | 0,00 | 5,35 |
| sep-01 | 30,21 | 15,83 | 0,00 | 22,93 | 82,31 | 33,60 | 58,37 | 0,93 | 202,49 | 17,88 | 32,60 | 3,00 | 3,66 |
| oct-01 | 25,46 | 11,97 | 0,00 | 18,15 | 95,23 | 45,18 | 75,87 | 0,91 | 120,16 | 13,39 | 84,00 | 6,00 | 2,34 |
| nov-01 | 16,59 | 3,65 | 9,00 | 9,59 | 95,09 | 45,61 | 75,64 | 0,88 | 72,08 | 10,05 | 41,20 | 6,00 | 1,27 |
| dic-01 | 14,70 | 1,43 | 15,00 | 7,26 | 92,99 | 48,05 | 75,38 | 1,05 | 82,35 | 7,75 | 68,20 | 4,00 | 1,05 |
| ene-02 | 15,61 | 2,00 | 10,00 | 8,28 | 97,12 | 50,85 | 80,21 | 1,02 | 126,35 | 9,45 | 48,60 | 6,00 | 1,15 |
| feb-02 | 18,26 | 0,81 | 13,00 | 9,10 | 95,55 | 39,34 | 72,24 | 0,81 | 143,95 | 13,55 | 1,80 | 0,00 | 1,73 |
| mar-02 | 19,87 | 6,46 | 0,00 | 12,90 | 94,25 | 43,90 | 73,83 | 1,04 | 168,10 | 15,21 | 92,80 | 9,00 | 2,46 |
| abr-02 | 21,82 | 7,09 | 0,00 | 14,50 | 93,23 | 40,14 | 69,39 | 0,89 | 196,26 | 19,62 | 81,60 | 8,00 | 3,25 |
| may-02 | 25,73 | 8,71 | 0,00 | 17,91 | 81,53 | 27,73 | 51,87 | 1,17 | 202,51 | 24,41 | 17,20 | 3,00 | 4,58 |
| jun-02 | 33,05 | 15,12 | 0,00 | 24,58 | 73,58 | 22,49 | 43,55 | 1,23 | 227,61 | 27,70 | 4,80 | 1,00 | 6,03 |
| jul-02 | 35,75 | 16,35 | 0,00 | 27,04 | 66,74 | 16,65 | 36,56 | 1,06 | 223,29 | 29,38 | 0,20 | 0,00 | 6,42 |
| ago-02 | 33,97 | 16,53 | 0,00 | 25,85 | 70,47 | 19,91 | 41,32 | 1,06 | 231,95 | 25,56 | 0,40 | 0,00 | 5,51 |
| sep-02 | 28,61 | 13,77 | 0,00 | 21,57 | 82,71 | 34,72 | 59,68 | 0,90 | 215,22 | 18,30 | 17,60 | 5,00 | 3,55 |
| oct-02 | 24,43 | 10,12 | 0,00 | 16,96 | 92,18 | 43,05 | 70,59 | 0,92 | 183,10 | 13,14 | 25,20 | 6,00 | 2,21 |
| nov-02 | 18,06 | 6,24 | 1,00 | 12,14 | 92,47 | 53,36 | 75,83 | 1,03 | 216,68 | 9,05 | 90,20 | 11,00 | 1,32 |
| dic-02 | 15,06 | 5,47 | 2,00 | 10,07 | 97,37 | 64,87 | 86,65 | 0,94 | 173,94 | 6,61 | 91,00 | 13,00 | 0,85 |
| ene-03 | 13,16 | 1,12 | 14,00 | 6,80 | 95,86 | 52,69 | 79,92 | 1,28 | 166,65 | 9,09 | 80,80 | 12,00 | 1,10 |
| feb-03 | 14,09 | 2,54 | 8,00 | 8,13 | 96,85 | 54,26 | 81,14 | 1,08 | 149,24 | 10,53 | 122,20 | 9,00 | 1,37 |
| mar-03 | 20,63 | 6,70 | 0,00 | 13,21 | 94,36 | 40,45 | 71,86 | 1,14 | 148,95 | 16,27 | 62,40 | 6,00 | 2,63 |
| abr-03 | 21,70 | 7,44 | 0,00 | 14,59 | 92,57 | 39,12 | 68,48 | 1,16 | 189,11 | 21,23 | 32,80 | 7,00 | 3,51 |
| may-03 | 28,53 | 10,92 | 0,00 | 20,64 | 79,28 | 26,06 | 49,41 | 0,82 | 208,68 | 26,21 | 1,80 | 0,00 | 4,90 |
| jun-03 | 34,14 | 17,05 | 0,00 | 26,43 | 74,84 | 24,30 | 45,24 | 1,02 | 228,07 | 28,40 | 0,00 | 0,00 | 6,15 |
| jul-03 | 36,46 | 16,89 | 0,00 | 27,63 | 67,50 | 16,20 | 35,34 | 0,93 | 281,10 | 29,91 | 0,00 | 0,00 | 6,36 |
| ago-03 | 37,41 | 18,19 | 0,00 | 28,45 | 64,93 | 16,13 | 35,67 | 0,94 | 163,69 | 25,65 | 0,60 | 0,00 | 5,67 |
| sep-03 | 31,74 | 14,80 | 0,00 | 23,58 | 71,71 | 22,52 | 44,72 | 0,93 | 150,54 | 21,66 | 24,60 | 2,00 | 4,28 |
| oct-03 | 22,07 | 11,56 | 0,00 | 16,51 | 93,21 | 52,55 | 76,33 | 1,08 | 188,00 | 11,18 | 152,20 | 11,00 | 2,00 |
| nov-03 | 17,73 | 6,87 | 0,00 | 11,88 | 96,47 | 57,67 | 84,40 | 0,79 | 146,50 | 8,67 | 52,00 | 7,00 | 1,14 |
| dic-03 | 13,95 | 2,87 | 7,00 | 8,06 | 96,53 | 59,01 | 83,89 | 0,91 | 117,83 | 7,20 | 54,00 | 8,00 | 0,85 |
| ene-04 | 14,95 | 2,47 | 9,00 | 8,23 | 96,79 | 57,02 | 83,85 | 0,81 | 149,39 | 8,36 | 21,20 | 3,00 | 0,94 |
| feb-04 | 16,74 | 3,51 | 1,00 | 9,50 | 96,60 | 51,80 | 81,39 | 0,88 | 137,62 | 11,13 | 72,00 | 9,00 | 1,44 |
| mar-04 | 17,26 | 2,08 | 0,00 | 4,21 | 87,68 | 15,52 | 56,65 | 1,04 | 159,62 | 15,11 | 70,20 | 7,00 | 2,41 |

