

## ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

**PROYECTO DE PUESTA EN RIEGO POR GOTEO DE 198-00-00 HAS. DE LA FINCA EL CINCHO DE LA ALCAZABILLA, CON 71,4 L/SEG. PROCEDENTES DEL RÍO GUADIANA POR EL CANAL DE MONTIJO (ACEQUIA HI).**

Peticionario:

**MOHEDA DE CASTELLANOS, S.L.**

Emplazamiento:

**Parcela 17 del Polígono 674  
Parcela 15 del Polígono 672  
Parcela 104 del Polígono 673  
T.M. de Badajoz.**

BADAJOZ, junio 2019

## ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN.....	5
1.1.- ANTECEDENTES. ....	5
1.2.- OBJETO DEL ESTUDIO. ....	6
1.3.- ÁMBITO DEL ESTUDIO. ....	6
2. ALTERNATIVAS Y JUSTIFICACIÓN DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA EN EL PROYECTO.....	8
2.1 INDICADOR CONSTRUCTIVO .....	9
2.2 INDICADOR AMBIENTAL .....	10
2.3 INDICADOR SOCIAL.....	11
2.4.-INDICADOR RENTABILIDAD .....	12
2.5 VALORACIÓN DE LAS ALTERNATIVAS .....	13
3. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO. ....	17
3.1.- DESCRIPCIÓN FÍSICA. ....	20
3.2.- UTILIZACIÓN DEL SUELO Y OTROS RECURSOS NATURALES.....	34
3.3.- EMISIONES, VERTIDOS Y RESIDUOS.....	34
3.4.- ACTUACIONES DEL PROYECTO SUSCEPTIBLES DE PRODUCIR IMPACTO. ....	35
3.5.- EFECTOS ACUMULATIVOS O SINÉRGICOS CON OTRAS OBRAS. ....	36
4.1.- MEDIO FÍSICO. ....	36
4.2.- MEDIO BIOLÓGICO. ....	46
4.3.- MEDIO PERCEPTUAL.....	61
4.4.- MEDIO SOCIOECONÓMICO. ....	62
4.5.- PATRIMONIO HISTÓRICO Y CULTURAL.....	67
5. VALORACIÓN DEL INVENTARIO.....	67
6. IDENTIFICACIÓN Y CARACTERIZACIÓN DE IMPACTOS (VALORACIÓN CUALITATIVA).....	85
6.1.- IDENTIFICACIÓN DE ACCIONES QUE PUEDEN GENERAR IMPACTOS.....	85
6.2.- IMPACTOS GENERADOS POR LAS ACCIONES DESCRITAS. ....	86
6.3.- VALORACIÓN DE LOS IMPACTOS.....	90
6.4.- CÁLCULO DE IMPORTANCIAS. ....	95
6.5.- PONDERACIÓN DE LOS FACTORES DEL MEDIO E IMPORTANCIA GLOBAL DEL IMPACTO. ....	97

7. INDICADORES (VALORACIÓN CUANTITATIVA).....	103
7.1.- INDICADOR DE LA CALIDAD DEL AIRE.....	105
7.2.- INDICADOR DEL NIVEL SONORO.....	108
7.3.- INDICADOR DE LA CALIDAD DE LOS SUELOS.....	110
7.4.- INDICADOR DE LA CALIDAD DEL AGUA.....	112
7.5.- INDICADOR DE LA FLORA.....	115
7.6.- INDICADOR DE LA FAUNA.....	116
7.7.- INDICADOR DEL PAISAJE.....	119
7.8.- INDICADOR DE ECONOMÍA.....	123
7.9.- RESULTADOS DE LA VALORACIÓN Y CONCLUSIONES.....	125
8. MEDIDAS PREVENTIVAS Y CORRECTORAS.....	128
8.1.-DESCRIPCIÓN DE LAS MEDIDAS.....	128
8.2.- ANÁLISIS DE LA MINORACIÓN/ELIMINACIÓN DE AFECCIONES PREVISTAS, A TRAVÉS DE LA EJECUCIÓN DE LAS MEDIDAS CORRECTORAS/PREVENTIVAS.....	134
8.3.- PRESUPUESTO.....	136
8.4.- IMPACTO AMBIENTAL GLOBAL Y CONCLUSIONES.....	141
9. CONCLUSIÓN DEL PROCESO DE EVALUACIÓN.....	145
10. PLAN DE RESTAURACIÓN.....	145
11. PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL.....	146
11.1.- ASPECTOS E INDICADORES DE SEGUIMIENTO.....	147
PLANOS.....	153
1-1. SITUACION Y EMPLAZAMIENTO.....	153
1-2. AFECCION A RED NATURA.....	153
2. TOMA Y CASETA DE BOMBEO.....	153
3. IMPULSION DESDE TOMA A BALSA.....	153
1 de 3. PLANTA.....	153
2 de 3. PLANTA.....	153
3 de 3. PLANTA.....	153
4.IMPULSION DESDE TOMA A BALSA.....	153

1 de 3. LONGITUDINAL .....	153
2 de 3. LONGITUDINAL .....	153
3 de 3. LONGITUDINAL .....	153
5. SECCION TIPO DE ZANJA. IMPULSION .....	153
6. CASETA DE LLAVES DE Balsa.....	153
1 de 2 . PLANTA .....	153
2 de 2. PLANTA .....	153
7. CASETA DE LLAVES. ....	153
1 de 4. PLANTA CIMENTACION .....	153
2 de 4. DESPIECE CIMENTACION.....	153
3 de 4. DETALLES ESTRUCTURA .....	153
4 de 4. DETALLES CERRAMIENTO.....	153
8. Balsa .....	154
1 de 11. PLANTA .....	154
2 de 11. PLANTA DE REPLANTEO .....	154
3 de 11. SECCION TIPO Y DETALLES .....	154
4 de 11. SECCION TIPO Y DETALLES .....	154
5 de 11. PERFILES TRANSVERSALES .....	154
6 de 11. SECCION TRANSVERSAL Y DETALLES TOMA.....	154
7 de 11. ARMADURA DETALLES TOMA.....	154
8 de 11. PLANTA DE DRENAJE.....	154
9 de 11. DETALLE DRENAJE.....	154
10 de 11. DETALLE ALIVIADERO Y ZANJA DESAGÜE .....	154
11 de 11. DETALLE ALIVIADERO ARMADURA .....	154
9. RIEGO. ....	154
1 de 2. PLANTA DE TOPOGRAFIA.....	154
2 de 2. SECTORES SOBRE ORTOFOTO CON ENCINAS.....	154
10. PLANTA DE CAMINOS .....	154
11. PLANTA EMPLEO EXCEDENTES DE TIERRA.....	154

## 1. INTRODUCCIÓN.

### 1.1.- ANTECEDENTES.

Las evaluaciones de impacto ambiental constituyen una técnica generalizada en los países industrializados, reconociéndose como el instrumento más adecuado para la preservación de los recursos naturales y la defensa del medio ambiente.

La U.E., al igual que otros Organismos Internacionales, las incluye en su legislación, en la Directiva 2014/52/UE del Parlamento Europeo y del Consejo de 16 de abril de 2014 por la que se modifica la Directiva 2011/92/UE, relativa a la evaluación de las repercusiones de determinados proyectos públicos y privados sobre el medio ambiente.

A nivel estatal, dicha Directiva fue transpuesta por el Real Decreto Legislativo 1/2008, de 11 de enero, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Evaluación de Impacto Ambiental de proyectos, recientemente derogada por la Ley 21/2013, de 9 de Diciembre, de Evaluación Ambiental.

De igual manera, la Junta de Extremadura ha promulgado su propia legislación acerca de las Evaluaciones de Impacto Ambiental, según la Ley 16/2015, de 23 de Abril, en la cual se aprueba el Reglamento de Evaluación Ambiental de la Comunidad Autónoma de Extremadura y donde se distinguen los procedimientos de Evaluación de Impacto Ambiental Ordinaria o Abreviada según el proyecto a realizar.

Las obras que se desarrollarán en el presente proyecto, se encuentran enmarcadas en el Anexo I de la Ley 21/2013, de modo que sólo deberán someterse a una **Evaluación Ambiental Ordinaria**. Concretamente, dentro de:

#### *Grupo 9. Otros proyectos*

b) Cualquier proyecto que suponga un cambio de uso del suelo en una superficie igual o superior a 100 ha.

Por su parte, a nivel regional, la Ley 16/2015, de 23 de abril, de protección ambiental de la Comunidad Autónoma de Extremadura, incluye las obras en cuestión en su Anexo IV (Proyectos sometidos a la Evaluación Ambiental Ordinaria), concretamente dentro de los apartados:

#### *Grupo 1. Silvicultura, agricultura, ganadería y acuicultura.*

b) Proyectos de gestión o transformación de regadío con inclusión de proyectos de avenamientos de terrenos, cuando afecten a una superficie mayor a 100 ha o de 10 ha

cuando se desarrollen en Espacios Naturales Protegidos, Red Natura 2000 y Áreas protegidas por instrumentos internacionales, según la regulación de la [Ley 42/2007, de 13 de diciembre](#), del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad.

Grupo 9. Otros proyectos

b). Cualquier proyecto que suponga un cambio de uso del suelo en una superficie igual o superior a 100 ha.

Cabe señalar igualmente que la zona de actuación NO afecta a ningún espacio perteneciente a la Red Natura 2000 ni a la Red de Espacios Naturales Protegidos de Extremadura.

Por lo anterior, el “Proyecto de puesta en riego por goteo de 198-00-00 has. de la finca el Cincho de la Alcazabilla, con 71,4 l/seg. procedentes del río Guadiana por el canal de Montijo (acequia hi)”, Término Municipal de Badajoz (Badajoz), será sometido al procedimiento de Evaluación Ambiental Ordinaria.

### **1.2.- OBJETO DEL ESTUDIO.**

El presente Estudio se elabora con el fin de analizar, desde el punto de vista previsto en la legislación vigente en materia de Evaluación de Impacto Ambiental, el “Proyecto de puesta en riego por goteo de 198-00-00 has. de la finca el Cincho de la Alcazabilla, con 71,4 l/seg. procedentes del río Guadiana por el canal de Montijo (acequia hi)”, término municipal de Badajoz (Badajoz), de forma que se puedan prever y evaluar, cualitativa y cuantitativamente, los posibles impactos que, tanto las obras de construcción de dicho proyecto, como su posterior puesta en funcionamiento, puedan causar sobre el entorno. Se evaluará como se ha descrito en las anteriores líneas, el Impacto Ambiental que pudiera causar la puesta en marcha del sistema de riego, debido a la construcción de una balsa de agua con muros de tierra compactada, tomándose las medidas oportunas con el fin de minimizar dicho impacto. Este estudio pretende la evaluación de las aptitudes agronómicas de las parcelas que actualmente están destinadas a cultivo de secano y pastizales y que se pretende sean objeto de transformación a regadío, para la plantación de frutales y tomates.

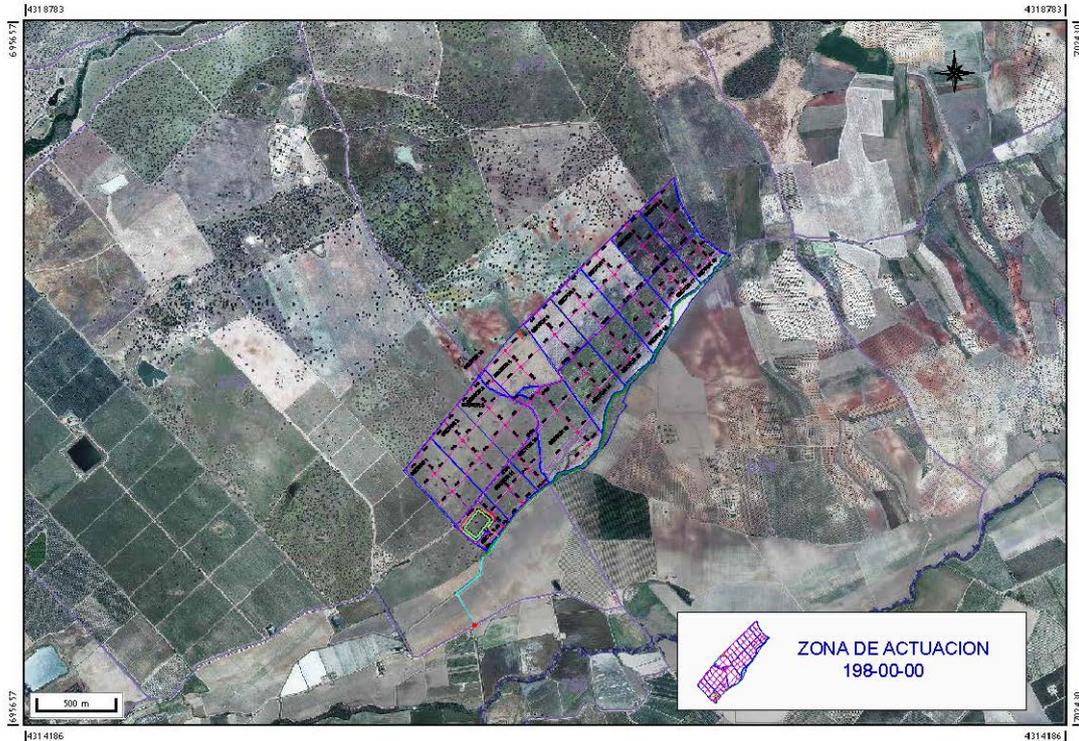
El objeto del presente estudio es describir las obras existentes en la finca y las que será necesario realizar para la puesta en riego de las nuevas 198-00-00 Ha, a partir de aguas superficiales procedentes de toma directa desde la acequia “hi”, ramal proveniente del canal de Montijo.

### **1.3.- ÁMBITO DEL ESTUDIO.**

La finca “CINCHO DE LA ALCAZABILLA” está ubicada en el Término Municipal de Badajoz, al oeste de la provincia de Badajoz. Es propiedad de la sociedad MOHEDA DE CASTELLANOS, S.L. con CIF: B – 81114423, con domicilio a efectos de notificación en c./Oquendo, nº 23, escalera 2, 1º A, 28006-Madrid.

La finca tiene una superficie total de 198,00 has de acuerdo con la nota del Registro de la Propiedad, de las que se pretende sean transformadas a regadío todas ellas. La transformación pretendida es la puesta en

riego por goteo de árboles frutales en 158-00-00 has., con aguas procedentes de la balsa que será de nueva construcción. Actualmente está destinada a cultivos de secano y pastizales.



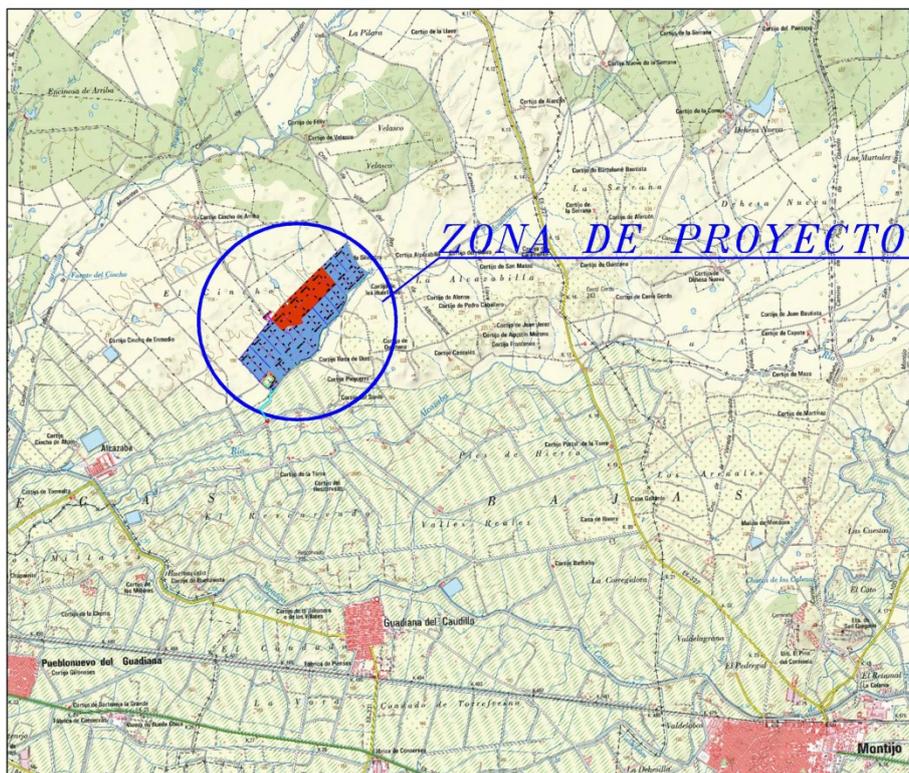
**Mapa aéreo zona de actuación**

La zona en la que se va a llevar a cabo la transformación a regadío ocupa las siguientes parcelas del catastro de rústica del término municipal de Badajoz (Badajoz):

Polígono	Parcela	Superficie puesta en riego (ha)
674	17	62-28-29
672	15	115-15-80
673	104	20-55-91
	<b>TOTAL</b>	<b>198-00-00</b>

El núcleo urbano más próximo es la pedanía de Alcazaba (Badajoz) que se encuentra respecto a la finca a 2,8 km. por los caminos rurales y de la Confederación Hidrográfica del Guadiana, dirección este. Linda al Norte con la Dehesa El Cincho; al Sur con la Torre Alta y Rescalvados, hoy zonas parceladas de Montijo; al Este con la dehesa de Velasco y al Oeste, con la 2ª porción de la dehesa del Cincho, llamada Cincho del Medio.

En el plano de situación puede verse la situación de la finca respecto de las localidades más cercanas.



Mapa de localidades cercanas a la zona de actuación

## **2. ALTERNATIVAS Y JUSTIFICACIÓN DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA EN EL PROYECTO.**

El T.M. de Badajoz se encuentra dentro de la comarca de Tierra de Badajoz, de la cual es la sede la propia ciudad y cabecera del Partido judicial de Badajoz. Es la ciudad más poblada e importante desde el punto de vista económico de Extremadura. Su término municipal se localiza en el oeste de la región, haciendo frontera con Portugal.

Como en otros Términos Municipales cercanos, la población de Badajoz ha seguido una evolución creciente a principios y mediados del siglo pasado, produciéndose un estancamiento e incluso descenso de ésta debido, principalmente, a la búsqueda de oportunidades de desarrollo en otros lugares de la geografía nacional. De la población residente, el 80% se dedica al sector servicios, 10,1% a la construcción y el resto se reparten entre la escasa industria (5,3%), y la agricultura (4,1%).

Dentro de los cultivos más extensos, destacan los cultivos herbáceos en secano, pastos, dehesas y los cultivos leñosos de olivares. La finca objeto del presente Proyecto, al ser una finca de grandes dimensiones, tiene uso agrícola de cultivos de secano.

Con la ejecución del presente proyecto se pretende transformar en regadío 198 – 00 - 00 has de la finca “Cincho de la Alcazabilla”, para destinar 158-00-00 de ellas a cultivos de frutales de hueso y 40-00-00 has. a cultivo de tomate lo que supone un mejor aprovechamiento de las cualidades del terreno donde se encuentra, además de un impulso en la economía del lugar, al poderse generar una actividad productiva de

mayor rentabilidad que la que tiene lugar en la situación actual, evitando de esta forma la emigración de la población a otros lugares con mayores oportunidades de progreso.

Para el análisis de las alternativas se aborda fijando una serie de factores u objetivos básicos que las alternativas satisfarán en mayor o menor grado. Los factores fijados son los siguientes:

- Económico.
- Medioambiental.
- Social.
- Funcional.

Para evaluar el grado de cumplimiento de cada objetivo por parte de las alternativas estableceremos una serie de indicadores a los cuales se le asignan unos valores, detonando con ellos el mayor o menor grado de satisfacción. El valor global de los indicadores se obtiene componiendo los indicadores parciales afectados por unos coeficientes de ponderación.

Una vez obtenido el valor de cada objetivo se resumen en una matriz de valoración de alternativas en la que se expresa para cada alternativa la valoración o evaluación de cada factor. Partiendo de esta información y usando la ponderación pertinente para cada objetivo considerado se selecciona las alternativas según el grado de cumplimiento de dichos factores. La ponderación de los factores se lleva a cabo mediante unos pesos que oscilan entre 0% y 100%, con lo que se analiza la sensibilidad de la ponderación.

Para la distinción de las alternativas, durante la redacción, se usará una codificación para hacer referencia a cada una de ellas. Con esto se ahorra tener describir detalladamente en cada caso de que alternativa se trata, y también para facilitar al lector la mejor comprensión del documento, sin llevar a equívocos. Las alternativas estudiadas previamente a la redacción del presente proyecto, se consideraron tres posibles:

*Alternativa 0:* De no actuación.

*Alternativa 1:* Cambio de cultivo hacia cultivos arbolados en régimen de secano.

*Alternativa 2:* Implantación de cultivos arbolados de regadío y cultivo de tomate.

### **2.1 INDICADOR CONSTRUCTIVO**

Al tratarse de un estudio de alternativas, el parámetro usado para realizar la evaluación del indicador constructivo es el Presupuesto de Ejecución del Material (PEM) estimado. Según la alternativa considerada el presupuesto de ejecución es distinto, adoptando con ello un criterio de asignación tal que al mayor de ellos (la que más cuesta) se le asocia el valor de 0, mientras que al menor (la que menos cuesta) se le asocia el valor de 1.

Máximo PEM ( $PEM_{max}$ )  $\rightarrow I_{econ} = 0$

Mínimo PEM ( $PEM_{min}$ )  $\rightarrow I_{econ} = 1$

De esta forma, para las restantes alternativas se usa el indicador definido por la expresión:

$$I_{econ} = (PEM - PEM_{min}) / (PEM_{max} - PEM_{min})$$

PEM el valor del Presupuesto de Ejecución del Material de la alternativa a evaluar

$I_{econ}$  el indicador económico

En el cuadro siguiente se muestra los factores de ponderación obtenidos, con el precio de PEM, suponiendo para la alternativa 1 la mitad del PEM que la alternativa 2:

ALTERNATIVA	PEM (€)	INDICADOR ( $I_{econ}$ )
0	0	1
1	864.894,27	0,50
2	1.729.788,50	0

## **2.2 INDICADOR AMBIENTAL**

Los indicadores ambientales que ofrecen una valoración aproximada del impacto causado sobre los factores del medio físico, biótico, socioeconómico y perceptual, se basan en parámetros que describen algunas de las acciones normalmente más impactantes en infraestructuras (como los movimientos de tierra, que producen una alteración geológica), o derivan de la ocupación del suelo, valorando en este caso la calidad del factor del medio afectado (como los indicadores de paisaje, suelo y vegetación).

Son los siguientes:

- Aire
- Ruido
- Suelo
- Agua
- Flora
- Fauna
- Paisaje
- Empleo

Después de realizar un análisis detallado de los factores anteriores, otorgando valores en función del grado de impacto ambiental que produce cada alternativa y suponiendo que la alternativa 1, (según el punto 8.4 de este Estudio de Impacto Ambiental (5,20+39,67)), produce un impacto similar al de la alternativa 2.

Para adaptar dicha valoración a nuestro criterio, se le asignará el valor 0 al que tenga mayor valor de impacto ambiental, y el valor 1 al que suponga el menor impacto sobre el medio ambiente.

Máximo valor de impacto ambiental  $\rightarrow I_{amb} = 0$

Mínimo valor de impacto ambiental  $\rightarrow I_{amb} = 1$

De esta forma, para las restantes alternativas se usa el indicador definido por la expresión:

$$I_{amb} = (VIA - VIA_{min}) / (IA_{max} - VIA_{min})$$

VIA el valor de impacto ambiental de la alternativa a evaluar

$I_{amb}$  el indicador del valor de impacto ambiental

Finalmente, se muestra un cuadro con los factores de ponderación obtenidos:

ALTERNATIVA	VALOR EIA	INDICADOR ( $I_{amb}$ )
0	0	1
1	44,87	0
2	44,87	0

### **2.3 INDICADOR SOCIAL**

La zona de actuación es una zona caracterizada por la falta de oportunidades y de progreso económico para sus habitantes por lo que se considera que la política de regadíos puede verse como una apuesta por la igualdad de oportunidades en todos los territorios.