| | TMax | TMin | Días TMin < 0°C | TMed | HumMax | HumMin | HumMed | VelViento | DirViento | Rad | Precip | Días P > 1 mm | ETo |
|--------|-------|-------|-----------------|-------|--------|--------|--------|-----------|-----------|-------|--------|---------------|------|
| abr-04 | 20,91 | 5,08 | 2,00 | 12,24 | 92,86 | 29,30 | 64,59 | 1,18 | 178,84 | 21,56 | 34,20 | 7,00 | 3,48 |
| may-04 | 23,58 | 9,76 | 0,00 | 16,98 | 92,79 | 38,49 | 67,53 | 1,00 | 229,66 | 22,25 | 103,60 | 11,00 | 3,98 |
| jun-04 | 35,33 | 16,57 | 0,00 | 26,31 | 79,68 | 21,05 | 46,64 | 0,92 | 209,63 | 29,39 | 19,80 | 2,00 | 6,28 |
| jul-04 | 37,05 | 16,55 | 0,00 | 28,19 | 63,81 | 14,92 | 34,15 | 0,99 | 226,88 | 28,40 | 3,00 | 1,00 | 6,34 |
| ago-04 | 35,83 | 17,85 | 0,00 | 27,40 | 62,17 | 18,68 | 36,70 | 1,22 | 227,63 | 25,81 | 0,00 | 0,00 | 5,91 |
| sep-04 | 32,93 | 14,05 | 0,00 | 23,49 | 65,97 | 21,34 | 41,70 | 0,81 | 233,52 | 20,02 | 0,60 | 0,00 | 4,00 |
| oct-04 | 24,78 | 8,46 | 0,00 | 17,19 | 84,64 | 31,22 | 64,63 | 0,91 | 156,95 | 13,35 | 56,20 | 8,00 | 2,34 |
| nov-04 | 18,89 | -0,19 | 11,00 | 9,85 | 92,32 | 21,30 | 71,08 | 0,60 | 80,98 | 9,89 | 4,20 | 2,00 | 1,30 |
| dic-04 | 14,38 | 1,34 | 11,00 | 7,38 | 93,37 | 50,02 | 76,86 | 0,96 | 126,89 | 8,19 | 44,80 | 4,00 | 1,00 |
| ene-05 | 15,21 | -5,23 | 31,00 | 3,85 | 89,83 | 30,24 | 64,29 | 0,78 | 96,38 | 11,29 | 0,20 | 0,00 | 1,19 |
| feb-05 | 14,38 | -2,88 | 21,00 | 5,53 | 88,04 | 33,45 | 62,76 | 1,15 | 114,34 | 12,73 | 50,40 | 6,00 | 1,68 |
| mar-05 | 19,88 | 5,27 | 7,00 | 12,52 | 90,46 | 35,05 | 63,79 | 1,25 | 147,03 | 16,05 | 22,40 | 5,00 | 2,74 |
| abr-05 | 24,08 | 7,12 | 0,00 | 16,05 | 78,21 | 26,52 | 50,27 | 1,17 | 226,73 | 24,07 | 18,20 | 2,00 | 4,16 |
| may-05 | 28,77 | 10,95 | 0,00 | 20,61 | 76,86 | 22,70 | 45,77 | 0,96 | 208,59 | 25,49 | 24,20 | 5,00 | 4,90 |
| jun-05 | 34,49 | 15,65 | 0,00 | 25,87 | 74,90 | 18,61 | 42,12 | 0,64 | 258,08 | 29,51 | 0,20 | 0,00 | 5,79 |
| jul-05 | 36,25 | 16,38 | 0,00 | 27,57 | 72,55 | 17,93 | 40,58 | 0,64 | 244,52 | 29,16 | 0,00 | 0,00 | 5,86 |
| ago-05 | 36,75 | 15,89 | 0,00 | 27,40 | 60,87 | 14,55 | 33,87 | 0,64 | 199,84 | 26,21 | 0,00 | 0,00 | 5,16 |
| sep-05 | 30,36 | 12,68 | 0,00 | 21,74 | 76,58 | 22,13 | 46,82 | 0,93 | 187,04 | 21,99 | 35,60 | 1,00 | 4,07 |
| oct-05 | 24,27 | 9,97 | 0,00 | 16,81 | 85,56 | 41,24 | 67,69 | 0,74 | 160,67 | 13,38 | 90,60 | 7,00 | 2,19 |
| nov-05 | 17,11 | 3,26 | 3,00 | 9,74 | 92,55 | 43,97 | 74,41 | 0,95 | 154,48 | 10,17 | 15,60 | 5,00 | 1,37 |
| dic-05 | 14,27 | 2,36 | 11,00 | 7,85 | 91,91 | 50,28 | 76,39 | 1,14 | 138,73 | 7,96 | 39,60 | 4,00 | 1,01 |
| ene-06 | 12,68 | 1,07 | 12,00 | 6,44 | 94,37 | 54,56 | 81,05 | 0,76 | 103,30 | 8,30 | 61,60 | 8,00 | 0,92 |
| feb-06 | 14,44 | 2,09 | 9,00 | 7,71 | 94,59 | 50,23 | 79,38 | 1,13 | 165,58 | 10,67 | 44,00 | 8,00 | 1,40 |
| mar-06 | 19,09 | 6,18 | 2,00 | 12,29 | 92,25 | 44,86 | 72,45 | 1,23 | 245,53 | 16,04 | 55,80 | 8,00 | 2,48 |
| abr-06 | 23,77 | 9,33 | 0,00 | 16,59 | 91,52 | 36,77 | 66,68 | 0,98 | 203,13 | 21,44 | 45,00 | 8,00 | 3,67 |
| may-06 | 29,82 | 12,66 | 0,00 | 21,74 | 78,86 | 25,70 | 49,15 | 0,92 | 230,82 | 25,24 | 0,20 | 0,00 | 5,05 |
| jun-06 | 32,54 | 15,30 | 0,00 | 24,36 | 79,81 | 23,23 | 48,60 | 0,94 | 202,50 | 27,60 | 20,00 | 3,00 | 5,72 |
| jul-06 | 37,71 | 17,40 | 0,00 | 28,53 | 65,41 | 13,74 | 33,31 | 0,93 | 200,15 | 28,71 | 0,60 | 0,00 | 6,38 |
| ago-06 | 35,82 | 17,37 | 0,00 | 27,20 | 67,87 | 18,04 | 40,33 | 1,13 | 227,19 | 26,69 | 20,00 | 1,00 | 5,84 |
| sep-06 | 31,51 | 14,62 | 0,00 | 23,10 | 76,76 | 25,15 | 49,67 | 0,92 | 200,41 | 20,59 | 23,40 | 3,00 | 4,06 |
| oct-06 | 26,38 | 11,92 | 0,00 | 18,76 | 82,61 | 36,09 | 61,23 | 1,11 | 140,92 | 13,23 | 46,00 | 7,00 | 2,55 |
| nov-06 | 19,50 | 7,78 | 0,00 | 13,13 | 92,75 | 50,74 | 78,37 | 0,89 | 118,24 | 8,72 | 35,20 | 5,00 | 1,33 |
| dic-06 | 14,68 | 0,36 | 19,00 | 6,77 | 94,30 | 48,50 | 79,51 | 0,82 | 123,16 | 8,65 | 22,00 | 4,00 | 0,92 |
| ene-07 | 15,42 | -1,23 | 23,00 | 6,16 | 93,93 | 46,67 | 77,90 | 0,76 | 124,01 | 8,90 | 27,20 | 7,00 | 1,01 |
| feb-07 | 16,55 | 6,18 | 1,00 | 11,04 | 94,00 | 56,75 | 82,16 | 1,16 | 219,20 | 9,40 | 62,00 | 11,00 | 1,50 |
| mar-07 | 19,21 | 2,59 | 6,00 | 11,12 | 87,12 | 30,58 | 60,75 | 1,07 | 170,25 | 17,88 | 20,20 | 4,00 | 2,68 |
| abr-07 | 25,85 | 10,64 | 0,00 | 18,48 | 86,83 | 31,45 | 58,78 | 1,01 | 198,88 | 25,09 | 71,20 | 6,00 | 4,60 |
| may-07 | 31,51 | 14,44 | 0,00 | 23,51 | 75,22 | 23,31 | 45,64 | 1,10 | 245,30 | 28,50 | 2,20 | 1,00 | 5,87 |
| jun-07 | 37,20 | 17,04 | 0,00 | 28,34 | 55,89 | 13,19 | 30,03 | 1,07 | 233,74 | 31,15 | 0,00 | 0,00 | 6,83 |

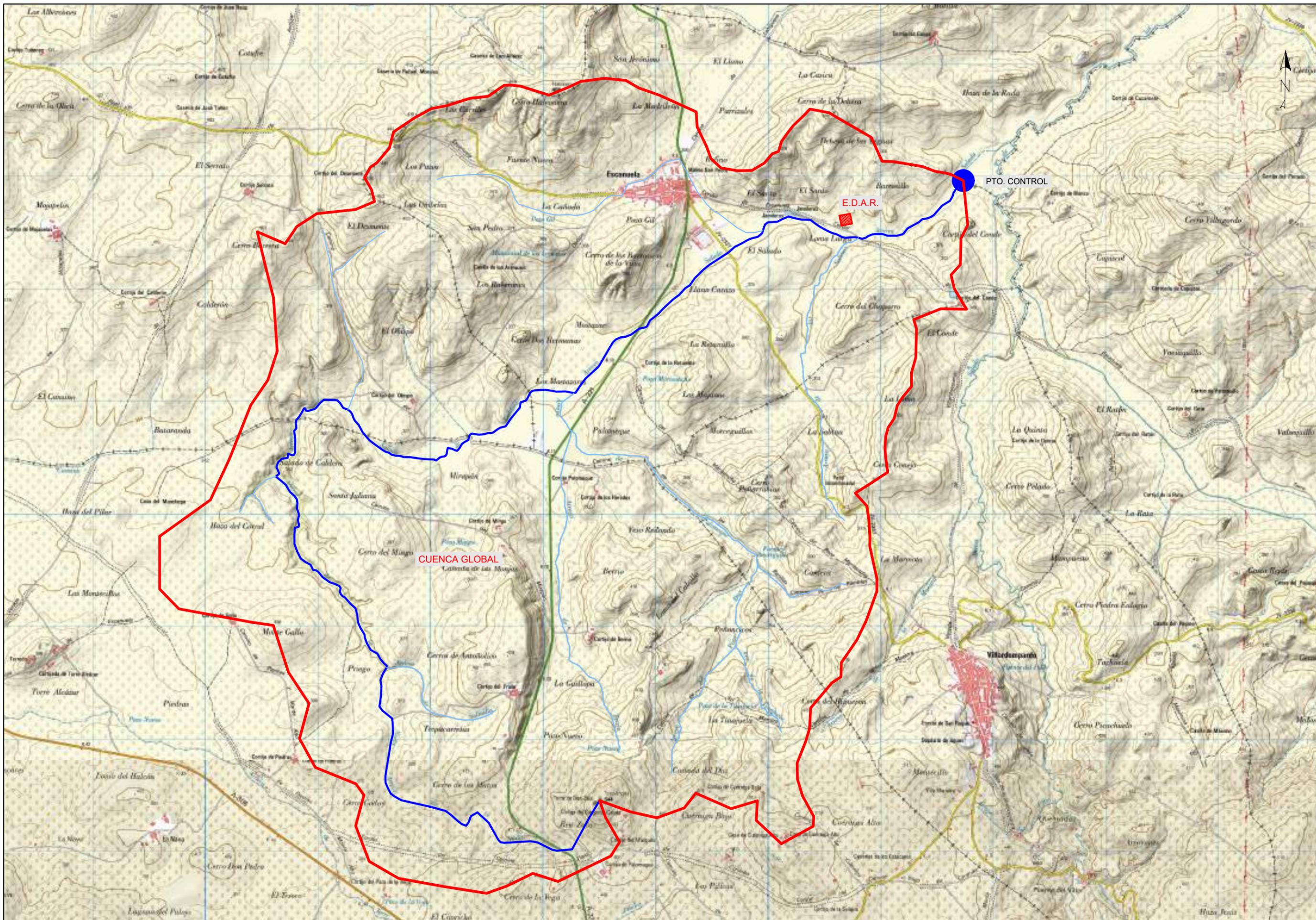
| | TMax | TMin | Días TMin < 0°C | TMed | HumMax | HumMin | HumMed | VelViento | DirViento | Rad | Precip | Días P > 1 mm | ETo |
|--------|-------|-------|-----------------|-------|--------|--------|--------|-----------|-----------|-------|--------|---------------|------|
| jul-07 | 36,02 | 16,88 | 0,00 | 27,13 | 63,72 | 15,93 | 35,90 | 1,20 | 221,04 | 26,11 | 4,60 | 2,00 | 6,03 |
| ago-07 | 31,47 | 15,28 | 0,00 | 23,31 | 79,53 | 27,61 | 53,74 | 0,92 | 211,32 | 19,87 | 23,80 | 2,00 | 4,07 |
| sep-07 | 25,18 | 9,08 | 0,00 | 16,97 | 86,51 | 32,77 | 61,35 | 0,96 | 107,29 | 15,72 | 23,40 | 3,00 | 2,64 |
| oct-07 | 25,18 | 9,08 | 0,00 | 16,97 | 86,51 | 32,77 | 61,35 | 0,96 | 107,29 | 15,72 | 23,40 | 3,00 | 2,64 |
| nov-07 | 21,46 | -0,01 | 6,00 | 9,91 | 84,14 | 20,70 | 54,67 | 0,80 | 89,82 | 12,87 | 34,00 | 1,00 | 1,78 |
| dic-07 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| ene-08 | 16,94 | 1,64 | 7,00 | 8,55 | 93,31 | 42,44 | 78,17 | 0,88 | 157,13 | 10,80 | 17,40 | 2,00 | 1,25 |
| feb-08 | 18,72 | 4,97 | 3,00 | 11,45 | 89,54 | 40,43 | 68,12 | 1,24 | 111,12 | 12,39 | 54,60 | 8,00 | 2,01 |
| mar-08 | 20,38 | 3,81 | 5,00 | 12,22 | 88,10 | 31,07 | 60,45 | 1,41 | 194,70 | 18,80 | 10,40 | 3,00 | 3,00 |
| abr-08 | 22,79 | 7,44 | 0,00 | 15,37 | 85,75 | 32,61 | 59,37 | 1,86 | 201,79 | 21,68 | 133,80 | 8,00 | 3,98 |
| may-08 | 23,86 | 11,71 | 0,00 | 17,62 | 86,07 | 36,06 | 63,22 | 1,16 | 250,87 | 22,06 | 43,20 | 10,00 | 4,12 |
| jun-08 | 32,96 | 13,96 | 0,00 | 24,21 | 73,96 | 18,67 | 41,75 | 0,89 | 180,41 | 30,70 | 0,60 | 0,00 | 6,07 |
| jul-08 | 36,06 | 16,60 | 0,00 | 27,22 | 63,97 | 14,51 | 34,45 | 0,86 | 231,56 | 30,48 | 18,00 | 1,00 | 6,33 |
| ago-08 | 36,64 | 16,79 | 0,00 | 27,70 | 55,81 | 13,82 | 30,89 | 0,98 | 263,47 | 27,48 | 0,00 | 0,00 | 5,89 |
| sep-08 | 28,79 | 14,04 | 0,00 | 21,28 | 81,35 | 32,73 | 57,80 | 1,12 | 177,08 | 18,29 | 60,40 | 6,00 | 3,74 |
| oct-08 | 23,84 | 10,60 | 0,00 | 17,18 | 88,28 | 40,90 | 66,80 | 1,35 | 166,24 | 13,28 | 50,00 | 5,00 | 2,55 |
| nov-08 | 16,17 | 2,55 | 9,00 | 8,97 | 91,21 | 44,73 | 74,25 | 1,10 | 142,92 | 10,62 | 61,60 | 8,00 | 1,33 |
| dic-08 | 12,81 | 1,68 | 18,00 | 6,68 | 92,67 | 57,47 | 81,47 | 0,99 | 153,32 | 6,93 | 38,40 | 7,00 | 0,85 |
| ene-09 | 12,07 | 2,36 | 13,00 | 7,01 | 92,18 | 59,60 | 81,49 | 1,32 | 192,39 | 6,93 | 63,00 | 11,00 | 0,98 |
| feb-09 | 16,01 | 2,29 | 10,00 | 8,67 | 91,39 | 43,23 | 74,35 | 1,13 | 153,93 | 12,23 | 56,20 | 8,00 | 1,67 |
| mar-09 | 21,47 | 5,10 | 0,00 | 13,10 | 89,67 | 35,86 | 67,18 | 1,00 | 140,64 | 16,82 | 32,60 | 5,00 | 2,71 |
| abr-09 | 21,07 | 6,07 | 1,00 | 13,60 | 88,67 | 32,21 | 62,65 | 1,07 | 212,77 | 22,01 | 29,60 | 5,00 | 3,54 |
| may-09 | 29,32 | 10,20 | 0,00 | 20,32 | 76,96 | 20,80 | 45,04 | 1,07 | 191,27 | 27,76 | 11,40 | 3,00 | 5,43 |
| jun-09 | 34,22 | 16,25 | 0,00 | 25,79 | 68,07 | 19,02 | 40,28 | 1,21 | 230,86 | 27,89 | 1,60 | 1,00 | 6,27 |
| jul-09 | 37,37 | 17,23 | 0,00 | 28,41 | 52,15 | 11,64 | 27,40 | 1,23 | 267,59 | 30,52 | 0,00 | 0,00 | 7,03 |
| ago-09 | 37,70 | 18,08 | 0,00 | 28,52 | 53,40 | 13,58 | 30,77 | 1,06 | 218,40 | 27,29 | 0,00 | 0,00 | 6,11 |
| sep-09 | 29,83 | 15,09 | 0,00 | 22,45 | 76,69 | 27,66 | 53,05 | 1,12 | 178,93 | 19,70 | 55,20 | 7,00 | 4,06 |
| oct-09 | 28,10 | 10,05 | 0,00 | 18,59 | 81,26 | 28,50 | 57,03 | 0,88 | 121,19 | 16,55 | 24,40 | 3,00 | 2,77 |
| nov-09 | 20,31 | 4,36 | 3,00 | 11,75 | 86,42 | 38,44 | 66,75 | 0,93 | 182,34 | 10,56 | 23,80 | 2,00 | 1,53 |
| dic-09 | 13,93 | 4,33 | 6,00 | 8,85 | 91,75 | 62,74 | 82,28 | 1,52 | 189,71 | 6,18 | 275,60 | 14,00 | 1,00 |
| ene-10 | 12,49 | 4,06 | 4,00 | 8,27 | 91,72 | 58,37 | 80,37 | 1,36 | 189,61 | 6,62 | 108,80 | 12,00 | 1,08 |
| feb-10 | 14,13 | 5,46 | 3,00 | 9,56 | 96,67 | 59,30 | 83,30 | 1,85 | 202,73 | 8,73 | 193,00 | 19,00 | 1,52 |
| mar-10 | 17,51 | 6,27 | 4,00 | 11,59 | 96,63 | 42,80 | 75,46 | 1,30 | 133,74 | 14,67 | 102,40 | 12,00 | 2,30 |
| abr-10 | 22,70 | 8,27 | 0,00 | 16,38 | 90,72 | 29,11 | 63,61 | 1,08 | 168,68 | 20,95 | 28,20 | 6,00 | 3,75 |
| may-10 | 25,87 | 8,57 | 0,00 | 16,75 | 82,28 | 24,68 | 51,99 | 1,17 | 197,38 | 27,47 | 26,00 | 5,00 | 5,05 |
| jun-10 | 30,17 | 12,00 | 0,00 | 22,11 | 62,71 | 29,15 | 54,68 | 1,04 | 212,76 | 27,47 | 35,00 | 4,00 | 5,51 |
| jul-10 | 37,79 | 18,47 | 0,00 | 29,14 | 68,96 | 16,92 | 37,21 | 0,94 | 211,28 | 30,24 | 0,00 | 0,00 | 6,67 |
| ago-10 | 37,24 | 19,09 | 0,00 | 28,49 | 71,29 | 20,01 | 43,10 | 0,95 | 222,20 | 25,71 | 16,00 | 3,00 | 5,75 |
| sep-10 | 31,45 | 14,73 | 0,00 | 22,95 | 81,64 | 27,73 | 55,23 | 0,88 | 155,79 | 21,21 | 29,60 | 3,00 | 4,10 |