Efectivamente, las políticas de ordenación del territorio no deben plantearse considerando exclusivamente parámetros de eficiencia económica (asignación de recursos públicos en función de la rentabilidad relativa de las diferentes actividades económicas), sino que éstas tienen que modularse teniendo presente criterios de equidad, al objeto de permitir la necesaria racionalidad de los espacios, en la cual todas las comarcas rurales cuenten con una mínima organización de infraestructuras y servicios para los residentes de las mismas. Este argumento ha servido durante décadas para apoyar la política de fomento de regadíos en zonas rurales deprimidas y con peligro de despoblamiento, como es nuestro caso.

En este sentido se asume que el regadío cumple una importante función social como factor de equilibrio territorial, actuando como elemento básico para evitar el abandono y la consiguiente degradación del espacio, paisaje, recursos naturales y medio ambiente.

La contribución social más relevante de la agricultura de regadío está relacionada con la generación de empleo para la población rural, dado que este tipo de agricultura es más intensivo en el uso del factor trabajo que el secano.

Efectivamente, una hectárea promedio de secano emplea sólo 0,037 unidades de trabajo agrario (UTA, equivalente al trabajo generado por una persona en un año), mientras que una hectárea de regadío necesita 0,141 UTA. Utilizando estas cifras medias, se evidencia que para generar un puesto de trabajo en la agricultura se requieren, o 27,0 hectáreas de secano, o 7,1 hectáreas de regadío.

De los anteriores datos se deduce que el regadío ocupa en la actualidad el 37,5% de la mano de obra ocupada en la agricultura (347.000 trabajadores), lo que supone el 1,7% de los ocupados del conjunto del Estado.

Según el apartado 7.8 del presente EIA se generarían durante la fase de construcción 4 puestos de trabajo y a lo largo de la fase de funcionamiento se generarían 14 puestos de trabajo temporales y 2 puestos de trabajo fijos.

Por tanto, teniendo en cuenta que una hectárea promedio de regadío genera casi 4 veces más que una hectárea de secano, podríamos realizar el siguiente cuadro donde se muestran los factores de ponderación obtenidos teniendo en cuenta la generación de puestos de trabajo.

Según la alternativa considerada la generación de puestos de trabajo es distinta, adoptando con ello un criterio de asignación tal que al que genera más empleo se le asocia el valor de 1, mientras que al que genera menos empleo se le asocia el valor de 0.

Máximo empleo ( $ME_{max}$ )  $\rightarrow I_{social} = 1$

Mínimo empleo ( $ME_{min}$ )  $\rightarrow I_{social} = 0$

De esta forma, para las restantes alternativas se usa el indicador definido por la expresión:

$$I_{social} = (ME - ME_{min}) / (ME_{max} - ME_{min})$$

ME el valor del empleo generado por la alternativa a evaluar

$I_{social}$  el indicador social

En el cuadro siguiente se muestra los factores de ponderación obtenidos, suponiendo para la alternativa 1 genera la 4ª parte de empleo que la alternativa 2:

ALTERNATIVA	VALOR EMPLEO	INDICADOR ( $I_{social}$ )
0	0	0
1	14/4 TEMPORALES 2/4 FIJOS	0,25
2	14 TEMPORALES 2 FIJOS	1

#### **2.4.-INDICADOR RENTABILIDAD**

Los indicadores de rentabilidad económica a utilizar en la evaluación son los siguientes:

- VAN (Valor Actual Neto), el proyecto es económicamente viable si el VAN es positivo
- TIR (Tasa Interna de Crecimiento), cuando el TIR es suficientemente superior a la tasa de interés establecida, la actividad es interesante desde el punto de vista económico.
- B/C (Relación beneficio bruto-coste), el proyecto puede aceptarse cuando sea >1.

- Período de retorno o Pay-Back, este valor indica el año que el inversor empieza a recuperar el capital invertido

El estudio económico de la inversión desarrollado en el punto 8.3, arroja los siguientes indicadores:

INDICADOR	VALOR	UD
VAN	1.720.753,87	€
TIR	18,80	%
B/C	1,45	€/€
PAY-BACK	6,91	años

A la vista de los anteriores resultados se constata que las inversiones son económicamente rentables.

Después de realizar un análisis detallado de los factores anteriores, otorgando valores en función de la rentabilidad que produce cada alternativa y suponiendo que la alternativa 1 produce la mitad de rentabilidad que la alternativa 2.

Para adaptar dicha valoración a nuestro criterio, se le asignará el valor 0 a la que tenga menor rentabilidad, y el valor 1 al que suponga mayor rentabilidad.

ALTERNATIVA	RENTABILIDAD	INDICADOR ( $I_{rent}$ )
0	0	0
1	+	0,50
2	+	1

## **2.5 VALORACIÓN DE LAS ALTERNATIVAS**

Para la valoración de las alternativas mediante un análisis multicriterio se va a utilizar el método Pattern.

Este método consiste en calcular para cada alternativa la sumatoria de los indicadores multiplicados por sus pesos correspondientes. Se establece la condición de que la suma de los pesos sea unitaria. La clasificación de las alternativas se establece de la cuantía del sumatorio de los indicadores previamente ponderado, siendo en este caso, la mejor la que mayor puntuación obtenga.

Para la comparación de las alternativas estudiadas se han tenido en cuenta los cuatro objetivos constructivo, medioambiental, social y económico, de manera que cada uno de ellos representa un % de la puntuación total de cada alternativa.

Alternativas	Objetivos				Valoración global
	Constructivo	Ambiental	Social	Rentabilidad	
	Factor de ponderación				
	0,10	0,20	0,25	0,45	1,00
Alternativa 0	1	1	0	0	0,30
Alternativa 1	0,50	0	0,25	0,50	0,34
Alternativa 2	0	0	1	1	<b>0,70</b>

Aquí posteriormente habría que analizar el índice de sensibilidad de cada alternativa que vendría dado por el porcentaje en que cada una de ellas obtiene la máxima nota con respecto al número de casos posibles, pero que no es necesario ya que se observa claramente que la alternativa 2 es más favorable.

La alternativa 0 plantea la opción de no actuación manteniendo las condiciones actuales. Sin embargo, con esta alternativa no se conseguiría uno de los objetivos principales del proyecto como es el de potenciar la actividad económica en la localidad de Alcazaba (Badajoz) y municipios cercanos a la zona de actuación, de manera sostenible con el medio ambiente, consiguiendo, a su vez, reducir el proceso de emigración generalizado que desde mediados de siglo ha sido habitual entre los habitantes del término municipal.

Alternativa 1: de cambio de cultivo hacia cultivos arbolados en régimen de secano.

La alternativa 1 plantea la opción de actuar mediante la implantación de cultivos arbolados de secano. Sin embargo se desaconseja esta alternativa debido a que por la aridez del lugar, cualquier tipo de cultivo arbolado tendría grandes dificultades en la fase de implantación, los crecimientos serían muy reducidos una vez superada la fase anterior y, como resultado, la productividad sería baja, no consiguiéndose uno de los objetivos principales del proyecto.

Alternativa 2: de implantación de cultivos arbolados de regadío y cultivo de tomate.

Esta alternativa plantea la implantación de árboles frutales en régimen de regadío y cultivo de tomate y es la alternativa idónea para la consecución de uno de los objetivos principales del proyecto, puesto que se conseguirá la implantación de un sistema de cultivo de forma rápida, con éxito asegurado de la plantación, alta productividad y con técnicas que hagan que la explotación sea conservadora con el medio, de forma que se conseguirá implementar la economía local al generar puestos de trabajo y no sólo en el sector agrario sino en otros sectores como el de primera transformación de materias primas que se prevé surgirá de forma paralela.

Las condiciones de emplazamiento y potencial de suelos, que además están contrastados en su entorno para estos cultivos avalan la utilidad agroclimática de esta finca siempre que el manejo de la misma sea el adecuado, especialmente en el manejo de la fertilización, el riego y el tratamiento del suelo.

La evaluación económica es favorable. De los parámetros obtenidos, es el flujo de caja el que representa con mayor claridad los beneficios que puede suponer esta puesta en riego. El resto de los parámetros como son el VAN, TIR Y B/C, tienen una validez relativa puesto que en la evaluación se considera como inversión la cuantía económica necesaria para adecuar la parcela al riego, pero como es lógico en ningún momento aparece el valor de la tierra.

Por otra parte, esta finca se emplaza en una zona que cuenta con buenas carreteras y poblaciones cercanas, por lo que hay un fácil acceso a los canales de comercialización.

Se puede concluir diciendo que todos los parámetros económicos y agronómicos aconsejan la puesta en riego de esta finca para el cumplimiento de los objetivos perseguidos con la ejecución del proyecto.

Cabe destacar que el regadío no sólo permite una renta más alta para los agricultores, sino también que ésta sea más segura, tanto por la mayor diversificación de producciones que permite como por la reducción de los riesgos climáticos derivados de la variabilidad de precipitaciones.

En este sentido resulta evidente cómo la disponibilidad de agua por parte del sector agrario supone para muchos agricultores la supervivencia económica, especialmente en las zonas con condiciones de aridez más severas, donde las producciones de secano resultan menos rentables y más aleatorias (zonas del sur peninsular, como es nuestro caso).

La zona de actuación, como se comentaba en párrafos anteriores, es una zona caracterizada por la falta de oportunidades y de progreso económico para sus habitantes por lo que se considera que la política de regadíos puede verse como una apuesta por la igualdad de oportunidades en todos los territorios.

Efectivamente, las políticas de ordenación del territorio no deben plantearse considerando exclusivamente parámetros de eficiencia económica (asignación de recursos públicos en función de la rentabilidad relativa de las diferentes actividades económicas), sino que éstas tienen que modularse teniendo presente criterios de equidad, al objeto de permitir la necesaria racionalidad de los espacios, en la cual todas las comarcas rurales cuenten con una mínima organización de infraestructuras y servicios para los residentes de las mismas. Este argumento ha servido durante décadas para apoyar la política de fomento de regadíos en zonas rurales deprimidas y con peligro de despoblamiento, como es nuestro caso.

En este sentido se asume que el regadío cumple una importante función social como factor de equilibrio territorial, actuando como elemento básico para evitar el abandono y la consiguiente degradación del espacio, paisaje, recursos naturales y medio ambiente.

La contribución social más relevante de la agricultura de regadío está relacionada con la generación de empleo para la población rural, dado que este tipo de agricultura es más intensivo en el uso del factor trabajo que el secano.

Efectivamente, tal como hemos mencionado anteriormente, una hectárea promedio de secano emplea sólo 0,037 unidades de trabajo agrario (UTA, equivalente al trabajo generado por una persona en un año),

mientras que una hectárea de regadío necesita 0,141 UTA. Utilizando estas cifras medias, se evidencia que para generar un puesto de trabajo en la agricultura se requieren, o 27,0 hectáreas de secano, o 7,1 hectáreas de regadío.

De los anteriores datos se deduce que el regadío ocupa en la actualidad el 37,5% de la mano de obra ocupada en la agricultura (347.000 trabajadores), lo que supone el 1,7% de los ocupados del conjunto del Estado.

**Por todo lo anterior, la alternativa 2 es la elegida y a su vez plantea otras alternativas de carácter técnico con las que conseguir el principal objetivo de manera sostenible y respetuosa con el medio ambiente, como son las siguientes:**

**Tipología del sistema de riego:** La instalación de riego se ha resuelto con el sistema más eficiente y que causa menor impacto en el medio ambiente, riego por goteo con goteros integrados. El agua derivada desde la acequia “H-I” (ramal proveniente del Canal de Montijo) será conducida hasta la balsa de toma, riego y regulación, situada dentro de la parcela objeto del proyecto y que será de nueva construcción mediante muros de tierra compactada. Desde esta balsa el agua se repartirá por toda la finca para el riego de los frutales. Las coordenadas de la balsa son las siguientes:

#### Planta

##### DATOS DE ENTRADA

Estación inicial: 0+000,000

<u>Al.</u>	<u>Tipo</u>	<u>Radio</u>	<u>Retranq.</u>	<u>AE/AS</u>	<u>X1/Y1</u>	<u>X2/Y2</u>
1	Fijo	Infinito			698.605,980 4.315.583,090	698.515,010 4.315.463,830
2	Móvil	-5,000				
3	Fijo	Infinito			698.515,010 4.315.463,830	698.594,520 4.315.403,180
4	Móvil	-5,000				
5	Fijo	Infinito			698.594,520 4.315.403,180	698.685,490 4.315.522,440
6	Móvil	-5,000				
7	Fijo	Infinito			698.685,490 4.315.522,440	698.605,980 4.315.583,090

#### Alzado

##### DATOS DE ENTRADA

<u>Ver.</u>	<u>Estación</u>	<u>Cota</u>	<u>Pente.(%)</u>	<u>Long.(L)</u>	<u>Radio(Kv)</u>	<u>Flecha</u>
1	0+000,000	186,500•				
2	0+493,554	186,500•	0,0000			

**Abastecimiento de aguas para riego:** Las aguas para el riego se pretenden tomar desde la acequia "HI", proveniente del Canal de Montijo. Las características de este canal son las siguientes:

*Longitud: 62,850 km y caudal en toma de 26,22 m<sup>3</sup>/seg. Sección principal trapecial. Atiende las demandas de la Zona Regable de Montijo (27.500 has), que se extiende desde la presa de Montijo por la margen derecha del Guadiana, con 1.653 comuneros.*

**Régimen de explotación:** El promotor, como se ha indicado, pretende plantar de frutales 158-00-00 has. y de tomate 40-00-00 has. La variedad y la superficie de cada uno de ellos estará condicionada por el estudio de mercado a realizar. En la práctica todas tienen un manejo y unas necesidades de agua muy similares. La variedad elegida es olivar superintensivo.

### **3. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO.**

En este apartado se hace una descripción desde el punto de vista técnico de los aspectos más relevantes del Proyecto, ciñéndose en todo momento a lo redactado en el mismo. Algunas de las actuaciones descritas serán modificadas atendiendo tanto a las medidas preventivas y correctoras contenidas en este Estudio, como a las directrices marcadas por la correspondiente Declaración de Impacto Ambiental.

Las obras proyectadas consisten en la captación de agua para riego desde la acequia HI del Canal de Montijo. A través de una nueva toma que arranca de una salida existente de la acequia HI situada en x= 698.580,99, y= 4.314.832,62. Se realizará una impulsión hasta la nueva balsa de almacenamiento. A partir de ella se dará servicio a la nueva red de riego.

Las unidades de obra principales serán:

Toma de agua desde la acequia HI del canal de Montijo

Ejecución de la Caseta de Bombeo junto a la toma

Tubería de Impulsión desde la toma hasta la nueva Balsa Proyectada

Nueva Balsa de almacenamiento

Caseta de llaves de la Balsa

Puesta en Riego de 198-00-00 Has.

Con todas estas actuaciones se pretende regar 158-00-00 Has. de olivar superintensivo y 40-00-00 Has. de tomate cuya distribución en superficie se encuentra recogida en los planos.

### Toma acequia HI y caseta de bombeo

Mediante una salida existente se realizará una pequeña canalización a cielo abierto que dará entrada de agua a la arqueta de captación de 2x2 y una profundidad de 3 m. Junto a ella se colocará de forma anexa una caseta de bombeo en donde se albergará una bomba que impulsará el agua hasta la balsa.

### Tubería de impulsión

Desde la caseta de bombeo junto a la toma se bombeará el caudal necesario a través de una tubería de DN-400 de PE de alta densidad y PN-6 a lo largo de una longitud de 756 m hasta llegar a la balsa pasando por la caseta de llaves de la propia balsa.

### Balsa de regulación

Se proyecta semienterrada con talud 2,5H:1V en el interior del vaso, 2H:1V en el terraplén exterior del dique y 1H:1V en el desmante de la excavación. La impermeabilización se realiza con una lámina de polietileno de alta densidad (PEAD) colocada sobre un geotextil.

La superficie que ocupará la balsa sobre el terreno se estima en 25.492 m<sup>2</sup>, siendo el volumen de excavación de 87.000 m<sup>3</sup>. El material de excavación sobrante se reutilizará en formar los espaldones así como para el relleno de dos charcas y zonas bajas existentes, además de la plataforma para la red de caminos. Se adjunta plano al final del documento de la distribución de los excedentes de tierras.

Por tanto los excedentes de tierras quedarán distribuidos de la forma que se adjunta en la tabla siguiente:

<b>EMPLEO DE EXCEDENTES DE TIERRA EN CHARCAS Y CAMINO DE SERVICIO</b>					
<b>Caminos de Servicio</b>		<b>Charcas</b>			<b>Volumen estimado de tierras (m<sup>3</sup>)</b>
<b>Longitud (m)</b>	<b>Ancho (m)</b>	<b>Sector</b>	<b>Superficie (m<sup>2</sup>)</b>	<b>Espesor medio (m)</b>	
		<b>8</b>	21.290,44	1,20	<b>25.548,53</b>
		<b>17</b>	4.106,86	1,20	<b>4.928,23</b>
15.000,00	5		75.000,00	0,75	<b>56.250,00</b>
			100.397,30		<b>86.726,76</b>

Como medida de seguridad, se colocará alrededor del recinto un vallado que impida el paso a los animales o a personas ajenas a las instalaciones. Ésta será un cerramiento de malla de simple torsión de 2 m de altura. Al recinto se accederá a través de dos puertas metálicas de dos hojas abatibles.

Perimetralmente y en la coronación de la balsa se colocará un camino en zahorra artificial de 4 m., diseñándose un camino de bajada a la balsa para operaciones de reparación y mantenimiento.

La profundidad de la balsa es de 4,5 con un resguardo de 1 m situándose la coronación a la cota 191,00. Cuenta con dos desagües de fondo de DN-300 y aliviadero superficial además de una red de drenaje. El caudal evacuado por el aliviadero así como el del drenaje se recoge sobre un canal de descarga a cielo abierto que desagua sobre el arroyo de Alcazabilla.

### **Caseta de llaves de la balsa**

La caseta de dimensiones 7,5x6 m<sup>2</sup> de superficie es de estructura mixta, formada por cimentación con zapatas aisladas arriostradas de hormigón armado, con pilares y pórticos de estructura metálica, tal y como se define en proyecto. El cerramiento se realiza con fábrica de bloques y cubierta tipo paneles sándwich.

En ella se ubica el bombeo para dar suministro a la red ramificada para el riego. Cuenta con dos bombas (1 +1 en reserva), además cuenta con variadores de frecuencia y calderón antiarriete de 500 l.

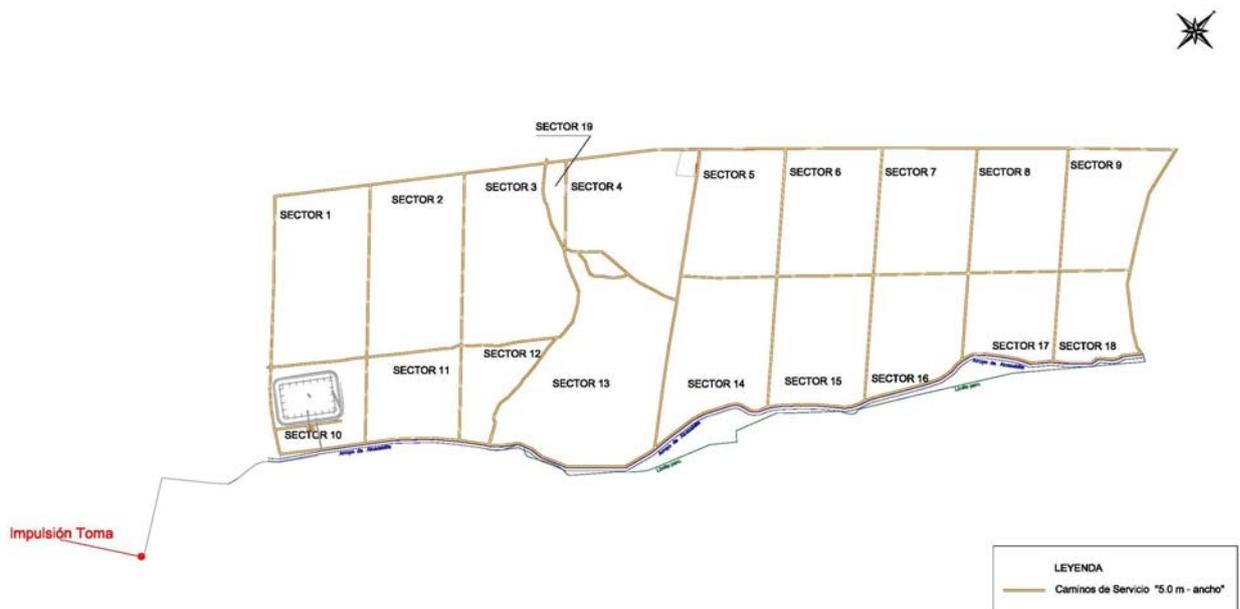
### **Puesta en riego**

Está formada por una red ramificada que da servicio a 19 sectores en función de la demanda requerida y especificada en el apartado de cálculo hidráulico partiendo de un diámetro de DN-500 de PN-10 y de PE de alta densidad hasta llegar a diámetros de 50 mm de PVC en sus puntos más alejados.

El marco de las hectáreas de olivar está formado por calles de 3,75 m con olivos situados cada 1,35 m. Para las hectáreas de tomate, las calles son cada 1,50 m y plantaciones cada 0,30 m.

Además, se establecerá una red de caminos perimetrales a la finca y a los sectores de 5 m. de anchura y con material procedente de la excavación de la balsa con un espesor medio de 0,75 m.

La red está formada por una longitud aproximada de 15.000 m. Se adjunta a continuación croquis de la red de caminos de servicio. También se adjunta plano al final del documento.



***Croquis de Planta de la Red de Caminos de servicio***

Los caudales de partida para el dimensionamiento de la red han sido los siguientes:

- caudal ficticio continuo: 0,3 l/s/Ha. para olivar y 0,6 l/s para tomates, que en función de las 158 Ha para olivar intensivo y las 40 Ha para tomates se obtiene un caudal continuo en 24 h de 71,4 l/s en 24 h.

Las características del riego son:

- Duración de riego diario: 18 h
- Días de riego a la semana: 7 días

Por tanto el caudal continuo de distribución en la jornada efectiva de riego es:

$$0,30 \text{ l/s/ha} \times (24/18) = 0,40 \text{ l/s para olivar}$$

$$0,60 \text{ l/s/ha} \times (24/18) = 0,80 \text{ l/s para tomate}$$

Con estos datos y dimensionando para el mes más desfavorable, mes de julio, se obtiene un caudal punta de diseño de 123 l/s, valor tomado como referencia para el dimensionamiento.

La impulsión para dicho caudal y en función de la diferencia de altura entre la toma y la balsa, teniendo en cuenta las pérdidas por fricción originadas, da lugar a proyectar una tubería de PE de DN-400 siendo la potencia de la bomba necesaria de 21,19 CV.

La impulsión para dar servicio a la red de riego y de acuerdo a los criterios establecidos de velocidad (entre 1 y 2 m/s) y presión mínima en goteros de 15 m.c.a, la potencia de la bomba será de 71,19 CV.

### **3.1.- DESCRIPCIÓN FÍSICA.**

El objeto del proyecto es la transformación en regadío de 198 – 00 - 00 has de terreno perteneciente a la finca “Cincho de la Alcazabilla” en Alcazaba, T.M. de Badajoz (Badajoz), para destinarlas al cultivo de frutales de hueso y tomate en régimen de regadío. Con esta actuación se persigue como principal objetivo el cambiar los sistemas de cultivo tradicionales por otros más eficientes y que supongan un revulsivo para la economía local con el que conseguir reducir el proceso de emigración sufrido en esta localidad y todo ello manteniendo la premisa de ser un sistema totalmente sostenible y respetuoso con el medio ambiente por lo que se propondrán y se ejecutarán todas aquellas medidas preventivas y correctoras que se deriven del presente Estudio.

Las características técnicas más relevantes del proyecto son las que se describen de forma resumida a continuación:

La superficie clasificada en el SIGPAC como TA, tierras arables que se pretenden transformar a regadío es de 198-00-00has.

### **Ingeniería del proceso.**

El proceso productivo será el propio de una finca destinada al cultivo de frutales y tomate con destino a mercado de frescos y a conservas en regadío.

La plantación de los árboles se realizará en líneas simples, creando un vaso con las variantes que el técnico responsable de la poda le aplique a cada variedad y a cada especie. El suelo se manejará sin laboreo, con cobertura herbácea natural, la leña de poda se picará para dejarla sobre el terreno por su aporte de nutrientes y efecto mulching.

La fertilización se realizará simultáneamente con el agua de riego, por lo que se tratará de disoluciones o suspensiones; el control de malas hierbas en una banda de 1 metro coincidiendo con la línea de cultivo con herbicida; en el centro de la calle mediante desbrozadora, excepcionalmente a mano; la aplicación de fitosanitarios mediante pulverización, motivo por el que existe una red de suministro de agua a los puntos de llenado de los equipos de pulverización; y la recolección de forma manual para los frutales.

Merece especial atención indicar que las plantaciones de frutales y tomate están sometidas a diferentes protocolos de calidad, bien para optar a líneas de subvenciones que a su vez crean ventajas competitivas como la producción integrada o normas de calidad para la venta en mercados como EUREGAP. La propiedad o la empresa adjudicataria de la explotación de la finca ha de prever en la propia transformación de la finca la colocación de los elementos que sean necesarios para poder optar a la certificación en las normas de calidad que entienda son necesarias para la salida al mercado de su fruta y tomate.

### **Ingeniería de las obras.**

#### **Movimiento de tierras**

La actuación exige el acondicionamiento del terreno básicamente para dar una correcta salida a las aguas de lluvia. Para ello se procederá a realizar unos mínimos movimientos de agua. Se realizará de manera mecanizada con trailla remolcada de 10-12 m<sup>3</sup> por tractor de ruedas de 241/310 CV. Cabe destacar que no se va a realizar ninguna obra de abancalamiento y los movimientos de tierras se van a limitar a realizar las obras imprescindibles para evitar el asfixia radicular de los frutales y tomate, provocados por defectos en el drenaje y a la formación de los surcos de plantación, trazados siempre en la dirección de evacuación natural de las aguas.

#### **Instalación de riego**

##### *Sistema de riego a utilizar*

Atendiendo a las características del cultivo se ha optado por la instalación del sistema de riego por goteo, para cubrir las necesidades hídricas de los árboles.

El sistema de riego por goteo es un riego localizado basado en humedecer sólo una parte del suelo, de donde los árboles tomarán el agua y los nutrientes necesarios para su desarrollo y producción. Este sistema se basa en la aplicación de volúmenes de agua reducidos, suministrados frecuentemente. Estas características fundamentales, localización, alta frecuencia y reducido volumen de agua, confieren al sistema una serie de ventajas agronómicas y económicas.

#### VENTAJAS AGRONÓMICAS.

- Ahorro de agua: las pérdidas de agua por evapotranspiración son muy pequeñas. Conseguimos una elevada uniformidad de riego. Tenemos la posibilidad de medir y controlar los volúmenes de agua que aplicamos con gran precisión.
- Alta frecuencia de riego: mantenemos una humedad del suelo permanentemente alta. La salinidad del suelo es menor, al estar las sales más diluidas.
- Fertirrigación: este sistema nos permite manejar y controlar los fertilizantes de forma precisa. Conlleva un ahorro en fertilizantes, ahorro en mano de obra, distribución de los fertilizantes de forma más homogénea por la parcela de cultivo y más concreta en el periodo de desarrollo del cultivo. Facilita la asimilación de los fertilizantes, al ir disueltos en el agua de riego. Permite actuar rápidamente ante posibles deficiencias nutritivas.
- Parte aérea de la planta seca: esto reduce el riesgo de aparición de ciertas enfermedades de origen criptogámico, menor lavado de los productos fitosanitarios aplicados en los tratamientos.
- Aguas de menor calidad: con aguas salinas el efecto osmótico es menor, por encontrarse las sales más diluidas; a la vez que está lavado constantemente el bulbo.
- Presencia de malas hierbas: con este sistema tenemos las malas hierbas procedentes de la aportación de agua de riego localizadas en la parte húmeda, lo que favorece su eliminación.

#### VENTAJAS ECONÓMICAS.

- El sistema de riego por goteo trabaja con **volúmenes de agua reducidos** y no requiere elevada presión para su funcionamiento, esto implica un consumo de energía menor.
- Es un sistema con facilidad para su **automatización**, pudiendo regarse durante las 24 horas del día, aprovechando las horas de energía más barata.
- Requiere **poca mano de obra** para el manejo del riego.

Como consecuencia de alguna de las ventajas citadas (humedad frecuente, fertirrigación), con el sistema de riego por goteo, normalmente los rendimientos productivos de los cultivos suelen ser más elevados y de mayor calidad.

### *Consumo de agua*

Para dimensionar la red de riego hay que partir de datos referentes a las necesidades de agua del cultivo en el mes de máximo consumo hídrico que este caso es el mes de julio.

Por otra parte los datos climáticos utilizados para el cálculo de la evapotranspiración potencial corresponden a un periodo de tiempo comprendido entre 2000 – 2015.

Como consecuencia de las dos condiciones anteriores, se puede asegurar que la red de riego será capaz de suministrar el agua necesaria incluso en las condiciones más desfavorables.

En lo referente al método empleado en el cálculo de la evapotranspiración potencial se han utilizado los valores facilitados por el programa de ayuda al regante de la Junta de Extremadura (REDAREX), calculados para la estación meteorológica situada en Badajoz (Badajoz) “Bercial” (BA-203).

#### FRECUENCIA DE RIEGOS Y CAUDAL FICTICIO CONTINUO:

- Caudal total solicitado:

*Volumen máximo anual (m3):* 714.000 m3/año

*Caudal medio (l/s):* 71,4 l/seg

*Caudal máximo instantáneo (l/s):* 123 l/seg en jornada de 24 horas.

*Procedencia de las aguas:* Acequia HI de la Zona Regable de Montijo

#### SISTEMA DE RIEGO ADOPTADO:

El sistema de riego adoptado es riego por goteo. Los goteros serán autocompensantes. Los goteros serán del tipo integrado dentro de la tubería.

El marco de las hectáreas de olivar estará formado por calles de 3,75 m con olivos situados cada 1,35 m.

Para las hectáreas de tomate, las calles serán cada 1,50 m y plantaciones cada 0,30 m.

Los laterales del goteo se conectarán por medio de manguitos de unión a una tubería de PE del mismo diámetro que después se unirá por medio de una junta elástica a la tubería de PVC.

#### DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS

Las obras proyectadas se describen a continuación:

### Obra de toma en la Acequia H-I

La toma en la Acequia “H-I” se realizará según las especificaciones técnicas del Servicio de Explotación del Canal de Montijo. Las coordenadas donde se encuentra la toma son las siguientes:

Coordenadas U.T.M. (Huso 29) ETRS89	
x	
y	

Se trata de una captación de aguas superficiales en la margen derecha de la acequia “H-I” junto al camino de servicio, para un caudal máximo de 123 l/s.

Mediante una salida existente, se realizara una pequeña canalización a cielo abierto que dará entrada de agua a la arqueta de captación de 2x2 y una profundidad de 3 m.. Junto a ella se colocará, de forma anexa, una caseta de bombeo en donde se albergarán dos bombas (1+1) impulsando una de ellas el agua hasta la balsa.

También se tendrá en cuenta la altura de presión máxima y mínima que debe de tener las mangueras porta goteros para funcionar en un rango óptimo, comprendido entre los 10 m.c.a. y los 20 m.c.a.

### Potencia de las bombas

La potencia hidráulica absorbida por la bomba, también llamada potencia mecánica del eje, es la potencia transmitida por la bomba al líquido bombeado, más las pérdidas de potencia en la bomba expresadas mediante un coeficiente de rendimiento.

P (CV), potencia absorbida por la bomba, se deduce de la fórmula de Proyecto, donde  $\rho$  (kg/l) es la densidad del líquido bombeado ( $\rho = 1,0$  kg /l, para el agua), Q ( l /s ), caudal necesario para el riego, H (m), altura total y  $\eta$ , rendimiento (se considera un valor tipo de  $\eta = 0,8$ )

Para el cálculo de la potencia se ha considerado la situación más desfavorable en cuanto a caudal, distancia y altura manométrica, ya que el sistema está formado por redes independientes para cada sector. De este modo se ha considerado una conducción tipo d con el caudal total a transportar (168,36 l/s), con la altura manométrica máxima (37,77 m.c.a.) y la conducción más longitud (1.490 m).

Q (Caudal a Bombear l/s)	125,00
Hm (Altura Manométrica m)	34,17
$\eta$ (Rendimiento de la Bomba)	0,80
<b>P (Potencia C.V.)</b>	<b>71,19</b>
<b>P (Potencia Kw.)</b>	<b>52,39</b>

### Tubería de impulsión

Desde la caseta de bombeo, junto a la toma, se bombeará el caudal necesario a través de una tubería de DN-400 de PE de alta densidad y PN-6 a lo largo de una longitud de 756 m hasta llegar a la balsa pasando por la caseta de llaves de la propia balsa.

### Almacenamiento de toma y Balsa de regulación

Para cuando no sea posible el suministro directo, de acuerdo con las directrices recibidas por la Comunidad de Regantes de Montijo, Canal de Montijo, el agua procedente de la Acequia H-I se almacenará en la balsa en terrenos de la propiedad, con agua necesaria para los días en la época de máximo consumo.

Se proyecta semienterrada con talud 2,5H: 1V en el interior del vaso, 2H:1V en el terraplén exterior del dique y 1H:1V en el desmante de la excavación. La impermeabilización se realiza con una lámina de polietileno de alta densidad (PEAD) colocada sobre un geotextil.

La superficie que ocupará la balsa sobre el terreno se estima en 25.492 m<sup>2</sup>, siendo el volumen de excavación de 87.000 m<sup>3</sup>. El material de excavación sobrante se reutilizará en formar los espaldones así como para el relleno de dos charcas y zonas bajas existentes, además de la plataforma para la red de caminos. Se adjunta plano al final del documento de la distribución de los excedentes de tierras.

Por tanto los excedentes de tierras quedarán distribuidos de la forma que se adjunta en la tabla siguiente:

<b>EMPLEO DE EXCEDENTES DE TIERRA EN CHARCAS Y CAMINO DE SERVICIO</b>					
<b>Caminos de Servicio</b>		<b>Charcas</b>			<b>Volumen estimado de tierras (m<sup>3</sup>)</b>
<b>Longitud (m)</b>	<b>Ancho (m)</b>	<b>Sector</b>	<b>Superficie (m<sup>2</sup>)</b>	<b>Espesor medio (m)</b>	
		<b>8</b>	21.290,44	1,20	<b>25.548,53</b>
		<b>17</b>	4.106,86	1,20	<b>4.928,23</b>
15.000,00	5		75.000,00	0,75	<b>56.250,00</b>
			100.397,30		<b>86.726,76</b>

Como medida de seguridad, se colocará alrededor del recinto un vallado que impida el paso a los animales o a personas ajenas a las instalaciones. Ésta será un cerramiento de malla de simple torsión de 2 m de altura. Al recinto se accederá a través de dos puertas metálicas con dos hojas abatibles.

Perimetralmente y en la coronación de la balsa se colocará un camino en zahorra artificial de 4 m., diseñándose un camino de bajada a la balsa para operaciones de reparación y mantenimiento.

La profundidad de la balsa es de 4,5 con un resguardo de 1 m situándose la coronación a la cota 191,00. Cuenta con dos desagües de fondo de DN-300 y aliviadero superficial, además de una red de drenaje. El caudal evacuado por el aliviadero así como el del drenaje se recoge sobre un canal de descarga a cielo abierto que desagua sobre el arroyo de Alcazabilla.

### **Caseta de llaves de la balsa**

La caseta, de dimensiones 7,5x6 m<sup>2</sup> de superficie, es de estructura mixta, formada por cimentación con zapatas aisladas arriostradas de hormigón armado con pilares y pórticos de estructura metálica tal y como se define en proyecto. El cerramiento se realiza con fábrica de bloques y cubierta tipo paneles sándwich.

En ella se ubica el bombeo para dar suministro a la red ramificada para el riego. Cuenta con dos bombas (1 +1 en reserva), además cuenta con variadores de frecuencia y calderín aniariete de 500 l.

Para el control de caudal de la toma, se instalará un contador en la tubería de impulsión y otro en la conducción principal de riego.

Se va a elegir un módulo tipo X25 – 125; el número de compuerta será: 3 de 25 l/s y 1 de 50 l/s, con lo que dará un caudal máximo de 125 l/s en fracciones de 25 a 25 l/s, utilizando en el máximo 23 l/seg de un módulo de 25 l/seg.

Se ha dispuesto la llegada a la balsa procedente de la toma junto a la acequia H-I mediante una arqueta situada en el fondo de la balsa que aloja tanto la tubería de entrada como la toma de salida para el riego así como la tubería de desagüe de fondo.

El caudal máximo de llenado de la balsa viene dado por la capacidad máxima de las tuberías procedentes de la toma.

Para la comprobación del dimensionamiento de las tuberías se ha recurrido a la expresión de Bernouilli.

La pérdida de carga  $\Delta H$  entre ambos puntos se ha obtenido como suma de las pérdidas continuas a lo largo del tramo y las pérdidas localizadas.

Las pérdidas de carga continuas se han obtenido a partir de la fórmula de Darcy-Weisbach, que tiene en cuenta la pérdida de carga continua en m., longitud del tramo, diámetro interior del tubo, la velocidad del agua en el tubo en m/s y f coeficiente de fricción, adimensional y de valor tal que cumple la expresión de Colebrook-White, que depende de K, coeficiente de Colebrook, y Re, nº de Reynolds, que depende de  $\nu$  la viscosidad cinemática del fluido, que, en el caso del agua a 20°C es de  $1,01 \times 10^{-6}$

Además de las pérdidas continuas de energía por rugosidad, existen diversas pérdidas localizadas, ocasionadas por las turbulencias del agua, más o menos acusadas. Por simplicidad del cálculo se ha realizado un primer tanteo considerando equivalentes al 10 % de las pérdidas continuas.

Como datos de partida, se ha considerado un caudal de 125 l/s que equivalen a 10.800 m<sup>3</sup>/ día para 18 h de riego, lo que equivale al llenado total de la balsa en 9,5 días.

La tubería de llenado se ha proyectado en PE-100 de DN-400, considerándose una rugosidad K=0,003 mm

Finalmente se presentan en el Proyecto los resultados de la capacidad para diferentes diámetros, y la justificación de las pérdidas localizadas para el diámetro proyectado.

Así mismo para casos de vaciado urgente de la acequia, se ha previsto una compuerta mural de emergencia y una conducción con tubería de PVC corrugado de 600 mm de diámetro, que conduce el agua hasta la arqueta de salida.

En cuanto al golpe de ariete caseta de llaves de la balsa, es una sobrepresión que se ocasiona en toda variación más o menos rápida de la velocidad de circulación del líquido conducido por una tubería. Se produce en las maniobras de algún elemento de la instalación (bombas, válvulas, etc.). Se trata de una oscilación de presión que se propaga por el tubo y desaparece con el tiempo.

Para su cálculo necesitamos conocer la celeridad, que es la velocidad de propagación de las ondas en las tuberías.

Aunque las bombas van a funcionar con variadores o arrancadores estáticos que amortiguan o eliminan el golpe de ariete en la parada de las bombas, vamos a calcular el golpe de ariete por si se produce un corte de suministro eléctrico

Los cálculos se han obtenido mediante hoja de cálculo y se incorporan a continuación.

Las sobrepresiones obtenidas son muy bajas debido a los bajos caudales a impulsar. Aun así se opta por colocar un depósito antiarriete.

En el proyecto se calcula y tiene en cuenta el golpe de ariete.

El funcionamiento de la estación de bombeo es el siguiente:

El agua es captada del depósito y desde allí se bombea a todos los sectores mediante una bomba (mas una en reserva) el caudal demandado.

Hay que indicar que las estaciones de bombeos están dotadas con bombas conectadas a variadores de frecuencias que permiten en función del caudal demandado bombear sin que la bomba este al máximo rendimiento, lo que supone un ahorro energético interesante.

Las características de las estaciones proyectadas son las siguientes:

Tipo grupo de bombeo: Bombas centrífugas Horizontales

- Grupo principal: 1+1
- Potencia Total: 71,19 C.V

- Caudal Máximo: 125 l/s
- Altura manométrica: 34,17 mca
- Velocidad del motor: 1.500 rpm

Por lo que, debido a las sobrepresiones, es necesario poner tubería de PN-10 solo en el tramo de diámetro DN-500. Para el resto serán de PN-6.

Para proteger a las bombas y a la conducción, se ha proyectado un calderín antiarriete de 500 l.

Las características de las bombas vienen calculadas y recogidas en el Proyecto.

### Conducciones principales

Las conducciones principales proyectadas sirven para el suministro de la demanda de riego en todas las circunstancias a cumplir, de acuerdo con las directrices del Servicio de Explotación del Canal de Montijo de la Confederación Hidrográfica del Guadiana y de la Comunidad de Regantes de Montijo. Canal de Montijo. Estas directrices están encaminadas a obtener el suministro de agua por la Acequia H-I de la Zona Regable de Montijo en los meses de Abril, Mayo, Agosto, Septiembre y Octubre.

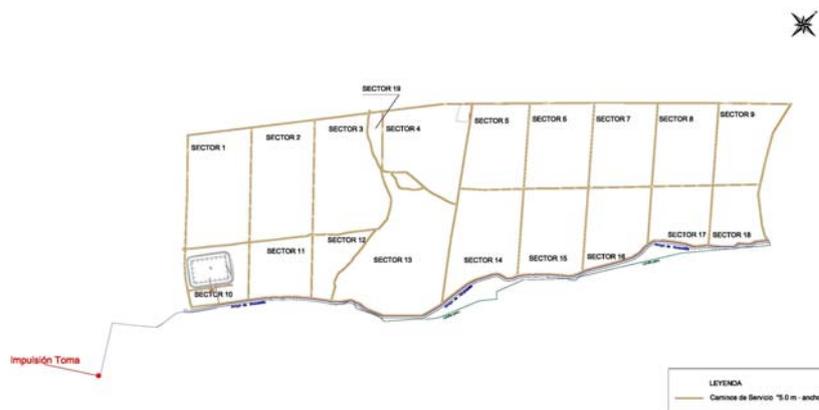
### Puesta en riego

Está formada por una red ramificada que da servicio a 19 sectores en función de la demanda requerida y especificada en el apartado de cálculo hidráulico partiendo de un diámetro de DN-500 de PN-10 y de PE de alta densidad hasta llegar a diámetros de 50 mm de PVC en sus puntos más alejados.

El marco de las hectáreas de olivar está formado por calles de 3,75 m. con olivos situados cada 1,35 m.. Para las hectáreas de tomate, las calles son cada 1,50 m y plantaciones cada 0,30 m.

Además, se establecerá una red de caminos perimetrales a la finca y a los sectores de 5 m. de anchura y con material procedente de la excavación de la balsa con un espesor medio de 0,75 m.

La red está formada por una longitud aproximada de 15.000 m. Se adjunta a continuación croquis de la red de caminos de servicio. También se adjunta plano al final del documento.



**Croquis de Planta de la Red de Caminos de servicio**

En cuanto al arbolado existente, los pies adultos de encina, cuya supervivencia debería ser compatible con la transformación en regadío, se respetarán y además la disposición de los goteros, será tal, que la distancia mínima de los mismos al tronco de cada encina sea de 8 m, así como las labores agrícolas que respetarán ese mínimo de 8 m de radio desde el tronco o la proyección de copa si fuera mayor.

### **Cálculos hidráulicos**

Los caudales de partida para el dimensionamiento de la red han sido los siguientes:

- caudal ficticio continuo: 0,3 l/s/Ha. para olivar y 0,6 l/s para tomates, que en función de las 158 Ha para olivar intensivo y las 40 Ha para tomates se obtiene un caudal continuo en 24 h de 71,4 l/s en 24 h.

Las características del riego son:

- Duración de riego diario: 18 h
- Días de riego a la semana: 7 días

Por tanto el caudal continuo de distribución en la jornada efectiva de riego es:

$$0,30 \text{ l/s/ha} \times (24/18) = 0,40 \text{ l/s para olivar}$$

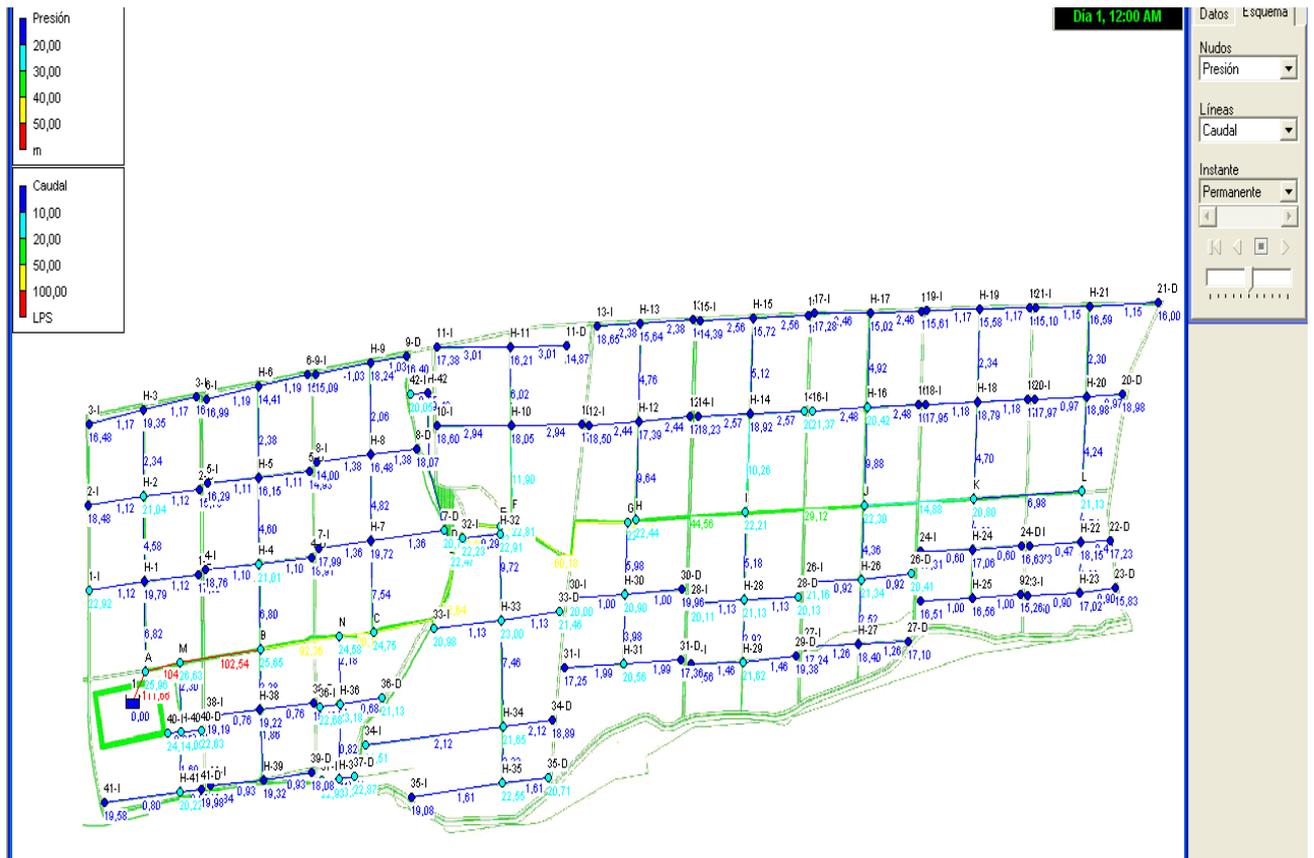
$$0,60 \text{ l/s/ha} \times (24/18) = 0,80 \text{ l/s para tomate}$$

Con estos datos y dimensionando para el mes más desfavorable, mes de julio, se obtiene un caudal punta de diseño de 123 l/s, valor tomado como referencia para el dimensionamiento.