| | TMax | TMin | Días TMin < 0°C | TMed | HumMax | HumMin | HumMed | VelViento | DirViento | Rad | Precip | Días P > 1 mm | ETo |
|--------|-------|-------|-----------------|-------|--------|--------|--------|-----------|-----------|-------|--------|---------------|------|
| oct-10 | 23,47 | 8,16 | 1,00 | 15,37 | 93,57 | 38,56 | 69,67 | 0,87 | 169,29 | 13,61 | 84,60 | 7,00 | 2,22 |
| nov-10 | 15,95 | 4,81 | 1,00 | 10,19 | 76,20 | 59,33 | 84,35 | 0,93 | 173,83 | 7,55 | 107,60 | 11,00 | 1,24 |
| dic-10 | 13,52 | 4,85 | 6,00 | 8,78 | 98,36 | 62,12 | 84,52 | 1,06 | 101,93 | 6,21 | 255,40 | 12,00 | 0,84 |
| ene-11 | 13,98 | 3,89 | 2,00 | 8,14 | 96,63 | 61,53 | 86,02 | 0,86 | 127,29 | 7,18 | 39,60 | 10,00 | 0,94 |
| feb-11 | 16,64 | 2,48 | 9,00 | 8,61 | 98,73 | 48,21 | 81,87 | 0,89 | 154,35 | 12,22 | 74,80 | 7,00 | 1,51 |
| mar-11 | 18,68 | 6,41 | 3,00 | 12,22 | 94,29 | 43,29 | 72,44 | 1,14 | 137,90 | 14,92 | 35,00 | 7,00 | 2,43 |
| abr-11 | 25,90 | 10,27 | 0,00 | 17,91 | 91,08 | 34,59 | 64,18 | 0,91 | 126,16 | 19,05 | 75,00 | 7,00 | 3,67 |
| may-11 | 28,63 | 13,30 | 0,00 | 20,87 | 93,01 | 31,98 | 63,94 | 0,86 | 109,90 | 22,35 | 35,80 | 7,00 | 4,45 |
| jun-11 | 33,91 | 15,07 | 0,00 | 25,28 | 77,76 | 20,93 | 44,20 | 0,92 | 211,99 | 27,32 | 11,40 | 2,00 | 5,82 |
| jul-11 | 35,66 | 18,13 | 0,00 | 27,73 | 66,24 | 18,01 | 38,26 | 1,12 | 234,25 | 26,77 | 0,00 | 0,00 | 6,22 |
| ago-11 | 36,92 | 18,69 | 0,00 | 28,24 | 67,41 | 19,54 | 40,74 | 0,96 | 236,11 | 23,49 | 0,00 | 0,00 | 5,53 |
| sep-11 | 33,40 | 14,44 | 0,00 | 23,93 | 76,57 | 22,78 | 47,78 | 0,84 | 162,37 | 20,02 | 3,60 | 1,00 | 4,12 |
| oct-11 | 23,78 | 8,06 | 0,00 | 15,63 | 58,71 | 19,46 | 38,46 | 0,64 | 66,39 | 15,58 | 33,10 | 3,00 | 2,51 |
| nov-11 | 18,96 | 6,98 | 1,00 | 12,39 | 97,36 | 53,31 | 82,04 | 0,88 | 127,73 | 9,08 | 53,80 | 7,00 | 1,28 |
| dic-11 | 15,22 | 0,85 | 14,00 | 7,17 | 98,74 | 51,06 | 83,64 | 0,65 | 132,44 | 8,26 | 13,00 | 3,00 | 0,86 |
| ene-12 | 15,68 | -1,75 | 23,00 | 5,95 | 98,33 | 45,17 | 80,04 | 0,61 | 127,37 | 9,75 | 12,60 | 3,00 | 1,01 |
| feb-12 | 15,43 | -5,19 | 28,00 | 5,00 | 84,60 | 23,30 | 52,79 | 0,97 | 108,14 | 15,15 | 8,00 | 1,00 | 1,84 |
| mar-12 | 21,40 | 2,60 | 8,00 | 12,12 | 85,01 | 24,57 | 54,54 | 1,05 | 135,94 | 18,38 | 11,80 | 2,00 | 3,02 |
| abr-12 | 20,02 | 7,41 | 1,00 | 13,59 | 90,30 | 38,48 | 65,43 | 1,43 | 245,13 | 19,19 | 60,00 | 8,00 | 3,35 |
| may-12 | 29,22 | 11,14 | 0,00 | 20,68 | 86,03 | 26,41 | 52,94 | 0,99 | 202,93 | 25,76 | 45,40 | 4,00 | 5,00 |
| jun-12 | 34,26 | 15,23 | 0,00 | 25,84 | 72,96 | 19,13 | 38,80 | 1,08 | 254,00 | 29,02 | 0,00 | 0,00 | 6,29 |
| jul-12 | 36,31 | 15,91 | 0,00 | 27,15 | 69,05 | 14,59 | 34,26 | 1,05 | 223,99 | 29,67 | 0,00 | 0,00 | 6,50 |
| ago-12 | 37,41 | 17,32 | 0,00 | 28,11 | 67,56 | 14,88 | 34,68 | 1,00 | 229,51 | 25,75 | 1,00 | 0,00 | 5,80 |
| sep-12 | 30,43 | 13,88 | 0,00 | 22,40 | 78,08 | 27,55 | 50,34 | 0,87 | 172,36 | 19,25 | 71,40 | 3,00 | 3,82 |
| oct-12 | 23,73 | 10,71 | 0,00 | 16,75 | 96,66 | 45,70 | 75,74 | 0,78 | 149,54 | 13,53 | 82,20 | 10,00 | 2,16 |
| nov-12 | 17,34 | 7,75 | 0,00 | 12,27 | 99,02 | 62,90 | 86,92 | 0,96 | 162,86 | 8,00 | 192,80 | 12,00 | 1,09 |
| dic-12 | 14,85 | 3,21 | 10,00 | 8,23 | 99,84 | 59,51 | 88,72 | 0,91 | 138,39 | 7,64 | 27,00 | 5,00 | 0,82 |
| ene-13 | 13,63 | 2,48 | 11,00 | 7,43 | 99,71 | 60,20 | 87,53 | 1,53 | 183,94 | 8,16 | 68,20 | 11,00 | 0,99 |
| feb-13 | 14,19 | 1,40 | 13,00 | 7,52 | 99,64 | 47,96 | 80,01 | 1,21 | 172,94 | 12,21 | 69,20 | 7,00 | 1,50 |
| mar-13 | 16,28 | 6,93 | 2,00 | 11,18 | 99,47 | 57,68 | 84,47 | 1,80 | 210,45 | 12,30 | 250,60 | 19,00 | 1,96 |
| abr-13 | 21,83 | 8,20 | 0,00 | 14,89 | 98,78 | 40,47 | 72,63 | 1,10 | 219,44 | 19,72 | 64,40 | 6,00 | 3,36 |
| may-13 | 24,32 | 9,43 | 0,00 | 17,13 | 94,02 | 31,98 | 63,05 | 1,17 | 209,53 | 24,83 | 28,40 | 5,00 | 4,42 |
| jun-13 | 30,97 | 13,11 | 0,00 | 22,90 | 80,34 | 23,19 | 45,71 | 1,08 | 206,37 | 28,17 | 0,60 | 0,00 | 5,72 |
| jul-13 | 36,03 | 16,68 | 0,00 | 26,99 | 78,12 | 17,39 | 41,81 | 0,95 | 213,81 | 28,62 | 0,00 | 0,00 | 6,24 |
| ago-13 | 36,02 | 16,83 | 0,00 | 27,13 | 74,50 | 19,25 | 40,86 | 0,90 | 201,18 | 25,37 | 29,80 | 1,00 | 5,50 |
| sep-13 | 30,44 | 14,67 | 0,00 | 22,49 | 87,57 | 31,45 | 58,84 | 0,92 | 172,81 | 18,40 | 17,20 | 2,00 | 3,68 |
| oct-13 | 25,85 | 10,07 | 0,00 | 17,63 | 95,30 | 39,63 | 71,35 | 0,69 | 141,97 | 14,81 | 24,60 | 6,00 | 2,34 |
| nov-13 | 17,04 | 1,22 | 12,00 | 9,01 | 98,29 | 42,56 | 75,41 | 1,01 | 141,84 | 11,00 | 11,00 | 3,00 | 1,37 |
| dic-13 | 15,25 | -0,46 | 21,00 | 6,64 | 97,91 | 45,80 | 78,58 | 1,02 | 145,89 | 8,66 | 97,80 | 4,00 | 0,99 |