La impulsión para dicho caudal y en función de la diferencia de altura entre la toma y la balsa, teniendo en cuenta las pérdidas por fricción originadas se obtiene una tubería de PE de DN-400 siendo la potencia de la bomba necesaria de 21,19 CV.

La impulsión para dar servicio a la red de riego y de acuerdo a los criterios establecidos de velocidad (entre 1 y 2 m/s) y presión mínima en goteros de 15 m.c.a, será necesaria una potencia de la bomba de 71,19 CV.

El esquema de la conducción es el siguiente:



Los goteros autocompensantes de cada uno de los sectores se prevén termosoldados a una conducción de polietileno alimentaria de 20 mm. de diámetro, de acuerdo con el dimensionamiento que se presenta.

Para el cálculo de las diferentes conducciones que integran la instalación de riego, se ha estudiado el caso genérico de un tubería horizontal con “n” emisores equiespaciados a una distancia constante de 2 m. (de acuerdo con el marco de riego) que desaguan un caudal “q” teóricamente igual a lo largo de la conducción de longitud total

$$L = n \times l, \text{ de diámetro constante } D.$$

El caudal que se deriva por la acometida que alimenta el ramal será  $Q = n \times q$ . Este caudal disminuirá a lo largo del ramal hasta ser únicamente “q” en el tramo inmediato al último emisor.

La pérdida de carga total que se produce en un ramal porta-emisores se ha calculado siguiendo las indicaciones de la publicación de la Escuela Superior de Agricultura de Lleida “Tecnología del riego” (1982) y responde a la expresión:

$$H_r = F \times H' r$$

dónde:

$H_r$  = pérdidas de carga de la tubería con emisores

$H'_r$  = pérdidas de carga de la tubería sin emisores

F = coeficiente reductor de Christiansen

$$F = \frac{1}{1+\beta} + \frac{1}{2n} + \frac{\sqrt{\beta-1}}{6n^2}$$

dónde:

n = número de emisores

B = función del régimen hidráulico

B = 1,75 movimiento turbulento liso

B = 2,00 movimiento turbulento rugoso

La pérdida de carga es igual al producto del factor F por la pérdida de carga por rozamiento continuo que se produciría en una tubería del mismo diámetro, longitud y rugosidad por la que circulase el caudal constante  $Q = n \times q$ , es decir, como si no existiesen emisores.

Para el dimensionamiento de las tuberías con emisores se ha considerado el criterio de asegurar que la diferencia de presión entre el primer y el último emisor es inferior al 20% de la presión nominal. Las presiones nominales consideradas han sido:

Presiones nominales ( $P_e$ )		
Aspersores	2,5 atm	25 m.c.a.
Difusores emergentes	2,0 atm	20 m.c.a.
Goterros termosoldados	1,5 atm	15 m.c.a.
Goterros insertados	1,0 atm	10 m.c.a.

De manera que imponiendo:

$$H_r = 0,20 \times (P_e / \gamma)$$

El cálculo del diámetro de tubería adecuado se llevará a cabo calculando una tubería ficticia sin emisores con el mismo D, Q, L y con una pérdida de carga  $H'_r$  que responde a la expresión:

$$H'_r = (1/F) \times H_r = (1/F) \times 0,20 \times (P_e / \gamma)$$

La pérdida de carga  $H'_r$  debida al rozamiento continuo del régimen permanente vienen dada por la fórmula de Darcy-Weisbach:

$$H'r = L \times f \times (v^2 / (2 \cdot g \cdot D))$$

Dónde

$f = f(Re, K/D)$  se obtiene a partir del ábaco de Moody.

L = longitud total del ramal

v = velocidad en la tubería

D = diámetro de la tubería

Re = número de Reynolds ( $Re = v \cdot D / 10^{-6}$ )

K = rugosidad de la tubería:

$$K = 0,002 \text{ mm (PE)}$$

$$K = 0,02 \text{ mm (PVC)}$$

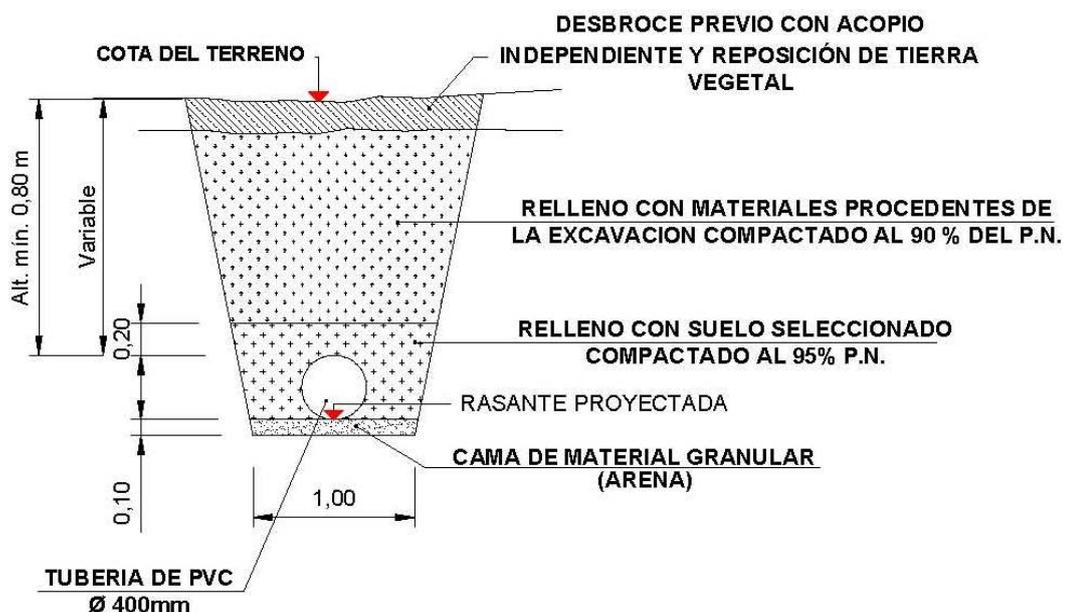
Se han considerado los sectores divididos en diferentes unidades de riego formado por varios hidrantes que abastecen a mangueras con un trazado en forma de peine con longitud máxima de 200 metros a cada lado de la tubería terciaria. De este modo la pérdida calculada máxima entre el primer gotero y último de la manguera será igual para cada unidad de riego y por consiguiente para cada sector con un valor de 4,42 mca.

El resultado de los cálculos del programa son los siguientes:

Se calculan y adjuntan en proyecto todos los nudos de red con su cota, altura y presión.

Se estudia y presenta el estado de todas las líneas de red con: longitud, diámetro, caudal, velocidad y pérdida unitaria.

Adjuntamos un croquis de la sección tipo de conducción principal



Sectores, turnos y red de riego están descritos gráficamente en los planos.

El material de las tuberías principal y secundaria empleadas en el riego es de PVC, con unión por junta elástica y con un timbraje de 6 atmósferas, los diámetros empleados son 400, 315, 250, 200, 160, 140, 125, 110, 90, 75 y 63 mm.

Las piezas especiales como válvulas, las "T" y codos van unidos encoladas e inyectadas.

La tuberías portagoteros llevan el gotero incorporado que es de tipo autocompensante, Dn 20 mm, espesor 1,2 mm, dan un caudal de 2,2 l/h y están insertados a una distancia de 0,5 m.

#### *Cabeceras de sector.*

Son las tuberías que llevan el agua hasta los ramales, son tuberías que van desde el diámetro 110 mm. a 50 mm., timbraje 6 atm, PVC junta elástica, montadas telescópicamente, reduciendo el diámetro a medida que disminuye el caudal transportado.

En las cabeceras de cada sector se montará un arquillo de control con electroválvula hidráulica metálica de 2", comandada por un minipiloto, que realizará las funciones de regulador y sostenedor de la presión. El minipiloto será alimentado por un solenoide Latch de bajo consumo de 12 v. En cada arquillo se montará un manómetro para chequear la presión de la tubería. También se montará una ventosa y una válvula manual de esfera para corte manual.

A partir de éstas, se conectarán las tuberías portagoteros mediante unas acometidas de toma con anilla de seguridad.

#### *Elementos de protección.*

Con el fin de que no se produzcan sobrecargas en las piezas especiales como son los codos, T's, reducciones, válvulas, etc., se colocarán elementos de anclaje mediante bloques de hormigón de 100 kg/cm<sup>2</sup> de dimensiones 30 · 30 · 30.

La instalación contará con ventosas trifuncionales de 2", colocadas estratégicamente para evacuar el aire que se pueda acumular en la red durante las maniobras y el propio riego y evitar los golpes de ariete. Para facilitar el mantenimiento la válvula debe ir montada sobre una válvula de esfera de 2". A la salida de la válvula se instalará un manómetro de glicerina.

A continuación se colocará una válvula manual de compuerta del mismo tamaño que la tubería del sector para aislar o poder manipular manualmente el sector y facilitar las labores de mantenimiento de la red, aguas abajo.

El control de los sectores se realiza automáticamente por medio de un programador que gobernará las electroválvulas hidráulicas que contarán con piloto reductor de presión y solenoide. El piloto se tarará en cada sector de acuerdo a las necesidades de presión.

Las válvulas van en arquetas construidas con hormigón. Estas serán de forma cilíndrica y prefabricada. La parte superior será tapada con una chapa de acero pintada con pintura anti-oxidante. El objetivo de estas arquetas es meramente de protección.

Las tuberías situadas debajo de caminos para evitar su rotura por los esfuerzos que puedan producirse con el paso de maquinaria, camiones, etc. estarán protegidas frente al aplastamiento.

### **Vigilancia ambiental**

Se dispondrá de un equipo de vigilancia dotado de los medios necesarios para cumplir con las funciones de vigilancia de las obras, y que además realizará otras tareas designadas por el Director de las Obras y que sean compatibles con la función primordial de vigilancia.

### **3.2.- UTILIZACIÓN DEL SUELO Y OTROS RECURSOS NATURALES.**

Teniendo en cuenta las características del proyecto, se estima que las necesidades de suelo para la ubicación de la actuación es de 198 – 00 - 00 has. La finca donde se pretende realizar la transformación es propiedad del promotor de este proyecto y reúne los siguientes requisitos: proximidad a una fuente de agua, calidad suficiente de los terrenos, está a la linde de explotaciones de otros promotores que están puestas ya en riego, con sistemas iguales a los proyectados.

Muy próxima al casco urbano de Alcazaba y dispone de caminos de acceso. Debido a estas características, no se prevén otras solicitudes de terreno para ejecutar las obras contempladas.

Además y para poner en servicio el sistema de riego, se utilizará el agua que proviene de la toma de agua directa desde la acequia “H-I”, ramal proveniente del Canal de Lobón mediante la obra de captación comentada con anterioridad.

### **3.3.- EMISIONES, VERTIDOS Y RESIDUOS.**

Como consecuencia de la fase de construcción se producirán una serie de emisiones atribuibles a los gases de escape de las máquinas necesarias. Sin embargo la duración de esta fase es reducida por lo que las emisiones totales no serán importantes. Además, como consecuencia de las medidas correctoras propuestas en puntos posteriores del presente documento, estas emisiones se verán reducidas.

Como vertidos, sólo podrían producirse derrames accidentales de aceites y/o combustibles de las máquinas, sin embargo debido a la duración de las obras y a la cantidad de máquinas necesarias, de producirse alguno, no sería importante. De igual manera que en el caso anterior las medidas correctoras propuestas minimizarán el riesgo de vertidos.

Al igual que en la fase de construcción, en la fase de explotación se podrían producir vertidos como consecuencia de derrames accidentales de aceites y/o combustibles de la maquinaria agrícola. Sin embargo, con la batería de medidas correctoras planteadas en el presente documento en este sentido, se conseguirá reducir el riesgo de este tipo de vertidos en gran medida. Además podrían producirse otro tipo de vertidos como consecuencia de derrames accidentales de productos fitosanitarios utilizados en la fertilización de la plantación. Sin embargo, para reducir el riesgo de este tipo de vertidos, los productos fitosanitarios serán manipulados solamente por personal cualificado y siempre siguiendo las normas del fabricante. Además se atenderá siempre al Código de Buenas Prácticas Agrarias en Extremadura.

En esta fase de explotación, los únicos residuos producidos serán envases de productos fitosanitarios, que serán retirados por gestores autorizados y restos de poda, que serán eliminados mediante técnicas tradicionales autorizadas, incorporados al terreno o buscando una salida comercial (biomasa) cuando esto sea posible.

### **3.4.- ACTUACIONES DEL PROYECTO SUSCEPTIBLES DE PRODUCIR IMPACTO.**

Las actuaciones susceptibles de producir impacto, tanto en la fase de construcción como de explotación se describen a continuación:

#### Fase de construcción

En esta fase se engloban todas aquellas acciones derivadas de la actividad de las obras. Las acciones impactantes serán las siguientes:

- Movimientos de tierra
- Tráfico de vehículos y maquinaria pesada
- Construcción infraestructura para puesta en servicio de riego
- Plantación de frutales
- Creación red de caminos de servicio
- Mano de obra

#### Fase de explotación

Es el periodo desde la puesta en marcha de la actividad. Las acciones impactantes podrían ser las siguientes:

- Establecimiento de plantación de frutales y producción
- Puesta en marcha sistema de riego
- Tráfico de maquinaria agrícola

- Aplicación de productos fitosanitarios y fertilizantes
- Labores agrícolas
- Mano de obra

### **3.5.- EFECTOS ACUMULATIVOS O SINÉRGICOS CON OTRAS OBRAS.**

No se conocen ni en la parcela de actuación ni en áreas próximas efectos acumulativos o sinérgicos con otras obras en proyecto.

## **4. INVENTARIO AMBIENTAL.**

A continuación se realiza una descripción de los medios físico, biológico, perceptual y socioeconómico y de sus factores característicos que pudieran verse afectados por las actuaciones descritas en el presente Proyecto.

### **4.1.- MEDIO FÍSICO.**

#### **Clima.**

Con carácter general, y como corresponde a su situación geográfica, la zona de actuación se caracteriza por un clima mediterráneo, pero suavizado por la influencia de masas de aire marítimo procedentes del Atlántico, caracterizado por una estación de lluvias, la mayoría de las veces en forma de chubascos, que abarca desde mediados de otoño hasta principios de la primavera, con un máximo absoluto en febrero y uno relativo en diciembre/enero, y otra seca, con una fuerte sequía estival de julio/agosto. En cuanto a las precipitaciones suelen estar por encima de los 500 mm. Además es característico que durante 6 meses al año se produzcan heladas, coincidiendo con los meses de invierno/primavera. Los inviernos suelen ser largos y suaves (por encima de los 6°C en Enero de media) mientras que los veranos suelen ser secos y calurosos (por encima de los 25°C de media en el mes de Julio). Las temperaturas medias anuales oscilan entre los 16 y 17º C de año en año. Por último, destacar las elevadas horas de radiación solar que recibe Extremadura (más de 2600 horas de insolación por año).

Para caracterizar el clima de la zona de actuación, se han estudiado los datos de la estaciones meteorológicas más cercanas a la misma (en este caso las estación meteorológicas de “Badajoz-Aeropuerto” (Badajoz) y Datos Climáticos de Guadiana del C.), que aportan información de un periodo de años significativos.

A continuación se mostrará la información obtenida:

Valores climatológicos normales. Badajoz-Aeropuerto

Periodo: 1981-2010 - Altitud

(m): 185

Latitud: 38° 53' 0" N - Longitud: 6° 48' 50" O

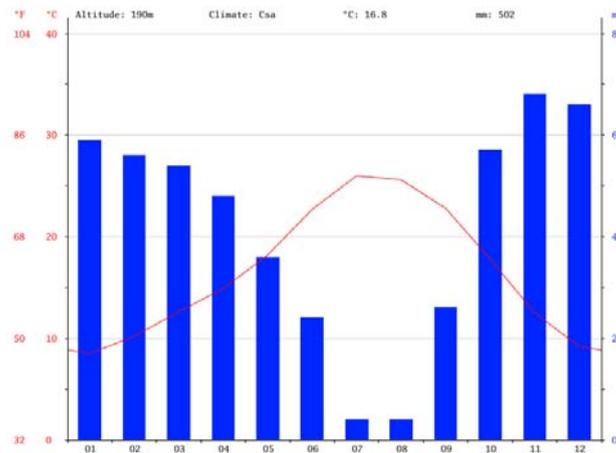
Mes	T	TM	Tm	R	H	DR	DN	DT	DF	DH	DD	I.
Enero	8.6	14.0	3.3	50	79	6.6	0.1	0.1	10.0	8.1	6.7	146
Febrero	10.3	16.1	4.5	42	74	6.0	0.1	0.4	6.2	3.9	6.1	163
Marzo	13.3	20.1	6.6	30	65	4.9	0.0	0.6	2.7	0.8	7.8	226
Abril	15.1	21.6	8.7	49	64	7.0	0.0	1.9	1.2	0.0	5.4	244
Mayo	18.7	25.7	11.6	36	58	5.6	0.0	2.4	0.8	0.0	6.2	292
Junio	23.4	31.4	15.5	14	52	2.2	0.0	1.4	0.2	0.0	10.8	335
Julio	26.1	34.8	17.3	4	48	0.5	0.0	0.9	0.1	0.0	20.0	376
Agosto	25.9	34.5	17.3	5	49	0.7	0.0	0.9	0.0	0.0	17.0	342
Septiembre	22.9	30.5	15.2	24	56	3.2	0.0	1.7	0.6	0.0	9.8	260
Octubre	17.8	24.1	11.5	61	68	7.0	0.0	1.1	3.0	0.0	6.9	206
Noviembre	12.7	18.2	7.2	65	76	7.3	0.0	0.6	6.6	1.1	6.7	155
Diciembre	9.7	14.4	4.9	69	82	8.2	0.0	0.7	8.2	4.9	5.7	114
Año	17.1	23.8	10.3	447	64	59.2	0.1	12.9	39.4	18.9	109.1	2860

#### Leyenda

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

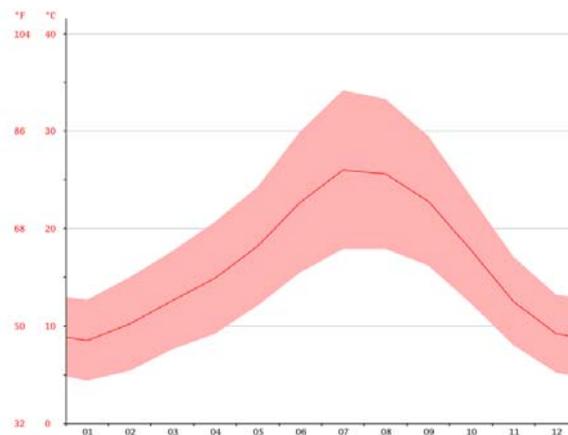
#### CLIMOGRAMA DE GUADIANA DEL C.

El clima de Guadiana del Caudillo se clasifica como cálido y templado. En invierno hay en Guadiana del Caudillo mucho más lluvia que en verano. Esta ubicación está clasificada como Csa por Köppen y Geiger. La temperatura media anual en Guadiana del Caudillo se encuentra a 16.8 °C. En un año, la precipitación media es 502mm.



La menor cantidad de lluvia ocurre en julio. El promedio de este mes es 4 mm. La caída media en el mes de noviembre es de 68 mm., mes de máxima lluvia del año.

DIAGRAMA DE TEMPERATURA GUADIANA DEL C.



Las temperaturas son más altas de promedio en julio, alrededor de 26,0 ° C. El mes más frío del año con 8,5 ° C se produce en el medio del mes de enero.

TABLA CLIMÁTICA // DATOS HISTÓRICOS DEL TIEMPO GUADIANA DEL C.

	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
Temperatura media (°C)	8.5	10.2	12.6	14.9	18.2	22.7	26	25.6	22.8	17.8	12.5	9.2
Temperatura mín. (°C)	4.4	5.4	7.6	9.2	12.1	15.5	17.9	17.9	16.2	12.3	8	5.2
Temperatura máx. (°C)	12.7	15	17.7	20.7	24.3	30	34.2	33.3	29.5	23.3	17.1	13.2
Temperatura media (°F)	47.3	50.4	54.7	58.8	64.8	72.9	78.8	78.1	73.0	64.0	54.5	48.6
Temperatura mín. (°F)	39.9	41.7	45.7	48.6	53.8	59.9	64.2	64.2	61.2	54.1	46.4	41.4
Temperatura máx. (°F)	54.9	59.0	63.9	69.3	75.7	86.0	93.6	91.9	85.1	73.9	62.8	55.8
Precipitación (mm)	59	56	54	48	36	24	4	4	26	57	68	66

CLASIFICACIÓN CLIMÁTICA:

Según los criterios establecidos por la clasificación climática de Papadakis, nos encontramos en un clima Mediterráneo subtropical, con veranos tipo "Algodón" (El verano es lo suficientemente cálido para

cultivar algodón. Promedio de las máximas medias de los 6 meses más cálidos superior a 25°C. Media de mínimas absolutas superior a 7°C durante más de 5 meses), inviernos tipo "Citrus" (Invierno suficientemente suave para cultivar cítricos, pero el clima no está completamente libre de hielos. Media de las temperaturas mínimas absolutas del mes más frío superior a -2,5° C pero inferior a -7°C).

Calcularemos 3 índices termopluiométricos: el índice de Lang, el índice de Martonne y el índice de Danhin-Revenga:

CRITERIO DE LANG	
El factor pluviométrico según el criterio de Lang, se expresa mediante la siguiente ecuación	
$I = \frac{P}{T}$	<p>I = Factor Pluviométrico</p> <p>P = Precipitación Media Anual      mm</p> <p>T = Temperatura Media Anual      °C</p>
Por lo tanto el factor termopluiométrico es:	
$I = \frac{544,50}{15,44} = 35,26$	
la determinación de la zona según este criterio se basa en la siguiente tabla:	
I	ZONA
<20	DESERTICA
20-40	ARIDA

CRITERIO DE LANG	
40-60	HUMEDA DE ESTEPA Y SABANA
60-100	HUMEDA DE BOSQUES Y CLAROS
100-160	HUMEDA DE GRANDES BOSQUES
>160	MUY HUMEDA
determina que la	
El factor pluviométrico, con un valor de <b>35,26</b> zona es <b>Árida</b>	
CRITERIO DE DANHIN-REVENGA	
El factor pluviométrico según el criterio de Danhin-Revenga, se expresa mediante la siguiente ecuación	
$lcr = \frac{100 \times T}{P}$	<p>lcr = Factor Pluviométrico</p> <p>P = Precipitación Media Anual      mm</p> <p>T = Temperatura Media Anual      °C</p>
Por lo tanto el factor termopluviométrico es:	
$lcr = \frac{1544}{544,5} = 2,83$	
la determinación de la zona según este criterio se basa en la siguiente tabla:	
lcr	ZONA
< 2	HUMEDA
2 a 3	SEMIARIDA
3 a 6	ARIDA
> 6	SUBDESERTICA
determina que la	
El factor pluviométrico, con un valor de <b>2,83</b> zona es <b>Semiárida</b>	

INDICE DE ARIDEZ DE MARTONNE	
El índice de aridez de Martonne se rige por la siguiente ecuación	
$Im = \frac{P}{T + 10}$	<p>lcr = Factor Pluviométrico</p> <p>Precipitación Media</p> <p>P = Anual      mm</p> <p>T + 10 = Anual      °C</p>

Por lo tanto el factor termopluviométrica es:

544,5

$$\text{Im} \frac{\text{-----}}{25,44} = 21,40$$

la determinación de la zona según este criterio se basa en la siguiente tabla:

Icr	ZONA
< 5	DESIERTO (HIPERARIDO)
5 a 10	SEMIDESERTICA (ARIDO)
	SEMIDESERTICA
10 a 20	(MEDITERRANEO)
20 a 40	SUBHUMEDA
> 40	HUMEDA

El factor pluviométrico, con un valor de **21,40** determina que la zona es **subhúmeda**

### Hidrología.

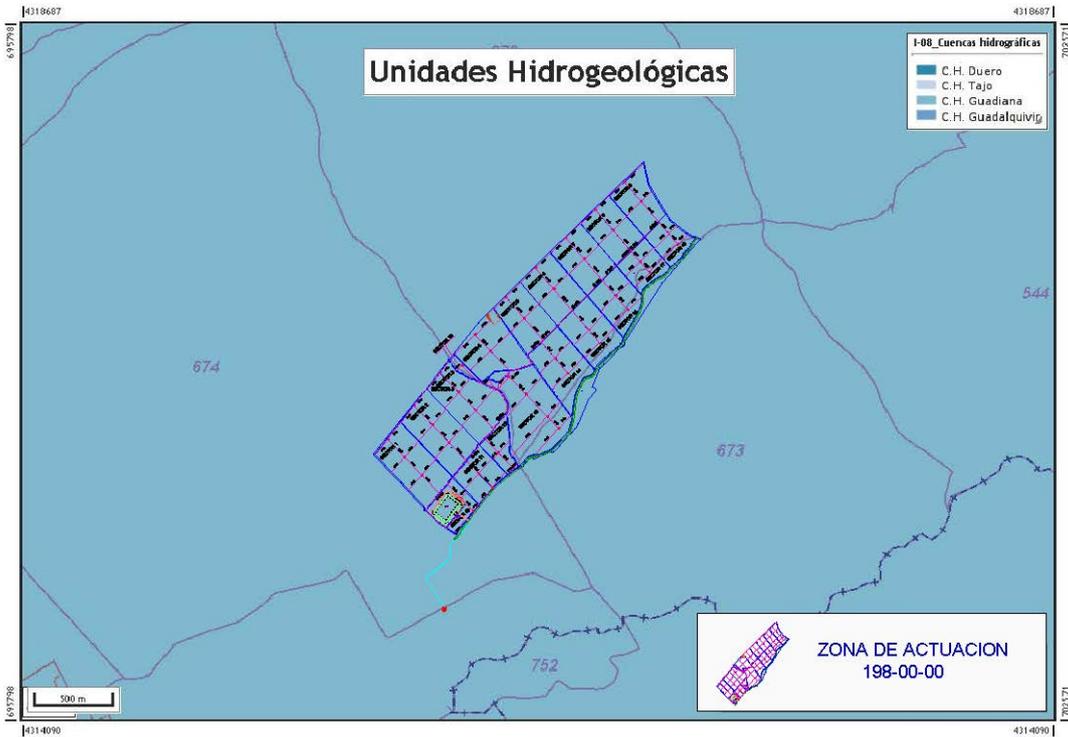
La zona de actuación se encuentra incluida dentro de la unidad Hidrogeológica “Vegas Bajas”: La red fluvial corresponde a la Cuenca Hidrográfica del Guadiana.

En la descripción de la hidrografía cabe señalar que la comarca de Las Vegas Bajas se halla atravesada por el río Guadiana, el cual se ve abastecido en zona por las aguas de numerosos ríos y arroyos, como el Río Guadajira, la Rivera de los Limonetes, el Río Aljucén, la Rivera de Lácara, etc., siendo un tramo donde la red fluvial es bastante sencilla al estar condicionada por un relieve marcadamente estático y un escaso escalonamiento.

En cuanto a las aguas subterráneas en la zona podemos localizar la siguiente unidad hidrogeológica: Unidad Hidrogeológica 04.09 “Vegas Bajas”. El acuífero de unos 300 km<sup>2</sup> de superficie, está compuesto por arenas, arcillas, gravas y cantos con matriz arcilloso-arenosa de edad cuaternaria. Su espesor medio es de unos 40 m y su carácter es libre.

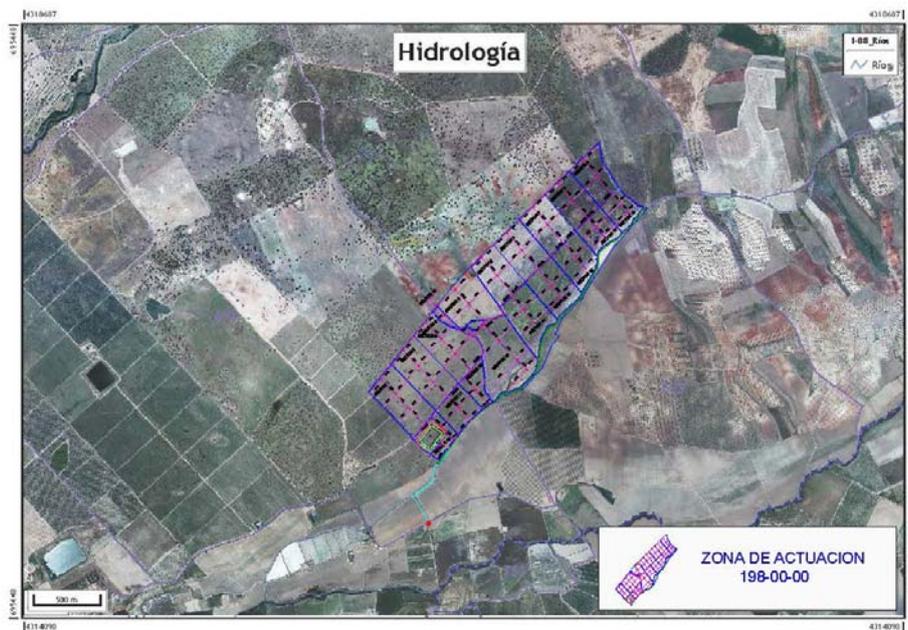
Debido al escaso encajonamiento del Guadiana y sus afluentes y a la baja pendiente media del terreno, la acción real y potencial erosiva es reducida, predominando, en consecuencia, los procesos de sedimentación a lo largo de la llanura fluvial.

Los tributarios del Guadiana presentan un régimen pluvial, por lo que acusan el período de estiaje, en que el caudal se interrumpe, con un nulo o imperceptible flujo y el cauce se transforma en charcas o tablas. Los caudales máximos se forman a finales de invierno y comienzos de primavera.



**Unidades Hidrogeológicas zona de actuación**

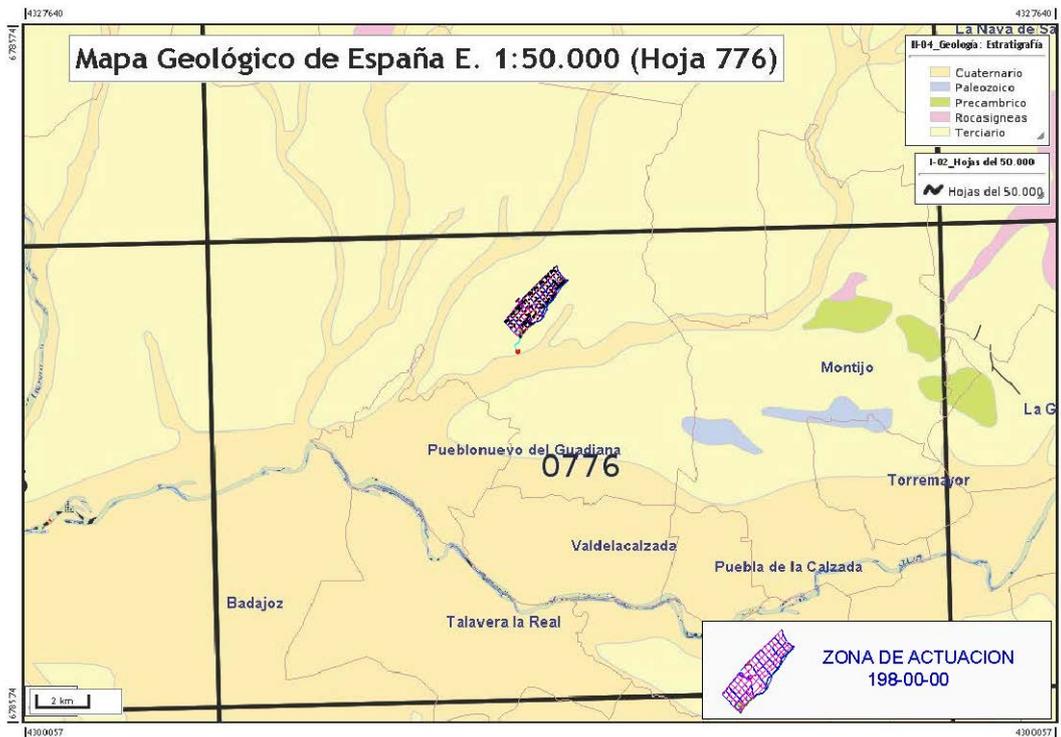
La finca objeto del presente proyecto se encuentra en las inmediaciones de varios arroyos, que son los siguientes: arroyo Alcazabilla, arroyo de Lorianilla y regato de la Mina.



**Hidrografía de la zona de actuación**

### Geología.

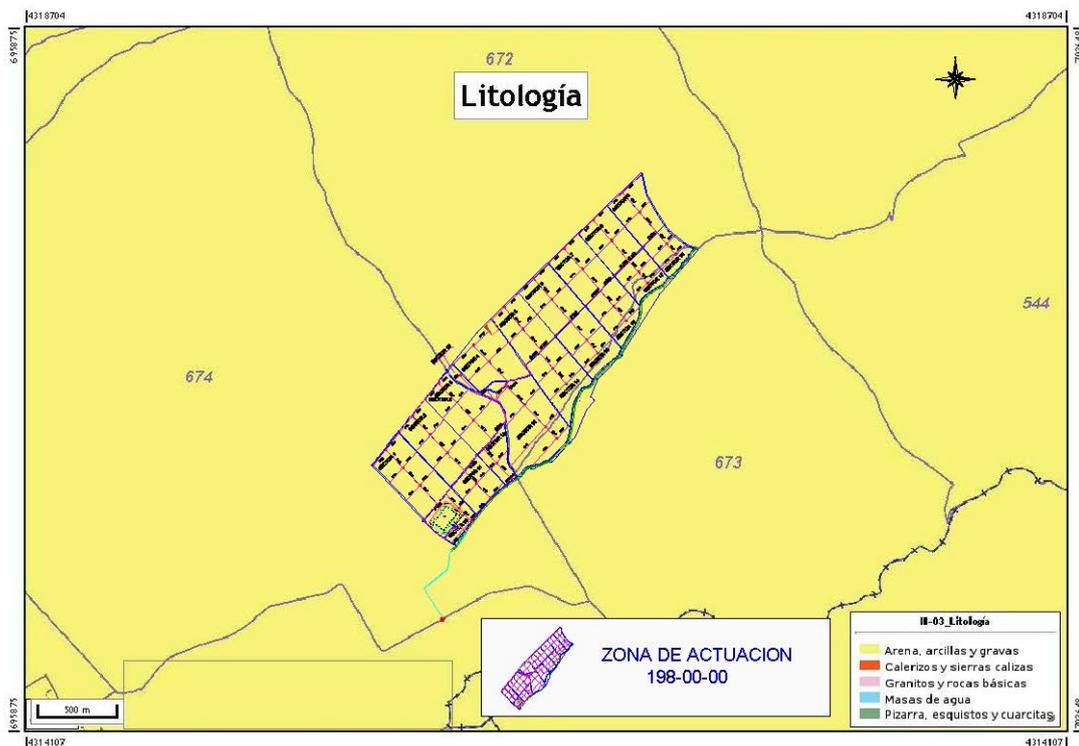
En la zona de actuación predominan varios tipos de formaciones geológicas. De más antiguas a nuevas se encuentran las siguientes formaciones: calizas dolomíticas marmotizadas con niveles de cuarcitas formadas en el Paleozoico, concretamente en el Carbonífero inferior, seguidas por gravas y arenas rojas, con limos y arenas gruesas localmente gravas (rañas), formadas durante el Terciario, en el Plioceno. Por último, se encuentra una capa formada en el Cuaternario, más concretamente en el Holoceno, compuesta por el actual canal fluvial.



Mapa geológico de España escala 1:50.000. (Hoja 776).

### Litología

En la parcela objeto del presente proyecto se encuentra una gran formación litológica: formaciones sedimentarias compuestas por Arenas, gravas y arcillas.



Mapa litológico Zona de Actuación

**Edafología.**

En la zona de actuación que nos ocupa en el presente Proyecto, se presentan los siguientes tipos de suelos, que clasificamos según su orden y grupo siguiendo la clasificación del USDA.

ORDE	SUBORDEN	GRUPO
Alfisol	Ultico	Parexeralf
Alfisol	Tipico	Haploxeralf
Entisol	Aquent	Xerofluent

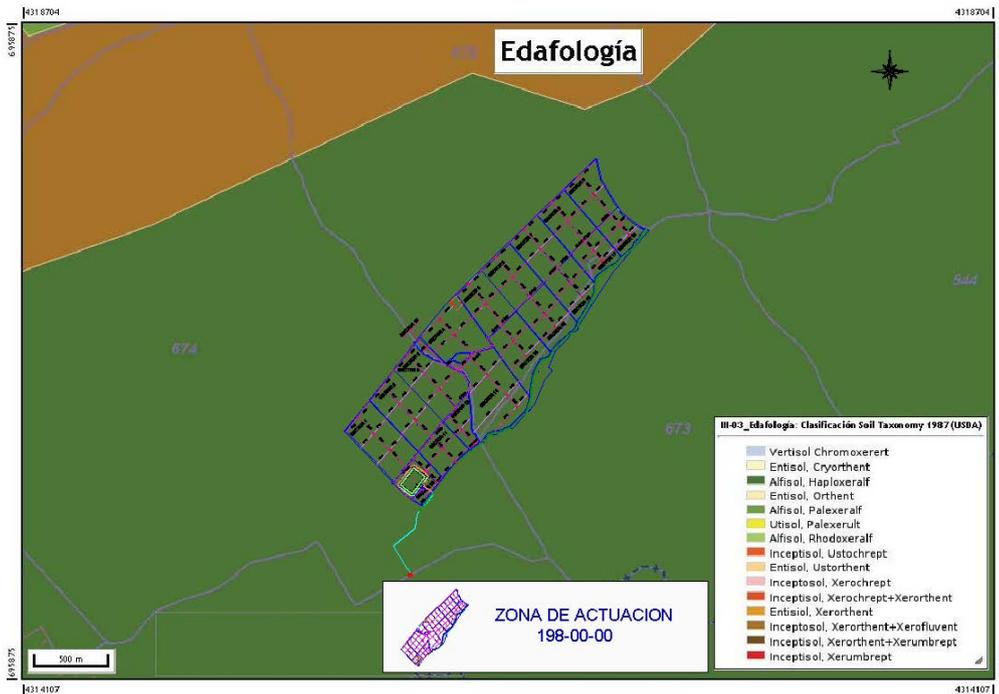
**Alfisoles.**

Son suelos minerales que presentan un endopedión argílico o kándico, con un porcentaje de saturación de bases de medio a alto. Sus características es que son suelos formados en superficies suficientemente jóvenes como para mantener reservas notables de minerales primarios, arcillas etc., que han permanecido estables, esto es, libre de erosión y otras perturbaciones edáficas, cuando menos a lo largo del último milenio. Su presencia indica la alternancia de un periodo lluvioso y poco cálido, que propicia la eluviación de las arcillas

dispersas en el agua, una vez que se han lavado los carbonatos con otro seco, cuando todavía aquellas no han emigrado del solum, que motiva su floculación y, posteriormente, acumulación en un horizonte Bt.

**Entisoles**

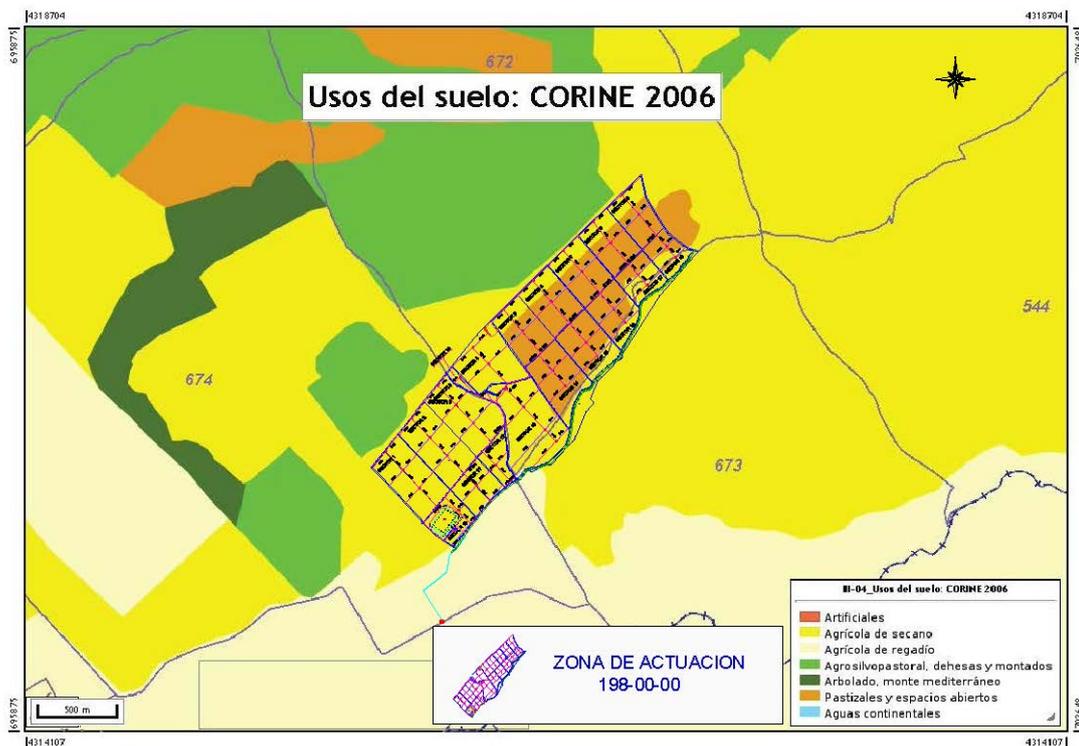
Son suelos poco evolucionados, careciendo de horizonte diagnóstico y con una predominancia de su material originario. Son suelos recientes que se dan en planicies de inundación u otros depósitos recientes. En general muestran estratificación pero escasa horizontación. Por estar formados en sedimentos recientes, los Entisoles muestran la estratificación original del sedimento. Los estratos pueden ser los suficientemente gruesos para ser vistos en el campo. Otro rasgo es la presencia de minerales primarios poco alterados.



Mapa de suelos de la zona de actuación

**Usos del suelo.**

En la zona de actuación que nos ocupa en el presente Proyecto, aparecen los siguientes usos del suelo, clasificados según la metodología propuesta por el Proyecto Corine Land Cover (versión 2010):



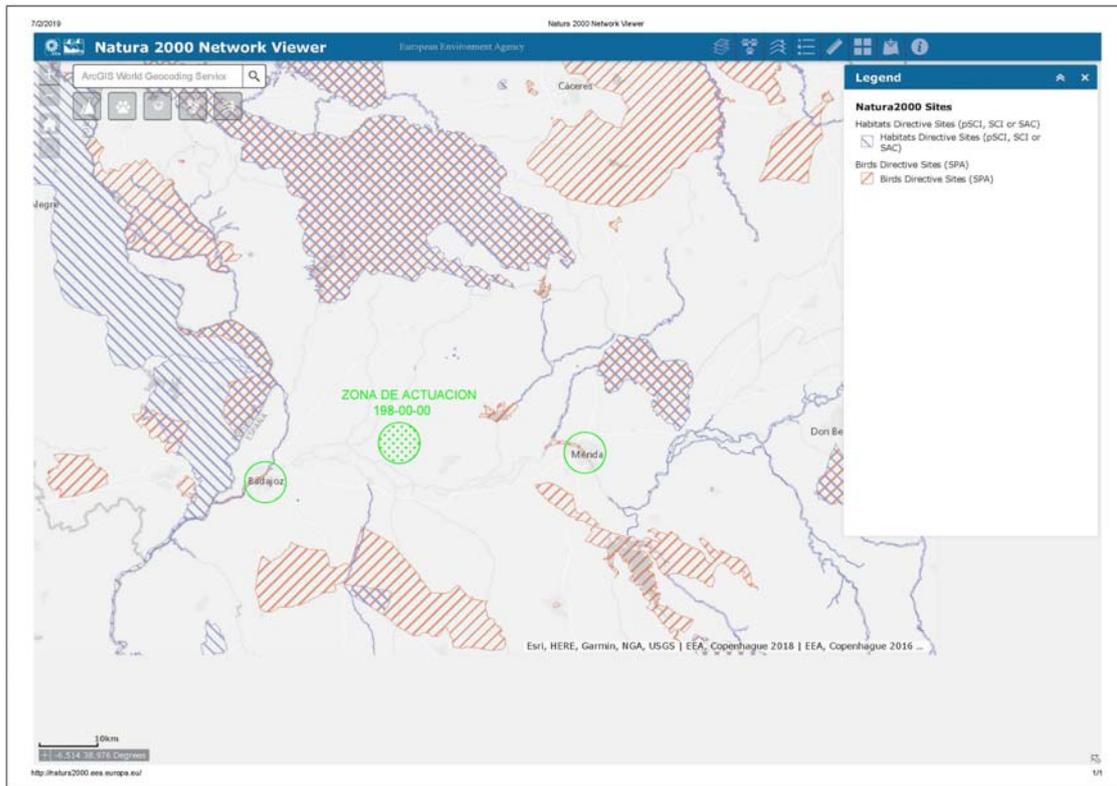
Mapa de usos del suelo de la zona de actuación

Como puede apreciarse, tanto en el mapa superior como en la imagen aérea de la zona de actuación, la totalidad de la parcela de actuación se encuentra ocupada por dos usos agrícolas: Secano en casi la totalidad de la parcela y en menor proporción, dehesas y montados, arbolado y monte mediterráneo, pastizales y regadío.

#### **4.2.- MEDIO BIOLÓGICO.**

##### **Espacios Naturales Protegidos.**

La zona de actuación NO afecta a ningún espacio perteneciente a la Red Natura 2000 ni a la Red de Espacios Naturales Protegidos de Extremadura. Los Espacios Naturales Protegidos más próximos a la zona de actuación, son la ZEPA “Llanos y complejo lagunar de la Albuera”, y el LIC “Riviera de los Limonetes – Nogales”, ambos al sur de la finca.



Mapa de Espacios Naturales Protegidos en las cercanías de la zona de actuación

### **Hábitats de Interés Comunitario.**

El desarrollo de la Directiva Hábitat 92/43/CEE impuso la necesidad de realizar un Inventario Nacional, de carácter exhaustivo, sobre los tipos de Hábitat del Anexo I de la Directiva.

Dentro de la parcela de actuación no existe ningún Hábitats de Interés Comunitario. Los más cercanos son: “Retamares marianico – monchinguenses”, “encinar acidófilo luso – extremadurenses” y “Majadales silicícolas mesomediterráneos”, localizados en el norte y este de la zona de actuación.

### **Majadales silicícolas mesomediterráneos. COD. 6220:**

Pastos xerófilos más o menos abiertos formados por diversas gramíneas y pequeñas plantas anuales, desarrollados sobre sustratos secos, ácidos o básicos, en suelos generalmente poco desarrollados. Tipo de hábitat distribuido por las comarcas con clima mediterráneo de toda la Península Ibérica e islas Baleares, también presente en zonas cálidas de las regiones atlánticas y alpinas.

Estas comunidades están muy repartidas por todo el territorio, presentando por ello una gran diversidad. Siempre en ambientes bien iluminados, suelen ocupar los claros de matorrales y de pastos vivaces discontinuos, o aparecer en repisas rocosas, donde forman el fondo de los pastos de plantas crasas de los tipos de hábitat 6110 u 8230. Asimismo, prosperan en el estrato herbáceo de dehesas o de enclaves no arbolados de características semejantes.