| | TMax | TMin | Días TMin < 0°C | TMed | HumMax | HumMin | HumMed | VelViento | DirViento | Rad | Precip | Días P > 1 mm | ETo |
|--------|-------|-------|-----------------|-------|--------|--------|--------|-----------|-----------|-------|--------|---------------|------|
| ene-14 | 14,00 | 3,86 | 5,00 | 8,51 | 99,95 | 61,75 | 88,53 | 1,24 | 205,47 | 7,35 | 90,00 | 14,00 | 0,98 |
| feb-14 | 14,23 | 4,26 | 4,00 | 9,26 | 99,79 | 60,93 | 87,70 | 1,53 | 219,58 | 9,21 | 84,20 | 13,00 | 1,35 |
| mar-14 | 19,33 | 4,40 | 2,00 | 11,76 | 98,47 | 38,80 | 70,95 | 1,26 | 187,65 | 17,00 | 23,40 | 4,00 | 2,58 |
| abr-14 | 24,42 | 8,83 | 0,00 | 16,52 | 97,41 | 36,91 | 69,41 | 1,00 | 241,70 | 20,84 | 29,20 | 4,00 | 3,62 |
| may-14 | 28,79 | 10,47 | 0,00 | 20,28 | 83,43 | 21,14 | 46,85 | 1,16 | 215,05 | 28,65 | 4,80 | 1,00 | 5,43 |
| jun-14 | 31,47 | 14,87 | 0,00 | 23,49 | 81,46 | 22,58 | 47,94 | 1,21 | 223,72 | 29,18 | 0,60 | 0,00 | 6,12 |
| jul-14 | 34,64 | 16,30 | 0,00 | 26,19 | 78,15 | 18,86 | 42,32 | 1,06 | 232,67 | 29,74 | 0,40 | 0,00 | 6,32 |
| ago-14 | 34,96 | 16,23 | 0,00 | 26,23 | 76,56 | 18,68 | 41,25 | 0,95 | 215,21 | 27,09 | 0,00 | 0,00 | 5,65 |
| sep-14 | 30,01 | 15,41 | 0,00 | 22,56 | 89,77 | 32,46 | 61,97 | 0,84 | 204,06 | 19,65 | 10,60 | 3,00 | 3,82 |
| oct-14 | 27,30 | 10,74 | 0,00 | 18,44 | 93,61 | 34,13 | 66,53 | 0,78 | 140,30 | 15,61 | 57,20 | 5,00 | 2,57 |
| nov-14 | 18,43 | 7,83 | 0,00 | 12,83 | 99,57 | 57,14 | 85,76 | 0,91 | 230,73 | 8,89 | 103,00 | 10,00 | 1,24 |
| dic-14 | 14,15 | 0,62 | 16,00 | 6,29 | 99,95 | 56,73 | 89,39 | 0,63 | 142,31 | 8,12 | 22,60 | 4,00 | 0,76 |
| ene-15 | 14,60 | -2,30 | 24,00 | 5,27 | 99,91 | 44,22 | 81,86 | 0,99 | 140,07 | 9,67 | 29,80 | 6,00 | 1,06 |
| feb-15 | 14,43 | 1,71 | 8,00 | 8,14 | 99,34 | 48,68 | 77,74 | 1,51 | 205,56 | 12,18 | 20,40 | 6,00 | 1,63 |
| mar-15 | 20,85 | 2,67 | 6,00 | 11,72 | 98,78 | 35,10 | 70,92 | 0,85 | 135,66 | 17,65 | 22,80 | 6,00 | 2,58 |
| abr-15 | 24,12 | 9,23 | 0,00 | 16,41 | 95,55 | 34,33 | 66,32 | 1,16 | 176,60 | 21,28 | 60,20 | 5,00 | 3,84 |
| may-15 | 30,84 | 11,28 | 0,00 | 21,72 | 84,24 | 17,11 | 44,79 | 0,98 | 164,35 | 28,26 | 2,40 | 1,00 | 5,54 |
| jun-15 | 33,50 | 14,56 | 0,00 | 24,91 | 77,92 | 17,93 | 42,09 | 1,08 | 180,54 | 28,95 | 7,60 | 1,00 | 6,12 |
| jul-15 | 39,23 | 18,93 | 0,00 | 30,00 | 63,75 | 12,44 | 31,81 | 0,97 | 243,08 | 29,85 | 0,20 | 0,00 | 6,77 |
| ago-15 | 35,44 | 18,48 | 0,00 | 27,25 | 67,91 | 21,85 | 42,02 | 0,98 | 224,33 | 23,82 | 2,80 | 2,00 | 5,37 |
| sep-15 | 29,81 | 13,78 | 0,00 | 21,76 | 72,26 | 25,99 | 48,02 | 1,00 | 189,94 | 19,80 | 5,00 | 2,00 | 3,94 |
| oct-15 | 24,14 | 11,58 | 0,00 | 17,33 | 86,96 | 42,11 | 69,66 | 0,67 | 166,10 | 11,94 | 65,80 | 9,00 | 2,05 |
| nov-15 | 20,67 | 3,92 | 7,00 | 11,11 | 89,42 | 40,42 | 72,35 | 0,71 | 124,10 | 11,37 | 52,00 | 4,00 | 1,42 |
| dic-15 | 18,72 | 1,39 | 10,00 | 8,82 | 88,25 | 39,95 | 69,91 | 0,55 | 114,91 | 8,44 | 4,40 | 2,00 | 0,99 |
| ene-16 | 15,45 | 5,28 | 2,00 | 9,92 | 92,30 | 56,60 | 81,24 | 1,29 | 181,93 | 7,14 | 48,20 | 8,00 | 1,14 |
| feb-16 | 15,84 | 4,60 | 2,00 | 10,14 | 92,16 | 49,15 | 73,87 | 1,99 | 192,82 | 10,10 | 61,00 | 11,00 | 1,77 |
| mar-16 | 17,89 | 2,88 | 7,00 | 10,34 | 94,89 | 38,28 | 70,24 | 1,08 | 225,57 | 16,61 | 28,60 | 6,00 | 2,45 |
| abr-16 | 21,16 | 7,80 | 2,00 | 14,54 | 91,56 | 38,86 | 67,07 | 1,11 | 211,64 | 19,04 | 96,20 | 9,00 | 3,25 |
| may-16 | 24,67 | 10,42 | 0,00 | 17,71 | 86,60 | 34,79 | 60,54 | 1,03 | 174,36 | 21,96 | 103,20 | 9,00 | 4,13 |
| jun-16 | 33,39 | 14,37 | 0,00 | 24,68 | 71,45 | 19,38 | 39,59 | 0,95 | 206,80 | 27,89 | 0,00 | 0,00 | 5,87 |
| jul-16 | 37,66 | 18,42 | 0,00 | 28,57 | 75,91 | 17,85 | 40,91 | 0,90 | 210,25 | 26,06 | 7,80 | 1,00 | 6,04 |
| ago-16 | 36,75 | 17,69 | 0,00 | 27,91 | 77,79 | 17,48 | 41,99 | 0,88 | 204,89 | 25,62 | 20,20 | 2,00 | 5,59 |
| sep-16 | 31,20 | 13,46 | 0,00 | 22,80 | 71,15 | 20,58 | 42,90 | 0,89 | 161,14 | 19,88 | 1,80 | 1,00 | 4,00 |
| oct-16 | 26,26 | 11,07 | 0,00 | 18,17 | 88,53 | 38,65 | 67,72 | 0,71 | 169,51 | 13,32 | 55,60 | 4,00 | 2,25 |
| nov-16 | 17,35 | 5,65 | 1,00 | 11,02 | 98,85 | 52,91 | 82,85 | 0,90 | 129,62 | 8,35 | 124,20 | 12,00 | 1,17 |
| dic-16 | 16,18 | 3,15 | 12,00 | 8,67 | 99,49 | 55,27 | 85,48 | 0,74 | 95,26 | 8,14 | 34,40 | 7,00 | 0,88 |
| ene-17 | 13,94 | -1,57 | 23,00 | 5,35 | 97,98 | 47,25 | 79,94 | 0,77 | 99,43 | 9,25 | 22,40 | 3,00 | 0,98 |
| feb-17 | 16,58 | 5,31 | 2,00 | 10,78 | 96,14 | 51,29 | 79,26 | 1,44 | 186,17 | 9,44 | 50,40 | 7,00 | 1,67 |
| mar-17 | 19,95 | 5,19 | 2,00 | 12,29 | 96,89 | 42,07 | 73,73 | 1,11 | 162,81 | 15,08 | 65,40 | 7,00 | 2,51 |