Se trata de comunidades de cobertura variable, compuestas por pequeñas plantas vivaces o anuales, a veces de desarrollo primaveral efímero. A pesar de su aspecto homogéneo, presentan gran riqueza y

variabilidad florísticas, con abundancia de endemismos de Mediterráneo occidental. Entre los generos más representativos están Arenaria, Chaenorrhinum, Campanula, Asterolinum, Linaria, Silene, Euphorbia, Minuartia, Rumex, Odontites, Plantago, Bupleurum, Brachypodium, Bromus, Stipa, etc. En las áreas del occidente peninsular adquieren mayor importancia especies de Poa, Aira, Vulpia, Anthoxantum, Trifolium, Tuberaria, Coronilla, Ornithopus, Scorpiurus, etc. En los territorios semiáridos del sureste suele dominar Stipa capensis y la riqueza de plantas endémicas aumenta, con especies de Limonium, Filago, Linaria etc.

En los suelos yesíferos del centro y del este destacan especies gipsícolas como Campanula fastigiata, Ctenopsis gypsophila, Clypeola eriocarpa, etc.

La fauna de los pastos secos anuales es compartida con la de las formaciones con las que coexisten. El componente más importante suele ser de invertebrados. Entre las aves destacan especies como la alondra común, el triguero, la tarabilla común, etc.

#### Encinar acidófilo luso – extremadurensis COD. 5211:

Son los bosques dominantes de la Iberia mediterránea presentes en casi toda la Península y en Baleares. Aparecen sólo de manera relictas, en la Iberia húmeda del norte y en el sureste semiárido.

La encina (Q. rotundifolia) vive en todo tipo de suelos hasta los 1800-2000 m. Con precipitaciones inferiores a 350-400 mm es reemplazada por formaciones arbustivas o de coníferas xerófilas (valle del Ebro, Levante, Sureste).

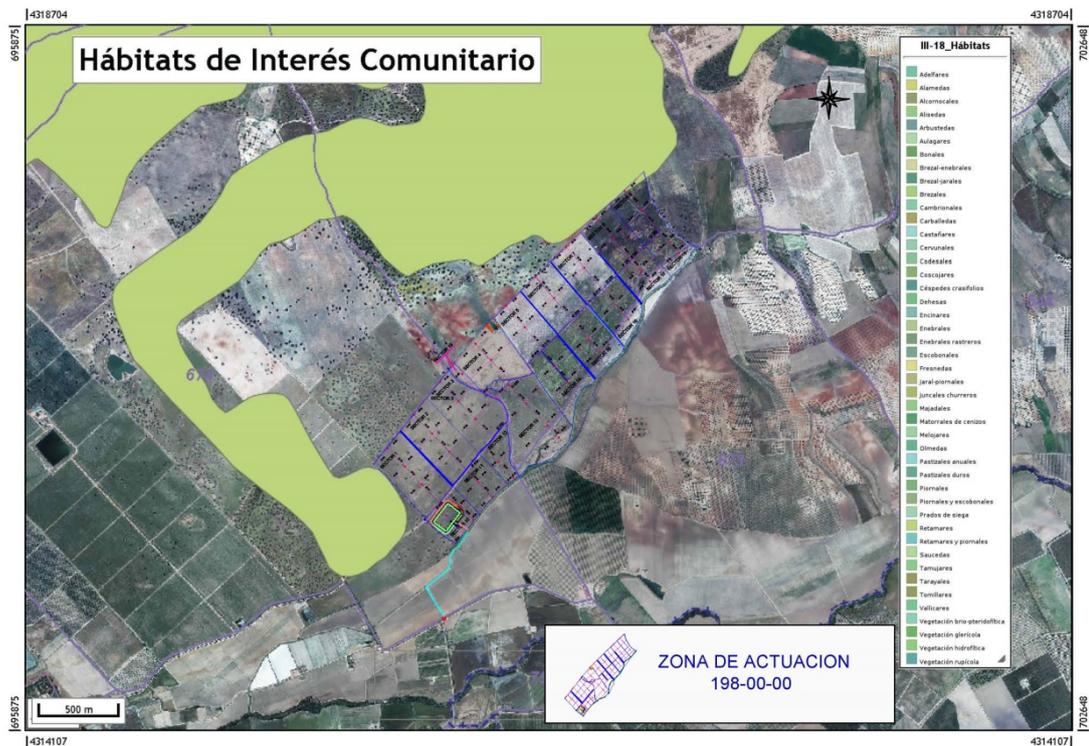
Cuando aumenta la humedad es sustituida por bosques caducifolios o marcescentes o por alcornoques. La alzina (Q. ilex) crece en climas suaves del litoral catalán y Balear y, de manera relictas, en las costas cantábricas.

Los encinares más complejos debieron ser los de las zonas litorales cálidas, aunque quedan pocos bien conservados. Serían bosques densos con arbustos termófilos como Myrtus communis, Olea europaea var. sylvestris, Rhamnus oleoides, etc. y lianas (Smilax, Tamus, Rubia, etc). En el clima más o menos suave de Extremadura los encinares son aún diversos, con madroños y plantas comunes con los alcornoques. Los encinares continentales meseteños son los más pobres, con Juniperus y algunas hierbas forestales. De estos últimos, los de suelos ácidos llevan una orla de leguminosas (Retama, Cytisus, etc.) y un matorral de Cistus, Halimium, Lavandula, Thymus, etc, mientras que los de suelos básicos llevan un matorral bajo de Genista, Erinacea, Thymus, Lavandula, Satureja, etc. Los encinares béticos de media montaña, estructuralmente parecidos a los continentales, se caracterizan por la abundancia de elementos meridionales como Berberis vulgaris subsp. australis. Los más septentrionales llevan Spiraea hypericifolia, Buxus sempervirens, etc. Los alzinares son bosques intrincados de aspecto subtropical, con arbustos termófilos y abundantes lianas. La fauna de los encinares cálidos u oceánicos es rica (ver 9330), pero los continentales son mucho más pobres.

#### Retamares marianicos – monchinguensis COD. 6020:

La capacidad de la retama de fijar el nitrógeno atmosférico en sus nódulos radicales enriquece el suelo, normalmente muy limitado en nutrientes. Este aspecto unido al hecho de que la hierba bajo las retamas aguanta verde más tiempo, a dado a los retamares un alto valor ganadero. Los retamares siempre han tenido una buena vocación para la caza menor ya que ofrecen refugio y alimento a numerosas perdices, liebres y conejos. A largo plazo resulta un error eliminar las retamas de las zonas de pastos.

La retama común o retama de bolas (*Retama sphaerocarpa*) es un arbusto grisáceo, de ramas delgadas que alcanzan hasta 2 metros de altura, erectas o péndulas, y de abundantes, aunque pequeñas, flores amarillas. Se encuentra ampliamente distribuida por la península ibérica, aunque sólo aparece aquí y en el norte de África. Se cría en muchos tipos de terreno, especialmente en aquellos secos y soleados, claros de dehesas, pastizales, eriales, etc. Las hojas caen pronto realizando los tallos la función fotosintética. Con la reducción de las hojas, y todavía más con su desaparición, se establece un efectivo control hídrico, al disminuir las superficies de evapotranspiración. Con ello, sin embargo, disminuye la capacidad fotosintética, y es para compensar este defecto, que los tallos se hacen verdes. La mayoría de taxones con tales características se distribuyen por la región mediterránea, donde las disponibilidades de agua son bajas y las plantas tienen que soportar periodos de sequía relativamente prolongados. El fruto de la retama es una legumbre globosa en cuyo interior, una vez desarrollada la semilla, esta queda libre y suena al agitar las ramas.



Mapa de Hábitats de Interés Comunitario en las cercanías de la zona de actuación

### Vegetación Potencial.

Según el “Mapa de Series de Vegetación de España (Madrid, 1987) de Rivas Martínez”, las series de vegetación correspondiente a la zona de actuación son: Serie 24ca “Mesomediterránea luso-extremadurensis silicícola de Quercus rotundifolia o encina (Faciación termófila mariánico-monchiquense con Pistacia lentiscus), perteneciente a la Región II (Mediterránea) y al Piso Mesomediterráneo (H) y Serie 24eb: Serie mesomediterránea bética marianense y araceno-pacense basófila de la encina (Quercus rotundifolia).

Las series mesomediterráneas de la encina corresponde en su etapa madura o clímax a un bosque denso de encinas que en ocasiones pueden albergar otros árboles (enebros, quejigos, alcornocques,...etc.) y que posee un sotobosque arbustivo en general no muy denso. La etapa madura desarrolla suelos mulliformes unas veces sobre sustratos silíceos y otras sobre calcáreos. Otro rasgo de este tipo de series es la existencia y pujanza que tienen en los suelos bien conservados los retamares de Retama sphaerocarpa.

Una degradación profunda del suelo, con la desaparición de los horizontes orgánicos y aparición generalizada de pedregosidad superficial, conlleva la existencia de las etapas subseriales más degradadas de estas series: los jarales sobre los sustratos silíceos y los tomillares, romerales o aliagares sobre los calcáreos ricos en bases.

Esta serie por tanto se caracteriza por la existencia en su etapa madura de piruétanos, así como en ciertas umbrías alcornocques o quejigos. El uso más generalizado en este tipo de suelos, donde predominan los suelos silíceos pobres, es el ganadero; por ellos los bosques primitivos han sido tradicionalmente adehesados a base de eliminar un buen número de árboles y prácticamente todos los arbustos del sotobosque.

#### ETAPAS DE REGRESIÓN DE LA SERIE LUSO-EXTREMADURENSIS DE LA ENCINA

Nombre de la serie	Luso-extremadurensis silicícola de la encina
Árbol dominante	Quercus rotundifolia
Nombre fitosociológico	Pvro bourgaenae-Querceto rotundifoliae sigmetum
I. Bosque	Quercus rotundifolia Pyrus bourgaenae Paeonia broteroi Doronicum plantagineum
II. Matorral denso	Phillyrea angustifolia Quercus coccifera

	Cytisus multiflorus
	Retama sphaerocarpa
III. Matorral degradado	Cistus ladanifer
	Genista hirsuta
	Lavandula sampaiana
	Halimium viscosum
IV. Pastizales	Agrostis castellana
	Psilurus incurvus
	Poa bulbosa

Las series mesomediterráneas de la encina corresponde en su etapa madura o clímax a un bosque denso de encinas que en ocasiones pueden albergar otros árboles (enebros, quejigos, alcornoques,...etc.) y que posee un sotobosque arbustivo en general no muy denso. La etapa madura desarrolla suelos mulliformes unas veces sobre sustratos silíceos y otras sobre calcáreos. Otro rasgo de este tipo de series es la existencia y pujanza que tienen en los suelos bien conservados los retamares de Retama sphaerocarpa.

En las cercanías de la zona de actuación y al tomar relevancia en el territorio la red hidrográfica, aparece también la Geomegaserie I “Riparia mediterránea y regadíos”. Ésta incluye los siguientes tipos de masas vegetales:

**Alisedas, Fresnedas y Choperas;**

La mayoría de los bosques que debieran flanquear las orillas del Guadiana, cuando los sustratos son arenoso-silíceos, estarían dominados por Fresnos (*Fraxinus angustifolia*), y presentarían la estructura de un bosque denso, pluriestratificado y rico en fanerófitos lianoides (Nueza negra (*Tamus communis*) y Vid salvaje (*Vitis silvestris*), entre otras como Clemátide (*Clematis campaniflora*) con abundantes zarzas y rosas. En lugares donde la orilla fuese abrupta o el terreno especialmente pedregoso, aparecerían poblaciones de Aliso (*Alnus glutinosa*), que ocasionalmente podrían dominar la comunidad llegando a constituir auténticas alisedas. Al cambiar el pH del sustrato, es decir sobre suelos arcillosos procedentes de la descomposición de pizarras, calizas cámbricas o sedimentos miocénicos básicos, este bosque potencial de las orillas del Guadiana correspondería a una chopera de Álamo blanco (*Populus alba*) y Rubia (*Rubia tinctoria*).

**Olmedas;**

En pequeños reductos de la parte más externa del bosque ripario, alejados de la orilla y sobre suelos arcillosos, aparecerían bosques de Olmo (*Ulmus minor*), donde además de éste podrían encontrarse especies como la Flor de primavera (*Arum italicum*), el Lúpulo (*Humulus lupulus*) o el Saúco (*Sambucus nigra*) y un espinal de Rosas silvestres (*Rosa spp.*) y Zarzamoras (*Rubus spp.*)

### Saucedas;

En los lechos de inundación de los afluentes del Guadiana de régimen irregular, estarían las saucedas de Sauce salviefolio (*Salix salviifolia*) formando densas galerías de talla mediana. Pobres en elementos característicos, representarían la banda de vegetación leñosa más próxima a las aguas pudiendo llegar a quedar cubiertas durante las grandes avenidas invernales y primaverales, actuando en dichos casos como fijadores del sustrato. De entre las especies acompañantes aquí, podrían destacarse *Brachypodium sylvaticum* entre otras especies como Majuelo (*Crataegus monogyna*), Zarzamora (*Rubus ulmifolius*), o trepadoras como Vid silvestre (*Vitis vinifera*) y la Clemátide (*Clematis campaniflora*).

### Tamujares;

En los afluentes que sufren un fuerte estiaje, aparecerían los tamujares, la comunidad riparia más característica de la provincia Luso-Extremadura, de la que es endémica. Se trataría de matorrales climáticos, espinosos, densos, constituidos de manera casi monoespecífica por el Tamujo (*Fluggea tinctoria*), aunque puedan acompañarle Nueza blanca (*Bryonia dioica*), Majuelo (*Crataegus monogyna*), Nueza negra (*Tamus communis*) e incluso Fresno (*Fraxinus angustifolia*) y sobre todo Adelfas (*Nerium oleander*). Esto último, resulta diferencial de las cuencas del Guadiana (sector Mariánico-Monchiquense) y Tajo (sector Toledano-Tagano), y se produce con mayor frecuencia si aumenta la termicidad de las zonas o la basicidad de los sustratos.

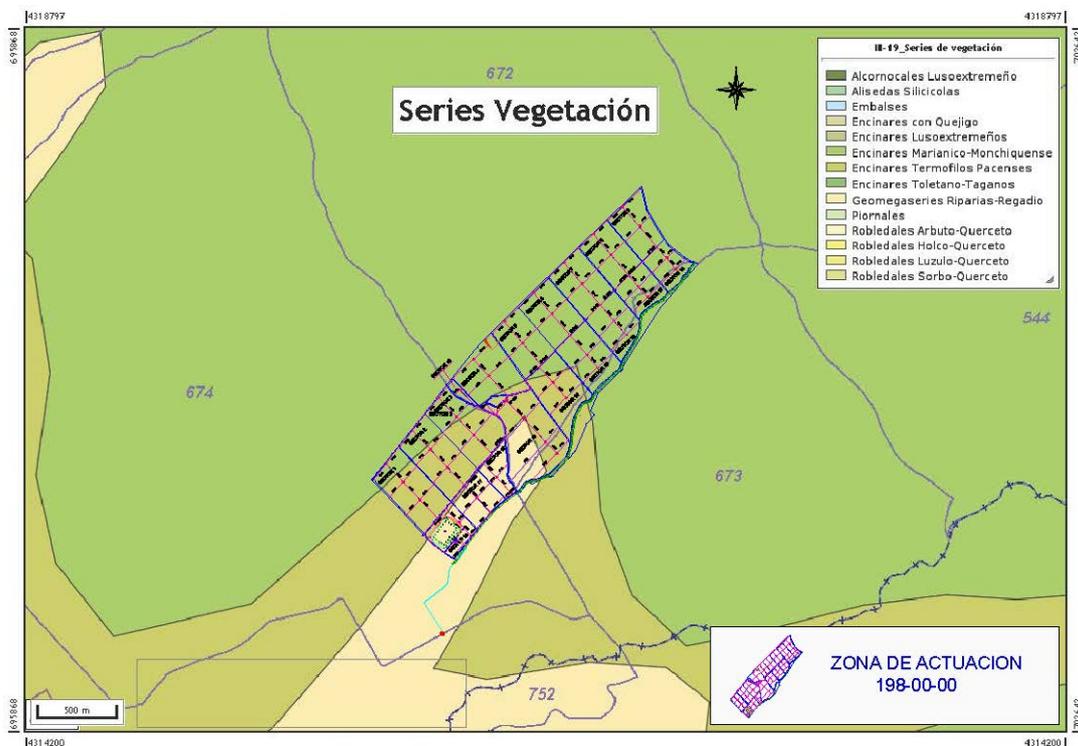
Serie 24eb: *Serie mesomediterránea bética marianense y araceno-pacense basófila de la encina (Quercus rotundifolia).*

Esta serie en su etapa madura es un bosque de talla elevada en el que el *Quercus rotundifolia* suele ser dominante. Únicamente en algunas umbrías frescas, barrancadas y piedemontes, los quejigos (*Quercus faginea* subsp. *faginea*, *Quercus marianica*) pueden alternar e incluso suplantar a las encinas.

#### ETAPAS DE REGRESIÓN DE LA SERIE BÉTICA MARIANENSE Y ARACENO-PACENSE BASÓFILA DE LA ENCINA

Nombre de la serie	Bética marianense y araceno-pacense basófila de la encina.
Árbol dominante	<b><i>Quercus rotundifolia</i></b>
Nombre fitosociológico	<i>Paeonio coriaceae-Querceto rotundifoliae sigmetum</i>
I. Bosque	<i>Quercus rotundifolia</i> <i>Paeonia coriacea</i> <i>Paeonia broteroi</i> <i>Festuca triflora</i>

II. Matorral denso	<i>Quercus coccifera</i> <i>Rhamnus alaternus</i> <i>Retama sphaerocarpa</i> <i>Genista speciosa</i>
III. Matorral degradado	<i>Echinopartum boissieri</i> <i>Phlomis crinita</i> <i>Thymus baeticus</i> <i>Digitalis obscura</i>
IV. Pastizales	<i>Brachypodium phoenicoides</i> <i>Stipa bromoides;</i> <i>Asteriscus aquaticus</i>



Mapa de vegetación potencial de la zona de actuación. (Fuente: Mapa de Series de Vegetación de España (Madrid, 1987) de Rivas Martínez.

**Vegetación actual.**

La zona de actuación y sus alrededores se caracterizan botánicamente por la presencia de diferentes tipos de vegetación, pero al tratarse de tierras fuertemente antropizadas, la mayoría de la vegetación que se localiza en la zona son cultivos agrícolas. La vegetación natural apenas es perceptible en el medio, quedando reducida a su mínima expresión. A continuación se exponen las unidades de vegetación más representativas en la zona.

Haremos especial hincapié en la descripción de la vegetación natural, apuntando no obstante que los cultivos agrícolas predominantes en los alrededores de la zona de estudio quedan conformados por cultivos agrícolas de secano y regadío del tipo de los proyectados.

### **CULTIVOS DE SECANO**

La totalidad de la finca está dedicada al cultivo de secano. En los alrededores de la zona de actuación existen cultivos en régimen de secano y en régimen de regadío del tipo de los proyectados.

### **VEGETACIÓN RIPARIA**

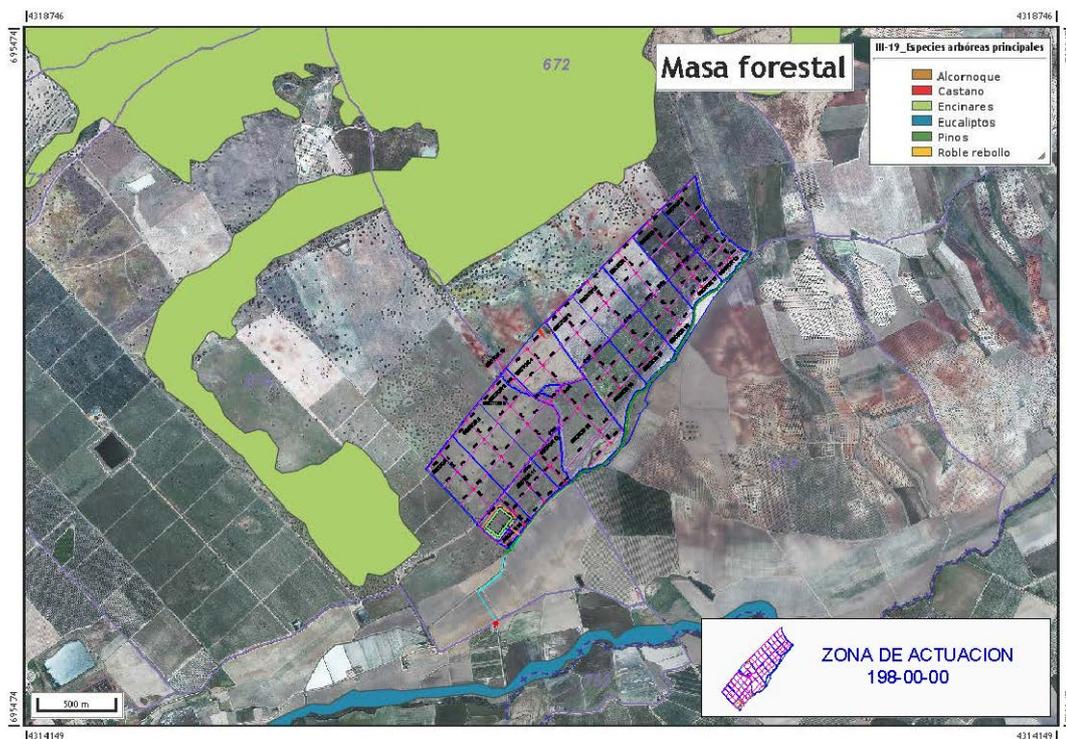
La escasa vegetación de ribera se presenta estrechamente ligada a los pequeños arroyos de aguas temporales que atraviesan las parcelas para abastecer a los cultivos. Entre las especies presentes destaca el tamujo (*Flueggea tinctoria*) y presencia de una orla espinosa de zarzas (*Rubus* spp.).

### **CULTIVOS DE REGADÍO**

Se localizan varios cultivos de regadío al sur, este y oeste de la finca de actuación.

### **MASA FORESTAL**

Dentro de la finca objeto del presente proyecto se localizan pocas unidades de árboles pertenecientes al bosque mediterráneo, que son respetadas, no regándose a menos de 8 m. del tronco de los mismos.



Vista aérea de la zona de la parcela de actuación.

## Fauna.

Para la determinación de las comunidades faunísticas que pueblan el entorno, se han consultado las bases de datos del Inventario Nacional de Biodiversidad (INB), complementándose éstas con los muestreos realizados en campo.

Una vez realizado el inventario de especies se especificará el estado de amenaza de cada una de ellas a diferentes niveles:

➤ Nivel internacional:

- Categorías de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (IUCN):
  - **Extinto (EX):** Un taxón está “Extinto” cuando no hay duda de que el último individuo del mismo ha muerto.
  - **Extinto en estado silvestre (EW):** Un taxón se considera “Extinto en estado silvestre” cuando sólo sobrevive en cultivo, en cautividad o como población (o poblaciones) naturalizada ajena a su distribución original.