| | TMax | TMin | Días TMin < 0°C | TMed | HumMax | HumMin | HumMed | VelViento | DirViento | Rad | Precip | Días P > 1 mm | ETo |
|--------|-------|-------|-----------------|-------|--------|--------|--------|-----------|-----------|-------|--------|---------------|------|
| abr-17 | 25,35 | 7,66 | 0,00 | 16,80 | 86,33 | 27,14 | 54,76 | 1,08 | 152,95 | 21,56 | 31,00 | 4,00 | 3,89 |
| may-17 | 29,53 | 11,38 | 0,00 | 21,00 | 84,59 | 26,08 | 52,38 | 0,96 | 156,89 | 25,02 | 16,00 | 3,00 | 4,91 |
| jun-17 | 36,59 | 17,51 | 0,00 | 27,85 | 64,64 | 16,10 | 35,34 | 1,08 | 216,68 | 27,96 | 0,00 | 0,00 | 6,47 |
| jul-17 | 37,77 | 17,66 | 0,00 | 28,54 | 58,31 | 14,79 | 32,89 | 1,04 | 225,50 | 27,38 | 0,00 | 0,00 | 6,37 |
| ago-17 | 36,95 | 18,00 | 0,00 | 28,16 | 58,80 | 17,18 | 35,43 | 0,89 | 157,68 | 23,18 | 23,20 | 3,00 | 5,31 |
| sep-17 | 32,30 | 13,51 | 0,00 | 23,36 | 67,15 | 19,03 | 39,50 | 0,81 | 108,67 | 21,03 | 0,00 | 0,00 | 4,10 |
| oct-17 | 29,28 | 10,26 | 0,00 | 19,14 | 78,71 | 26,17 | 53,44 | 0,74 | 178,61 | 15,62 | 35,20 | 2,00 | 2,69 |
| nov-17 | 19,55 | 2,15 | 13,00 | 10,22 | 93,50 | 36,43 | 68,48 | 0,79 | 174,22 | 10,81 | 43,20 | 4,00 | 1,40 |
| dic-17 | 13,98 | 3,99 | 4,00 | 13,09 | 98,16 | 33,16 | 68,58 | 0,87 | 124,01 | 18,53 | 23,20 | 6,00 | 2,90 |
| ene-18 | 14,11 | 1,82 | 12,00 | 7,46 | 97,39 | 55,22 | 84,01 | 1,09 | 173,33 | 7,76 | 41,00 | 6,00 | 1,10 |
| feb-18 | 14,81 | -0,44 | 15,00 | 7,12 | 97,18 | 40,10 | 72,89 | 1,13 | 140,68 | 12,55 | 20,20 | 5,00 | 1,62 |
| mar-18 | 16,00 | 6,39 | 2,00 | 10,98 | 96,27 | 55,49 | 79,37 | 2,35 | 229,38 | 12,67 | 228,60 | 21,00 | 2,16 |
| abr-18 | 21,90 | 8,91 | 0,00 | 15,22 | 94,23 | 35,70 | 66,53 | 1,72 | 197,95 | 18,76 | 55,20 | 9,00 | 3,63 |
| may-18 | 25,16 | 10,43 | 0,00 | 17,82 | 89,57 | 34,52 | 61,18 | 1,08 | 212,86 | 21,31 | 22,80 | 6,00 | 4,14 |
| jun-18 | 30,97 | 15,19 | 0,00 | 23,29 | 82,44 | 29,13 | 53,21 | 0,78 | 236,60 | 23,48 | 15,40 | 2,00 | 4,85 |
| jul-18 | 34,92 | 16,36 | 0,00 | 26,25 | 70,97 | 18,64 | 40,58 | 0,74 | 241,26 | 26,78 | 0,00 | 0,00 | 5,57 |
| ago-18 | 38,32 | 18,75 | 0,00 | 29,12 | 63,55 | 15,38 | 36,09 | 0,70 | 209,45 | 23,21 | 1,60 | 1,00 | 5,14 |
| sep-18 | 33,40 | 16,55 | 0,00 | 24,85 | 76,72 | 25,90 | 50,95 | 0,79 | 163,28 | 18,60 | 6,20 | 1,00 | 3,90 |
| oct-18 | 24,28 | 10,16 | 0,00 | 16,88 | 86,52 | 39,70 | 65,42 | 0,86 | 140,19 | 12,85 | 52,40 | 11,00 | 2,23 |
| nov-18 | 17,11 | 6,81 | 1,00 | 11,74 | 99,30 | 59,66 | 86,21 | 0,91 | 171,97 | 7,79 | 62,60 | 12,00 | 1,10 |
| dic-18 | 17,39 | 1,50 | 9,00 | 8,43 | 98,89 | 46,84 | 82,81 | 0,68 | 138,71 | 8,76 | 10,40 | 2,00 | 0,94 |
| ene-19 | 15,14 | -1,35 | 21,00 | 6,23 | 94,63 | 41,25 | 74,08 | 1,07 | 152,02 | 8,75 | 12,40 | 3,00 | 1,09 |
| feb-19 | 19,52 | 0,09 | 16,00 | 9,19 | 96,18 | 29,86 | 68,81 | 0,80 | 131,97 | 13,70 | 30,20 | 1,00 | 1,77 |
| mar-19 | 22,29 | 3,94 | 4,00 | 13,33 | 86,82 | 26,57 | 55,62 | 1,15 | 137,58 | 18,11 | 25,00 | 2,00 | 3,09 |
| abr-19 | 21,13 | 7,44 | 0,00 | 14,26 | 95,33 | 40,06 | 69,20 | 1,22 | 190,72 | 18,20 | 78,60 | 10,00 | 3,11 |
| may-19 | 30,45 | 12,11 | 0,00 | 21,97 | 68,39 | 19,54 | 40,26 | 1,05 | 205,42 | 26,45 | 0,00 | 0,00 | 5,38 |
| jun-19 | 32,55 | 14,11 | 0,00 | 24,07 | 60,30 | 18,35 | 36,68 | 0,96 | 258,27 | 27,48 | 0,00 | 0,00 | 5,76 |
| jul-19 | 36,26 | 18,69 | 0,00 | 27,87 | 60,74 | 19,01 | 37,90 | 0,93 | 258,76 | 25,97 | 0,00 | 0,00 | 5,88 |
| ago-19 | 36,99 | 17,96 | 0,00 | 28,16 | 52,61 | 15,04 | 31,98 | 0,70 | 237,25 | 23,98 | 0,00 | 0,00 | 5,10 |
| sep-19 | 31,03 | 15,16 | 0,00 | 22,94 | 77,10 | 28,81 | 52,27 | 0,66 | 239,35 | 17,90 | 46,00 | 4,00 | 3,38 |
| oct-19 | 26,44 | 9,77 | 0,00 | 17,78 | 79,53 | 31,05 | 55,64 | 0,60 | 240,53 | 14,90 | 15,40 | 4,00 | 2,21 |

APÉNDICE 2.- PLANO DE CUENCAS



LOS INGENIEROS AUTORES DEL PROYECTO:
 Constan las firmas
 XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX

TÍTULO:
 AGRUPACIÓN DE VERTIDOS Y
 E.D.A.R. DE ESCAÑUELA (JAÉN)

SUSTITUYE A:
 SUSTITUIDO POR:

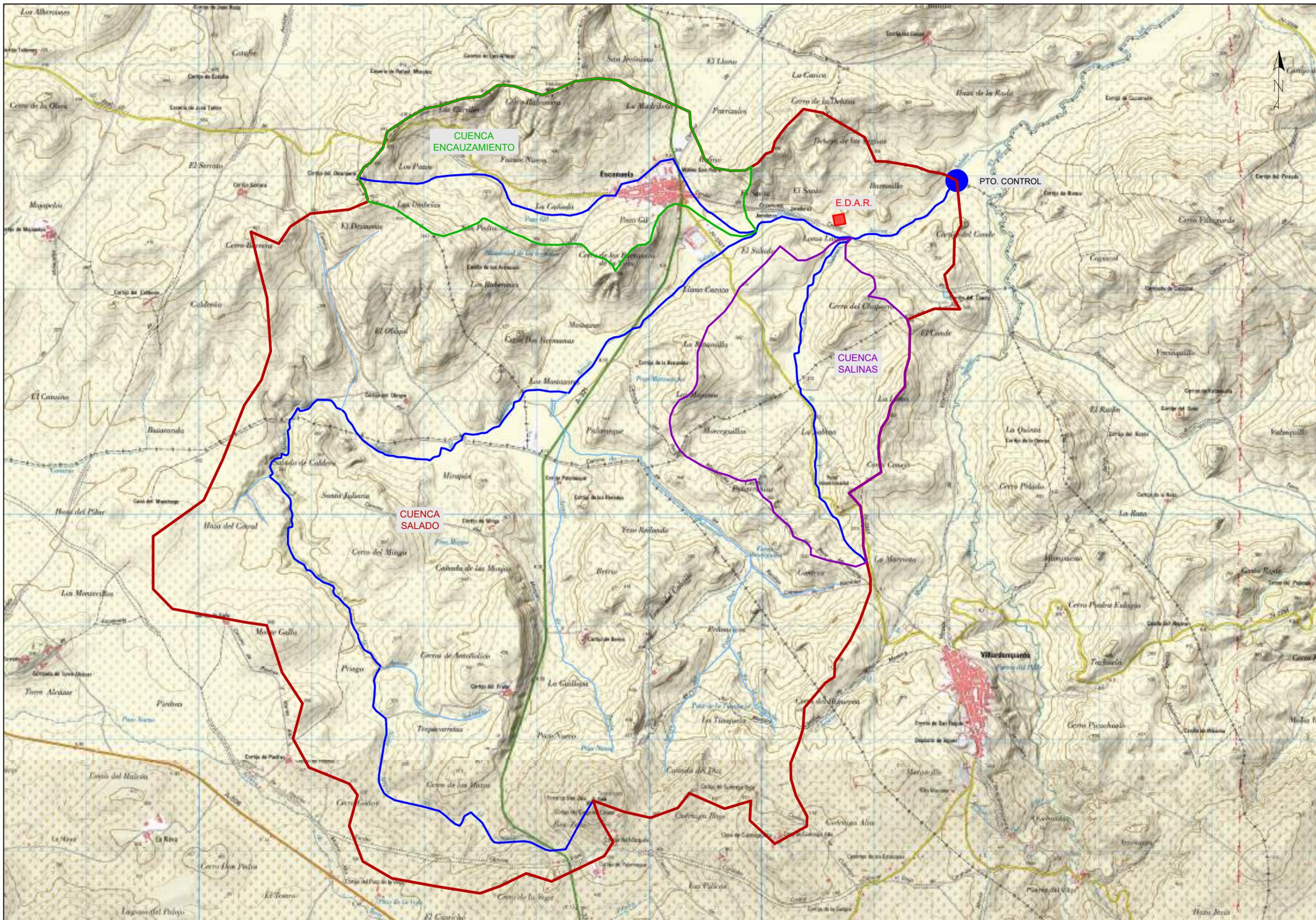
FECHA:
 JULIO 2020
 CLAVE:
 AS.323.11412111

ESCALA:
 0 300 600 m
 1 : 30.000
 Formato original DIN A-3

PLANO:
 CUENCA GLOBAL

NÚMERO DE PLANO:
 1
 HOJA:
 1 de 1

NOMBRE DEL FICHERO DIGITAL: CUENCA AR SALADO.DWG



LOS INGENIEROS AUTORES DEL PROYECTO:

Constan las firmas
XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX

TÍTULO:
AGRUPACIÓN DE VERTIDOS Y
E.D.A.R. DE ESCAÑUELA (JAÉN)

SUSTITUYE A:
SUSTITUIDO POR:

FECHA:
JULIO 2020
CLAVE:
AS.323.114/2111

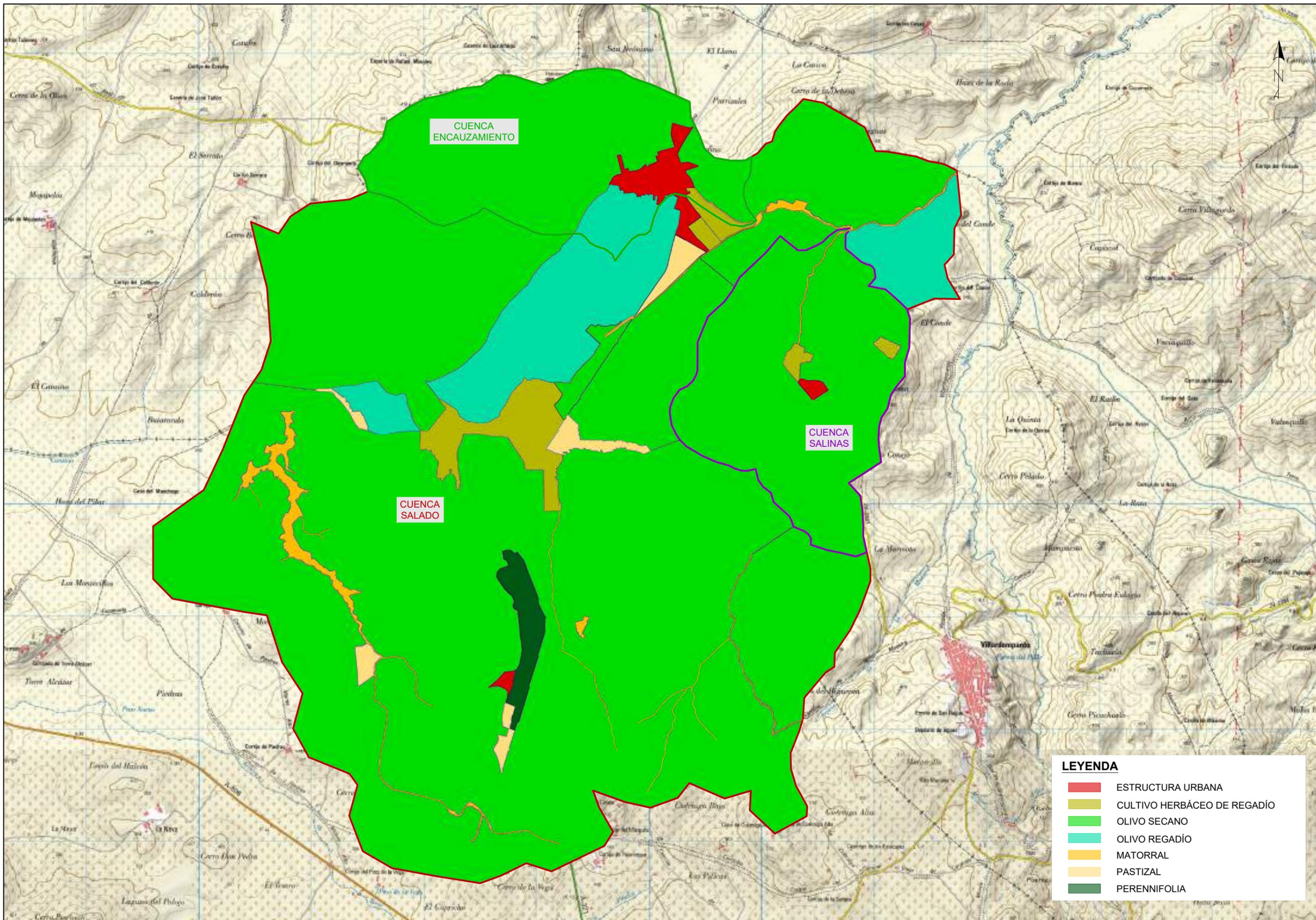
ESCALA:
0 300 600 m
1 : 30.000
Formato original DIN A-3

PLANO:
CUENCAS VERTIENTES

NOMBRE DEL FICHERO DIGITAL: CUENCA AR SALADO.DWG

NÚMERO DE PLANO:
2
HOJA:
1 de 1

APÉNDICE 3.- PLANO DE USOS DE SUELO



LEYENDA

| | |
|--|-----------------------------|
| ■ | ESTRUCTURA URBANA |
| ■ | CULTIVO HERBÁCEO DE REGADÍO |
| ■ | OLIVO SECANO |
| ■ | OLIVO REGADÍO |
| ■ | MATORRAL |
| ■ | PASTIZAL |
| ■ | PERENNIFOLIA |

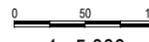
APÉNDICE 4.- PLANOS DE INUNDABILIDAD



LEYENDA

- DOMINIO PÚBLICO HIDRÁULICO
- ZONA DE SERVIDUMBRE



| | | | | | | | |
|---|---|--|--|--|--|--|---|
|  <p>Junta de Andalucía Consejo Interdepartamental de Riego y Cooperación</p> | <p>LOS INGENIEROS AUTORES DEL PROYECTO:</p> <p>Constan las firmas XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX</p>  | <p>TÍTULO:</p> <p>AGRUPACIÓN DE VERTIDOS Y E.D.A.R. DE ESCAÑUELA (JAÉN)</p> | <p>SUSTITUYE A:</p> <p>SUSTITUIDO POR:</p> | <p>FECHA:</p> <p>JULIO 2020</p> <p>CLAVE:</p> <p>A5.323.1141Z111</p> | <p>ESCALA:</p>  <p>1 : 5.000 m</p> <p>Formato original DIN A-3</p> | <p>PLANO:</p> <p>LLANURA DE INUNDACIÓN (T100 AÑOS)</p> <p>NOMBRE DEL FICHERO DIGITAL: 100AÑOS.DWG</p> | <p>NÚMERO DE PLANO:</p> <p>5</p> <p>HOJA:</p> <p>1 de 1</p> |
|---|---|--|--|--|--|--|---|