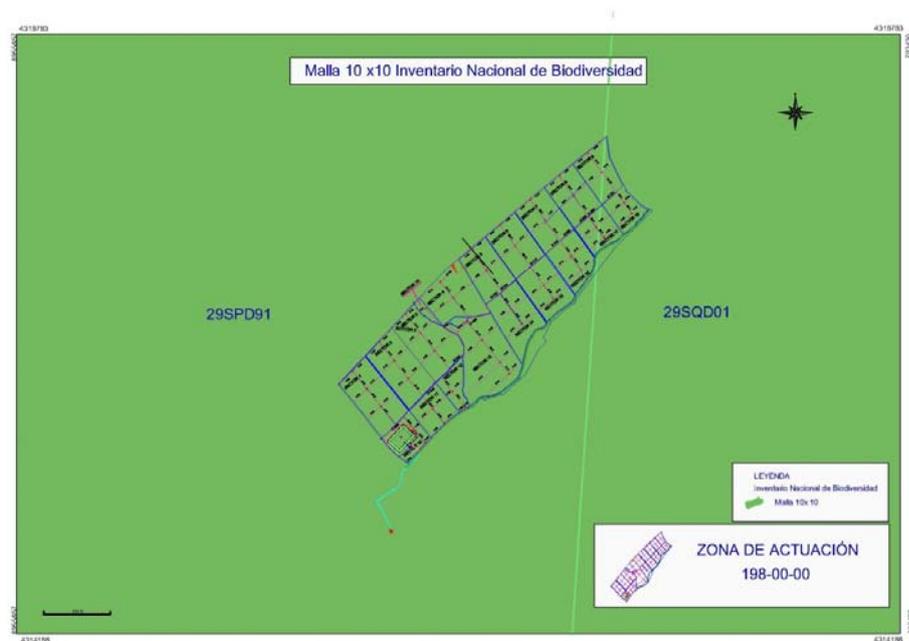
Un taxón se supone “Extinto en estado silvestre” cuando, tras efectuar prospecciones exhaustivas en sus hábitats conocidos y/o esperados, y en los momentos apropiados (de los ciclos diario, estacional y anual), no se detectó ningún individuo en su área de distribución histórica. Las prospecciones deberán ser realizadas en los períodos de tiempo apropiados al ciclo de vida y biología del taxón.

- **En peligro crítico (CR):** Un taxón se considera “En peligro crítico” cuando sufre a corto plazo un gran riesgo de extinción en estado silvestre, según los criterios establecidos por la IUCN.
- **En peligro (EN):** Un taxón se considera “En peligro” cuando no está “En peligro crítico”, pero sufre a corto plazo un gran riesgo de extinción en estado silvestre, según los criterios establecidos por la IUCN.
- **Vulnerable (VU):** Un taxón se considera “Vulnerable” cuando no está “En peligro crítico” o “En peligro”, pero sufre a medio plazo un gran riesgo de extinción en estado silvestre, según los criterios establecidos por la IUCN.
- **Casi amenazada (NT):** Una especie se considera “casi amenazada”, cuando, no satisface los criterios de las categorías vulnerable, en peligro o en peligro crítico, aunque está cercano a cumplirlos o se espera que así lo haga en un futuro próximo, según los criterios establecidos por la IUCN.

- **Riesgo menor (LC):** Un taxón se considera en “Riesgo menor” cuando, tras ser evaluado, no pudo adscribirse a ninguna de las categorías de “En peligro crítico”, “En peligro”, o “Vulnerable”, pero tampoco se le consideró dentro de la categoría “Datos insuficientes”.
- **Datos insuficientes (DD):** Un taxón pertenece a la categoría de “Datos insuficientes” cuando la información disponible sobre el mismo es inadecuada para hacer una evaluación, directa o indirecta, de su riesgo de extinción en base a su distribución y/o condición de la población.
- **No evaluado (NE):** Un taxón se considera “No evaluado” cuando todavía no ha sido evaluado en base a los criterios establecidos por la IUCN.
- Nivel nacional: La Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y la Biodiversidad crea, en su artículo 53, el Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial, que incluye especies, subespecies y poblaciones merecedoras de una atención y protección particular, en función de su valor científico, ecológico, cultural, por su singularidad, rareza o grado de amenaza, así como aquellas que figuren como protegidas en Directivas y convenios internacionales ratificados por España. El Listado se desarrolla en el Real Decreto 139/2011, de 4 de febrero, para el desarrollo del Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial y del Catálogo Español de Especies Amenazadas. Dentro del listado figura el Catálogo Español de Especies Amenazadas, que establece dos categorías:
  - **En Peligro de Extinción:** taxones o poblaciones cuya supervivencia es poco probable si los factores causales de su actual situación siguen actuando.
  - **Vulnerable:** taxones o poblaciones que corren el riesgo de pasar a en peligro de extinción en un futuro inmediato si los factores adversos que actúan sobre ellos no son corregidos.
- Nivel autonómico: El Decreto 37/2001, de 6 de marzo, por el que se regula el Catálogo Regional de Especies Amenazadas de Extremadura (CREA), que tomando como referencia básica la Ley 42/2007, establece la siguiente clasificación:

- **En peligro de extinción (P. EXT):** Categoría reservada para aquellas especies cuya supervivencia es poco probable si los factores causales de su actual situación siguen produciéndose.
- **Sensibles a la alteración de su hábitat (SAH):** Referida a aquellas especies cuyo hábitat característico esté particularmente amenazado, en grave regresión, fraccionado o muy limitado.
- **Vulnerables (VU):** Referida a aquellas especies que corren el riesgo de pasar a alguna de las categorías anteriores en un futuro inmediato si los factores adversos que actúan sobre ellas no son corregidos.
- **De interés especial (IE):** Incluiría aquellas especies, subespecies o poblaciones que, sin estar reguladas en ninguna de las precedentes ni en la siguiente, sean merecedoras de una atención particular en función de su valor científico, ecológico, cultural o por su singularidad.
- **Extinguidas (EX):** Incluiría aquellas especies, subespecies o poblaciones que, habiendo sido autóctonas, se han extinguido en Extremadura, pero que existen en otros territorios y pueden ser susceptibles de reintroducción.

A continuación se expone el listado de especies para las cuadrículas 29SPD80, 29SPD90 y 29SPD89 del Inventario Nacional de Biodiversidad, apoyado por las visitas de campo realizadas y con la incorporación de las categorías anteriormente citadas de protección.



Distribución de las mallas 10x10 del Inventario Nacional de Biodiversidad en las cercanías de la parcela de actuación

GRUPO	ESPECIE	NOMBRE	IUCN	ESPAÑA	CREA
Anfibios	Alytes	sapo partero	NT	LISTADO	IE
Anfibios	Bufo calamita	Sapo corredor	LC		
Anfibios	Hyla	Ranita	LC		
Anfibios	Pelobates	Sapo de	LC	LISTADO	IE
Anfibios	Pelophylax	Rana común	LC		
Anfibios	Pleurodeles	gallipato	NT	LISTADO	IE
Anfibios	Triturus	Triton pigmeo	NT	LISTADO	IE
Aves	Aegithalos	Mito	LC	LISTADO	IE
Aves	Acrocephalus	Carricero	LC	LISTADO	IE
Aves	Alctidis	Andarríos	LC	LISTADO	IE
Aves	Alectoris rufa	Perdíz Roja	LC	LISTADO	IE
Aves	Anas	Ánade azulón	LC		
Aves	Apus apus	Vencejo	LC	LISTADO	IE
Aves	Athene noctua	Mochuelo	LC	LISTADO	IE
Aves	Bubo bubo	Buho Real	LC	LISTADO	VU
Aves	Buteo buteo	Busardo	NT	LISTADO	IE
Aves	Caprimulgus	Chotacabras	LC	LISTADO	IE
Aves	Carduelis	Pardillo	DD		
Aves	Carduelis	Jilguero	LC		
Aves	Carduelis	Verderón	LC		
Aves	Cecropis	Golondrina		LISTADO	IE
Aves	Certhia	Agateador	LC	LISTADO	IE
Aves	Charadrius	Chorlito	LC	LISTADO	IE
Aves	Ciconia ciconia	Cigüeña	LC	LISTADO	IE
Aves	Circaetus	Culebrera	LC	LISTADO	IE
Aves	Circus	Aguilucho	NT	LISTADO	IE
Aves	Cisticola	Buitrón	LC	LISTADO	IE
Aves	Clamator	Críalo	LC	LISTADO	IE
Aves	Columba livia/domestica	Paloma doméstica	LC		
Aves	Columba	Paloma torcaz	LC		
Aves	Corvus corax	Cuervo	LC		
Aves	Coturnix	Codorniz	LC	LISTADO	IE
Aves	Cuculus canorus	Cuco común	LC	LISTADO	IE
Aves	Cyanopica	Rabilargo	LC	LISTADO	IE
Aves	Delichon	Avión común	LC	LISTADO	IE
Aves	Dendrocopos	Pico picapinos	LC	LISTADO	IE
Aves	Emberiza	Triguero			IE
Aves	Erithacus	Petirrojo	LC		IE

GRUPO	ESPECIE	NOMBRE	IUCN	ESPAÑA	CREA
Aves	Falco	Cernícalo	LC	LISTADO	IE
Aves	Fringilla coelebs	Pinzón vulgar	LC	LISTADO	IE
Aves	Galerida	Cogujada	LC	LISTADO	IE
Aves	Galerida	Cojugada	LC		IE
Aves	Gallinula	Gallineta	LC		IE
Aves	Garrulus	Arrendajo	LC		IE
Aves	Hieraaetus	Aguillilla	LC	LISTADO	IE
Aves	Hippolais	Zarcero	LC	LISTADO	IE
Aves	Hirundo rustica	Golondrina	LC	LISTADO	IE
Aves	Lanius	Alcaudón real	LC		IE
Aves	Lanius senator	Alcaudón	LC	LISTADO	IE
Aves	Lullula arborea	Totovía	LC	LISTADO	IE
Aves	Luscinia	Ruiseñor	LC	LISTADO	IE
Aves	Merops	Abejaruco	LC	LISTADO	IE
Aves	Milvus migrans	Milano negro	LC	LISTADO	IE
Aves	Milvus milvus	Milano Real	NT	LISTADO	IE
Aves	Monticola	Roquero	LC		IE
Aves	Motacilla alba	Lavandera	LC		
Aves	Oenanthe	Collalba negra	LC		
Aves	Oriolus oriolus	Oropéndola	LC	LISTADO	IE
Aves	Otus scops	Autillo	LC	LISTADO	IE
Aves	Parus caeruleus	Herrerillo	LC	LISTADO	IE
Aves	Parus major	Carbonero	LC	LISTADO	IE
Aves	Passer	Gorrión	LC		
Aves	Passer	Gorrión	LC		
Aves	Phylloscopus	Mosquitero	LC		
Aves	Phylloscopus	Mosquitero	LC		
Aves	Pica pica	Urraca	LC		
Aves	Picus viridus	Pito real	LC		IE
Aves	Ptyonoprogne	Avión roquero	LC	LISTADO	IE
Aves	Saxicola	Tarabilla	LC	LISTADO	IE
Aves	Serinus serinus	Verdecillo	LC		
Aves	Sitta europea	Trepador azul	LC		
Aves	Streptopelia	Tórtola turca	LC		
Aves	Streptopelia	Tórtola	LC		
Aves	Strix aluco	Cárabo	LC	LISTADO	IE
Aves	Sturnus	Estornino	LC		
Aves	Sylvia atricapilla	Curruca	LC	LISTADO	IE
Aves	Sylvia	Curruca	LC	LISTADO	IE
Aves	Sylvia undata	Curruca	NT	LISTADO	IE

GRUPO	ESPECIE	NOMBRE	IUCN	ESPAÑA	CREA
Aves	Troglodytes	Chochín	LC		
Aves	Turdus	Zorzal charlo	LC		IE
Aves	Turdus merula	Mirlo común	LC		IE
Aves	Tetrax tetrax	Sisón Común	SAH	LISTADO	VU
Aves	Tyto alba	Lechuza	LC	LISTADO	IE
Aves	Upupa epops	Abubilla	LC	LISTADO	IE
Mamíferos	Apodemus	Ratón de	LC		
Mamíferos	Erinaceus	Erizo europeo	LC	LISTADO	IE
Mamíferos	Capreolus	Corzo	LC		IE
Mamíferos	Crocidura	Musaraña	LC		
Mamíferos	Genetta	Gineta	LC	LISTADO	IE
Mamíferos	Herpestes	Meloncillo	LC	LISTADO	IE
Mamíferos	Lepus	Liebre ibérica	LC		
Mamíferos	Lutra lutra	Nutria	NT	LISTADO	IE
Mamíferos	Eliomys	Lirón Careto	LC	LISTADO	IE
Mamíferos	Mus musculus	Ratón casero	LC		
Mamíferos	Mus spretus	Ratón	LC		
Mamíferos	Oryctolagus	Conejo	NT		VU
Mamíferos	Pipistrellus	Murciélago	LC	LISTADO	IE
Mamíferos	Pipistrellus	Murciélago de	LC	LISTADO	IE
Mamíferos	Rattus	Rata parda	LC		
Mamíferos	Suncus etruscus	Musgaño	LC		IE
Mamíferos	Sus scrofa	Jabalí	LC		
Mamíferos	Vulpes vulpes	Zorro	LC		
Peces	Barbus comizo	Barbo Comizo	VU		VU
Peces	Barbus	Barbo	VU		VU
Peces	Chondrostoma	Boga del	VU		VU
Peces	Chondrostoma	Pardilla	VU	LISTADO	VU
Peces	Cobitis paludica	Colmilleja	VU		VU
Peces	Gambusia	Gambusia	NT	LISTADO	IE
Peces	Salaria fluviatilis	Pez fraie	NT	LISTADO	VU
Peces	Squalius	Calandino	VU		VU
Peces	Squalius	Cacho	NT	LISTADO	VU
Reptiles	Blanus cinereus	Culebrilla	LC		
Reptiles	Coronella	Culebra lisa	LC		

GRUPO	ESPECIE	NOMBRE	IUCN	ESPAÑA	CREA
Reptiles	Emys orbicularis	Galapago	NT	LISTADO	VU
Reptiles	Mauremys	Galapago	NT	LISTADO	VU
Reptiles	Natrix maura	Culebra	LC	LISTADO	IE
Reptiles	Podarcis	Lagartija	LC	LISTADO	IE
Reptiles	Psammodromus	Lagartija	LC		
Reptiles	Rhinechis	Culebra de	LC	LISTADO	IE
Reptiles	Timon lepidus	Lagarto	NT	LISTADO	NT
Reptiles	Tarentola	Salamanquesa	LC	LISTADO	IE

En cuanto al grupo de los Invertebrados, debido a su gran diversidad y complejidad para su estudio, tan sólo se han podido consultar las Bases de Datos del Inventario Nacional de Biodiversidad, comprobándose que ninguna especie en estado de amenaza se encuentra dentro de la cuadrículas 29SPD80, 29SPD90 y 29SPD89, que son las que abarcan la zona de afección de nuestra parcela de estudio.

#### **4.3.- MEDIO PERCEPTUAL.**

##### **Paisaje.**

El paisaje es una síntesis de los elementos del territorio, resultado de la interacción a través del tiempo de las variables de tipo abiótico, biótico y de las actuaciones antrópicas.

Las actuaciones humanas en el paisaje suponen el desarrollo de múltiples acciones entre las que destacan las actividades agrícolas y ganaderas, las obras públicas, edificación, energéticas y actividades turísticas.

El paisaje actual de la zona de estudio se encuentra antropizado debido a la actividad agrícola y ganadera a lo largo del tiempo, que ha ido transformando la vegetación primitiva constituida por bosques de encinas y monte mediterráneo en un paisaje antropizado, resultado de la transformación por el hombre a lo largo de los siglos, y que actualmente es objeto de aprovechamiento agrícola y ganadero.

Otro de los factores antrópicos que se presenta en la zona de actuación es la presencia de construcciones de naves agrícolas o caminos de acceso a las diferentes fincas.

Tomando como base el mapa de usos del suelo, la imagen aérea de la zona de actuación y la fisiografía del terreno, se han establecido las siguientes unidades de paisaje:

##### **Unidad de Paisaje Agrícola;**

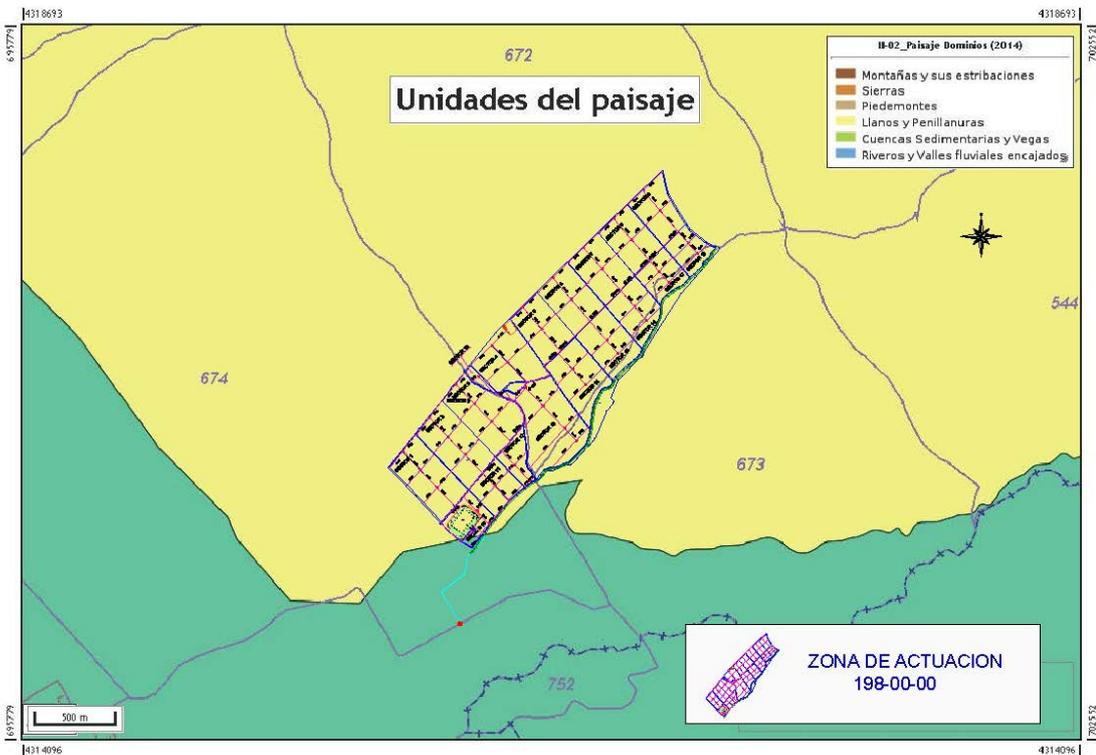
Ocupa la gran mayoría de la finca de actuación y los alrededores. Caracterizada por una elevada transformación antrópica, conforma una unidad con un grado de heterogeneidad medio, debido tanto a los diferentes tipos de cultivos practicados, como a la red de senderos, caminos que compartimentan el

territorio. Gran parte del año la cobertura vegetal del terreno es prácticamente total, por lo que es una unidad cromáticamente bastante homogénea. Fisiográficamente se trata de una zona movida.

**Unidad de Paisaje Agua;**

Consideramos esta unidad como una unidad independiente y propia, debido a la influencia que tiene en el conjunto paisajístico del lugar. Se trata de una unidad formada por las láminas de agua que forman balsas de riego, arroyos, ríos y acequias situados en los alrededores de la zona de actuación. La unidad es cromáticamente homogénea a lo largo de todo el año. Las láminas de agua, aun procediendo de infraestructuras artificiales, se considera que aportan naturalidad al conjunto del medio paisajístico en la zona de actuación.

Tal como se observa en la siguiente imagen, el 50 % corresponde a la unidad de paisaje agrícola de secano, el 37% a agrícola de regadío, 5% a pastizales y espacios abiertos, 5% a monte mediterráneo y por último 3% a láminas de agua.



Mapa de Unidades de Paisaje

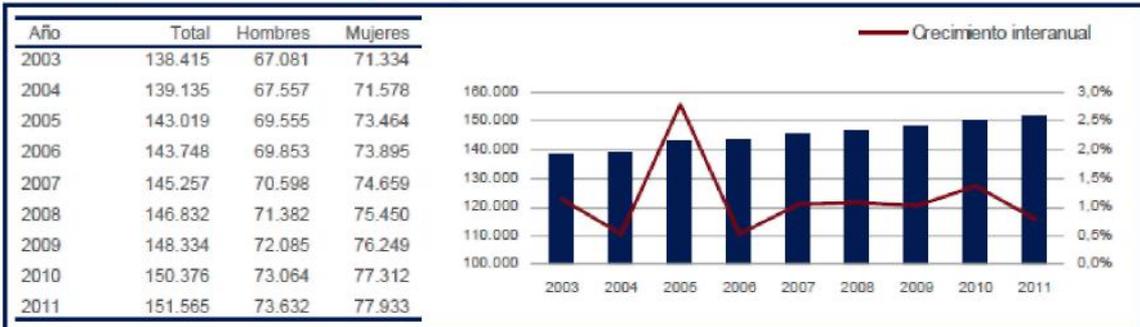
**4.4.- MEDIO SOCIOECONÓMICO.**

El Término Municipal de Badajoz cuenta con una población de 150.621 habitantes, según las cifras oficiales de población resultantes de la revisión del padrón municipal a 1 de enero de 2013 publicadas por el Instituto Nacional de Estadística. Está situado al noroeste de la provincia de Badajoz,

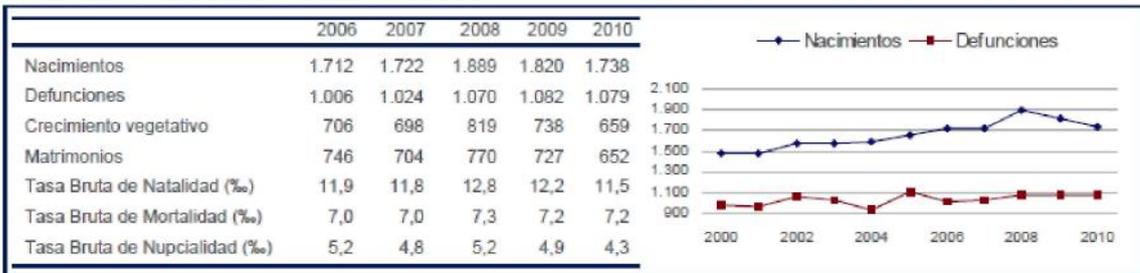
en la comarca de "Tierra de Badajoz", colindando con Portugal y pertenece al partido judicial de Badajoz. El Término Municipal cuenta con una superficie de 1470,43 km<sup>2</sup>, según el Instituto Geográfico Nacional

A continuación se muestran los datos económicos y sociales de la localidad de Badajoz:

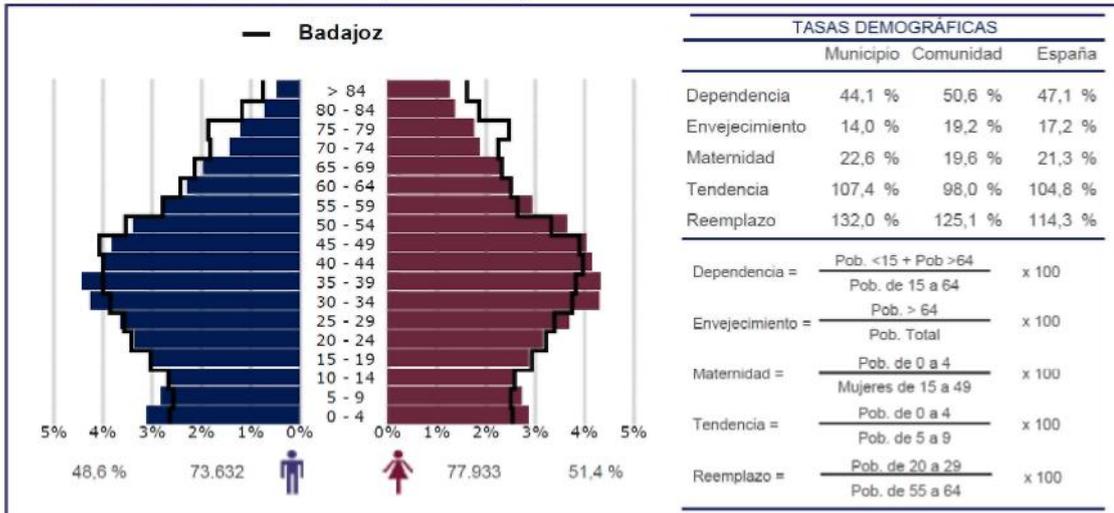
**EVOLUCIÓN DE LA POBLACIÓN (Padrón)**



**MOVIMIENTO NATURAL DE LA POBLACIÓN**

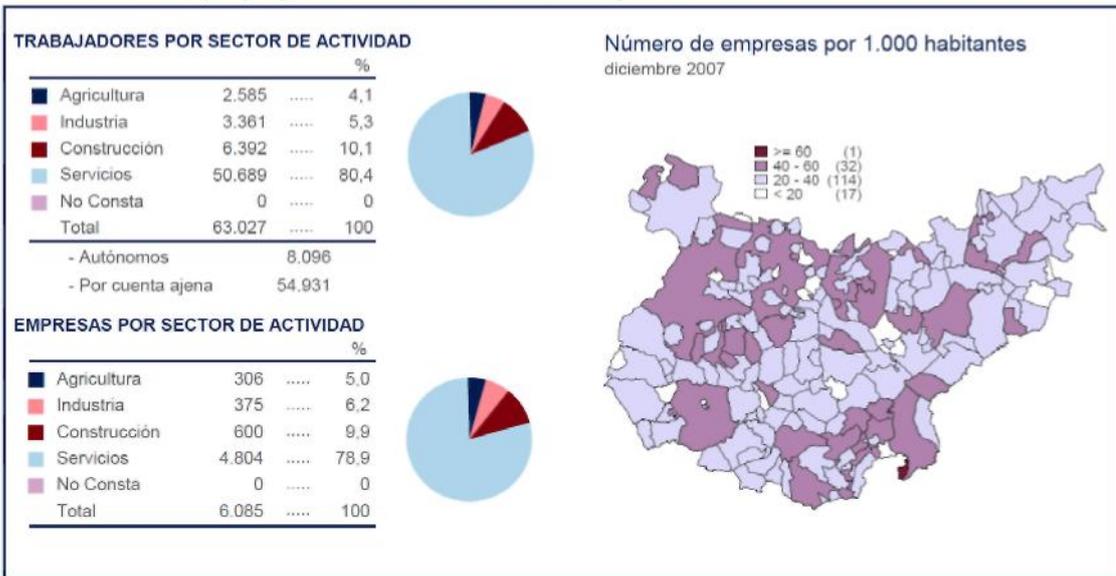


**ESTRUCTURA DE LA POBLACIÓN (Padrón 2011)**



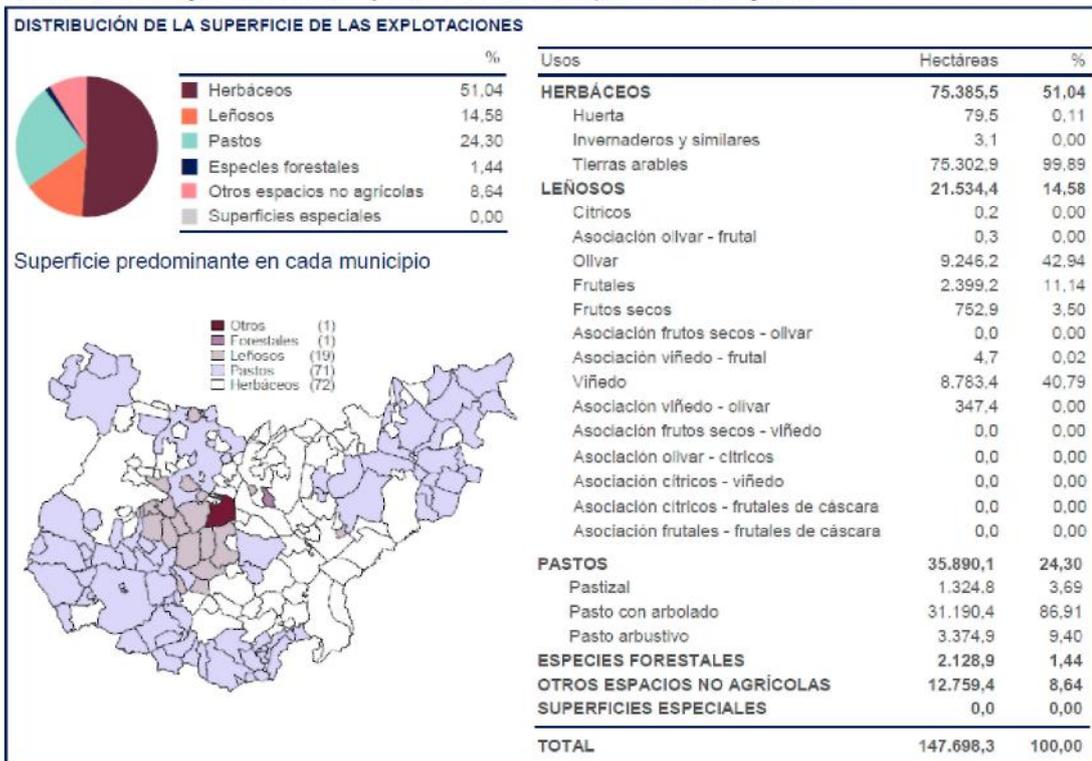
**TRABAJADORES Y EMPRESAS POR SECTOR DE ACTIVIDAD (diciembre 2007)**

Fuente: Ministerio de Empleo y Seguridad Social. Tesorería General de la Seguridad Social.



**AGRICULTURA**

Fuente: Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente. Fondo Español de Garantía Agraria . 2011.



**INDUSTRIA Y CONSTRUCCIÓN (diciembre 2007)**

Fuente: Ministerio de Empleo y Seguridad Social. Tesorería General de la Seguridad Social.

	Trabajadores		Empresas	
Industrias extractivas	161	1,7 %	7	0,7 %
Industrias manufactureras	2.768	28,4 %	357	36,6 %
Producción y distribución de energía eléctrica, gas y agua	432	4,4 %	11	1,1 %
Construcción	6.392	65,5 %	600	61,5 %

**SERVICIOS**

Fuente: Camerdata - AIMC

ESTABLECIMIENTOS COMERCIALES				2010	2011	Variación
<b>Total</b>						
				<b>4.257</b>	<b>4.160</b>	<b>-2,3 %</b>
Comercio al por mayor e intermediarios						
				992	966	-2,6 %
Comercio al por menor						
				3.265	3.194	-2,2 %
<b>Comercio al por menor de alimentación, bebidas y tabaco</b>						
Frutas, verduras, hortalizas y tubérculos						
				27	28	3,7 %
Carnes, despojos, huevos, aves, conejos, caza						
				83	89	7,2 %
Pescados y otros productos de la pesca						
				21	20	-4,8 %
Pan, pastelería, confitería y productos lácteos						
				154	159	3,3 %
Vinos y bebidas de todas clases						
				0	2	- %
Labores de tabaco y productos de fumador						
				251	236	-6,0 %
Productos alimenticios y bebidas en general						
				323	313	-3,1 %
<b>Comercio al por menor de productos no alimenticios</b>						
Textil, confección, calzado y artículos de cuero						
				496	494	-0,4 %
Productos farmacéuticos, droguería, perf. y cosmética						
				206	200	-2,9 %
Equipamiento hogar, bricolage, constr. y saneamiento						
				456	436	-4,4 %
Vehículos terrestres, accesorios y recambios						
				216	213	-1,4 %
Combustible, carburantes y lubricantes						
				30	42	7,7 %
Bienes usados (muebles y enseres de uso doméstico)						
				6	3	-50,0 %
Instrumentos musicales y accesorios						
				4	4	0,0 %
Otro comercio al por menor						
				514	483	-6,0 %
<b>Comercio al por menor mixto y otros</b>						
Grandes almacenes						
				469	472	0,6 %
Hipermercados						
				3	3	0,0 %
Almacenes Populares						
				2	1	-50,0 %
Resto						
				5	3	-40,0 %
				459	465	1,3 %

EQUIPAMIENTO BÁSICO				2010	2011	Variación
<b>Hoteles y moteles</b>						
				12	15	25,0 %
<b>Hostales y pensiones</b>						
				9	8	-11,1 %
<b>Fondas y casas de huéspedes</b>						
				3	3	0,0 %
<b>Hoteles - apartamentos</b>						
				1	1	0,0 %
<b>Restaurantes</b>						
				121	130	7,4 %
<b>Cafeterías</b>						
				15	17	13,3 %
<b>Cafés y Bares</b>						
				708	757	6,9 %
<b>Bancos</b>						
				47	41	-12,8 %
<b>Cajas de ahorro</b>						
				84	76	-9,5 %
Índice de bancarización (por 10.000 hab.)						
				7,72		

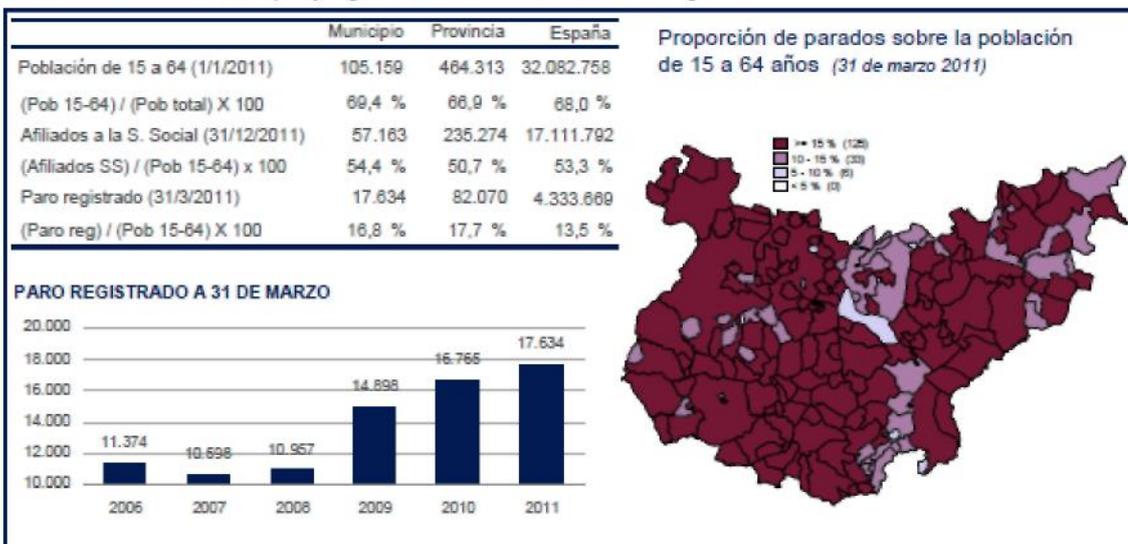
	2010	2011	Variación
Farmacias y comercios sanitarios y de higiene	80	81	1,3 %
Establecimientos de venta al por menor de carburantes, aceites... para vehículos	34	37	8,8 %

	2010	2011	Variación
Locales de cine	2	2	0,0 %
Pantallas de cine	9	9	0,0 %
Butacas de cine	1.604	1.604	0,0 %

**PARO REGISTRADO Y AFILIADOS A LA SEGURIDAD SOCIAL**

Fuente: SEPE. Ministerio de Empleo y Seguridad Social. Tesorería General de la Seguridad Social



#### PRESUPUESTOS DE LAS ENTIDADES LOCALES (euros)

	Presupuestos 2008	Presupuestos 2009	Presupuestos 2010
<b>TOTAL INGRESOS</b>	<b>122.675.294,2</b>	<b>109.794.153,4</b>	<b>102.589.414,1</b>
Impuestos directos	40.458.400,0	41.976.297,6	45.330.850,0
Impuestos indirectos	7.275.266,0	6.887.468,3	9.535.714,4
Tasas y otros ingresos	15.951.507,7	13.390.930,4	11.843.123,7
Transferencias corrientes	28.892.647,7	31.641.119,4	28.486.256,0
Ingresos patrimoniales	1.425.000,0	2.046.000,0	2.256.300,0
Enajenación inversiones reales	28.340.394,0	5.715.242,0	0,0
Transferencias de capital	195.726,8	6,0	6,0
Activos financieros	136.352,0	137.089,6	137.164,0
Pasivos financieros	0,0	8.000.000,0	5.000.000,0
<b>TOTAL GASTOS</b>	<b>122.675.294,2</b>	<b>109.794.153,4</b>	<b>102.589.414,1</b>
Gastos de personal	45.114.912,5	46.879.586,6	44.353.541,9
Gastos en bienes corrientes y servicios	20.625.235,2	22.572.652,4	27.617.810,5
Gastos financieros	3.311.524,5	3.458.905,0	3.015.354,0
Transferencias corrientes	9.120.219,0	9.749.011,2	10.262.307,5
Inversiones reales	38.797.964,0	19.478.908,6	11.012.236,2
Transferencias de capital	799.000,0	2.518.000,0	791.000,0
Activos financieros	136.752,0	137.089,6	137.164,0
Pasivos financieros	4.769.687,0	5.000.000,0	5.400.000,0

#### LIQUIDACIÓN DE PRESUPUESTOS DE LAS ENTIDADES LOCALES (euros)

	Liquidación 2007	Liquidación 2008	Liquidación 2009
<b>TOTAL INGRESOS</b>	<b>90.502.495,0</b>	<b>107.490.265,3</b>	<b>142.351.804,2</b>
Impuestos directos	40.452.735,4	39.864.926,7	44.405.928,6
Impuestos indirectos	7.097.684,9	8.802.902,6	9.899.772,0
Tasas y otros ingresos	6.934.553,5	10.644.621,7	13.581.282,4
Transferencias corrientes	30.960.294,7	43.815.415,8	43.202.959,1
Ingresos patrimoniales	1.696.470,3	2.971.742,8	2.639.221,0
Enajenación inversiones reales	2.183.827,6	497.989,5	36.366,2
Transferencias de capital	1.120.677,1	824.321,0	26.168.700,4
Activos financieros	76.251,6	68.365,3	72.574,5
Pasivos financieros	0,0	0,0	2.345.000,0
<b>TOTAL GASTOS</b>	<b>91.578.846,8</b>	<b>98.190.943,2</b>	<b>126.625.504,6</b>
Gastos de personal	40.213.028,9	41.114.313,9	47.583.597,4
Gastos en bienes corrientes y servicios	18.511.132,9	24.764.142,5	25.889.043,5
Gastos financieros	2.798.079,5	3.191.570,5	1.813.976,6
Transferencias corrientes	9.312.568,9	9.511.069,3	10.220.797,4
Inversiones reales	12.723.157,5	12.988.517,4	35.623.663,1
Transferencias de capital	868.000,0	212.231,1	643.000,0
Activos financieros	2.076.117,3	54.750,2	84.581,6
Pasivos financieros	5.076.781,8	6.354.348,4	4.966.844,9

#### INDICADORES PRESUPUESTARIOS LIQUIDADOS (euros/habitante)

	2007	2008	2009
Gasto presupuestario por habitante	404,28	448,67	495,32
Recaudación por habitante	327,35	331,45	366,10
Inversión por habitante	87,59	88,46	240,16

#### LIQUIDACIÓN DE PRESUPUESTOS DE LAS ENTIDADES LOCALES (euros)

	Liquidación 2007	Liquidación 2008	Liquidación 2009
<b>TOTAL INGRESOS</b>	<b>90.502.495,0</b>	<b>107.490.265,3</b>	<b>142.351.804,2</b>
Impuestos directos	40.452.735,4	38.864.926,7	44.405.928,6
Impuestos indirectos	7.097.684,9	8.802.902,6	9.899.772,0
Tasas y otros ingresos	6.934.553,5	10.644.621,7	13.581.282,4
Transferencias corrientes	30.980.294,7	43.815.415,8	43.202.959,1
Ingresos patrimoniales	1.696.470,3	2.971.742,8	2.639.221,0
Enajenación inversiones reales	2.163.827,6	497.969,5	36.366,2
Transferencias de capital	1.120.677,1	824.321,0	26.168.700,4
Activos financieros	76.251,6	68.365,3	72.574,5
Pasivos financieros	0,0	0,0	2.345.000,0
<b>TOTAL GASTOS</b>	<b>91.578.846,8</b>	<b>98.190.943,2</b>	<b>126.625.504,6</b>
Gastos de personal	40.213.028,9	41.114.313,9	47.583.597,4
Gastos en bienes corrientes y servicios	18.511.132,9	24.764.142,5	25.889.043,5
Gastos financieros	2.798.079,5	3.191.570,5	1.613.976,6
Transferencias corrientes	9.312.568,9	9.511.069,3	10.220.797,4
Inversiones reales	12.723.157,5	12.988.517,4	35.623.663,1
Transferencias de capital	868.000,0	212.231,1	643.000,0
Activos financieros	2.076.117,3	54.750,2	84.581,6
Pasivos financieros	5.076.761,8	6.354.348,4	4.966.844,9

#### INDICADORES PRESUPUESTARIOS LIQUIDADOS (euros/habitante)

	2007	2008	2009
Gasto presupuestario por habitante	404,28	448,67	495,32
Recaudación por habitante	327,35	331,45	366,10
Inversión por habitante	87,59	88,46	240,16

Fuente: CAJA ESPAÑA DE INVERSIONES, SALAMANCA Y SORIA Secretaría General. Servicio de Estudios.

#### 4.5.- PATRIMONIO HISTÓRICO Y CULTURAL.

Tras las diferentes consultas realizadas, no se han detectado bienes pertenecientes al Patrimonio Histórico Español, regulados por la normativa específica contenida en la Ley 16/1985, de 25 de junio, del Patrimonio Histórico Español. De la misma manera, no se tiene constancia de la existencia de bienes contemplados en alguna de las categorías incluidas en la legislación autonómica (Ley 2/99, de 29 de marzo, de Patrimonio Histórico y Cultural de Extremadura). En el entorno próximo tampoco aparecen Vías Pecuarias ni Montes de Utilidad Pública.

#### 5. VALORACIÓN DEL INVENTARIO.

La evaluación del impacto provocado por cualquier actuación humana sobre el medio ambiente, no es sólo función de la magnitud y las características de la obra, sino también del valor del medio receptor, refiriéndose éste a la calidad y fragilidad del mismo. Por tanto, antes de analizar los impactos derivados de la puesta en marcha de un proyecto cualquiera, han de valorarse las variables físicas, biológicas y socioeconómicas.

Las metodologías utilizadas para evaluar el valor de conservación de un determinado lugar y/o variable, son muy variadas y responden a multitud de criterios: rareza, singularidad, diversidad, naturalidad, etc., todos ellos comunes a todos los elementos ambientales inventariados en el capítulo anterior.

A continuación se exponen las valoraciones realizadas para cada uno de los elementos ambientales comentados:

#### **Valoración del Clima-Calidad del aire.**

A la hora de valorar la composición atmosférica del área de estudio, el primer obstáculo es la inexistencia de estudios específicos sobre las características físico-químicas del aire en esta zona. Como consecuencia, esto va a suponer un límite para dar profundidad a tal valoración.

La calidad atmosférica de un área se halla en relación directa a las fuentes de contaminación existentes en ella. Es por ello, que se puede señalar que, aparentemente, la calidad del aire en el entorno es óptima. Tal afirmación radica o estará condicionada muy probablemente por la escasez de industrias en la cercanía de las obras.

Por otro lado, las emisiones procedentes del tráfico de vehículos serán medias, debido al regular tránsito de vehículos vinculados a la zona de estudio, ya que las carreteras más cercanas a la zona de actuación, EX-327, de La Roca de la Sierra a Montijo, de la Red Local y EX-209, de Badajoz a Mérida por Montijo, de la Red Intercomarcal, ambas de la Junta de Extremadura, presentan niveles de tráfico medios ya que se trata de dos carreteras que conectan las ciudades de Badajoz y La Roca de la Sierra con localidades cercanas, existiendo alternativas de transporte más lógicas.

Otra modalidad de contaminación atmosférica son los ruidos y, basado en lo expuesto anteriormente, el nivel de ruidos será medio.

Por lo que respecta al clima, ya se ha descrito que se trata de un clima mediterráneo seco, y esto en un principio no es positivo ni negativo. Sin embargo este hecho puede ser negativo para algunos factores como la agricultura, la vegetación, etc.

En conclusión, y teniendo en cuenta todo lo expuesto, se puede indicar que la calidad atmosférica del entorno donde se ubica la zona de actuación es buena.

#### **Valoración de la superficie terrestre y el suelo.**

Las características edafológicas del área que nos ocupa, según el inventario realizado con anterioridad, revela la existencia de suelos medianamente fértiles en gran parte de la misma. Por todo ello, puede decirse que la **calidad agrológica** del terreno es **media – alta**.

#### **Valoración del agua y los recursos fluviales.**

El valor de conservación del agua y de los cursos fluviales se determinará teniendo en cuenta varios criterios tales como la calidad de las aguas, la naturalidad de los cursos fluviales, longitud, rareza, etc., de los arroyos próximos a la zona de actuación.

Con respecto al primero de los parámetros, **la calidad de las aguas** ha de considerarse como **media**, ya que no existe una seguridad total de que no se produzcan vertidos de fertilizantes o fitosanitarios a la red de drenaje, al tratarse de una zona de actuación con elevada presencia de cultivos agrícolas en regadío.

En cuanto al valor de los cursos de los ríos por su **naturalidad** se debe tener en cuenta que en la zona de actuación los arroyos y ríos se encuentran cubiertos por vegetación de origen alóctono y/o nitrófilo y que la vegetación riparia autóctona se encuentra reducida a localizaciones muy concretas, por lo que la situación es de una calidad **media-baja**.

En último lugar por lo que respecta a la **rareza** de los cursos en los alrededores el valor es **medio**, puesto que tienen unas características algo reseñables para la región.

#### **Valoración de la vegetación.**

A la hora de la valoración ecológica, cabe afirmar que, salvo excepciones, el valor de conservación de un área en particular aumenta con:

- El número de especies vegetales presentes y el grado de diversidad de las asociaciones fitosociológicas encontradas.
- La cobertura leñosa de éstas sobre el sustrato.
- Nivel de desarrollo y estratificación de los distintos componentes (Arbóreo, arbustivo y herbáceo).
- Multiplicidad de hábitats surgidos al amparo del tipo de vegetación.
- Superficie ocupada por la misma.
- Rareza y representatividad del tipo de medio en relación a la región biogeográfica y corológica en que se encuentra la zona de actuación.
- Nivel de influencia antrópica en el área.

La mayor parte de estos caracteres son conceptos ecológicos que hacen referencia a una mayor o menor proximidad al “clímax” de dicho área y que evidentemente estará en relación directa con el valor de conservación de la misma.

Metodológicamente, el proceso de valoración consiste en la elección de una serie de variables o factores diagnósticos que actúen como indicadores, la medición de las mismas en términos cuantitativos o cualitativos y la ponderación relativa de cada una de ellas para la obtención final del I.V.C. o índice del valor de conservación de cada área.

En este sentido, se han establecido un total de cinco factores indicadores, que son los siguientes:

- Clase de Vegetación.
- Superficie (ha).
- Cobertura de arbolado (pies/ha).
- Grado de cobertura del matorral (%).
- Rareza y representatividad.
- Grado de alteración.

A continuación se caracteriza cada uno de ellos definiendo los criterios de valoración y los componentes ambientales que lo componen.

#### **1. Clase de vegetación.**

Como norma general, a aquellas series arboladas se le asignará un coeficiente superior en relación a esta variable con respecto a otras formaciones arbustivas o herbáceas, en virtud de las características ecológicas, aunque posteriormente, este valor será matizado a través de otras variables. En este caso, únicamente se atiende a la potencialidad de la misma, tomando como referencia el Mapa de Series de Vegetación de Rivas Martínez (1987).

#### **2. Superficie (ha).**

La relevancia de este factor radica en la mayor entidad a nivel de conservación que adquiere un área en función de una superficie creciente. A una mayor superficie, le corresponde normalmente una mayor complejidad y estabilidad.

#### **3. Grado de cobertura.**

En todas las comunidades vegetales, una de las principales variables que condiciona todas las propiedades bio-ecológicas del conjunto (grado de protección frente a la erosión, multiplicidad de hábitats, tipo de biotopo, entre otras) es sin duda alguna la cobertura sobre el suelo que manifiesta dicho dosel vegetal. Aparte, resulta de sumo interés el conocimiento de este factor ya que es fiel reflejo del grado de alteración sufrida por la misma y sobre el que se articula gran parte del posible valor de conservación de una formación determinada.

#### **4. Rareza y representatividad.**

Han de valorarse positivamente a nivel de representatividad y rareza, criterios en función del endemismo de una formación determinada, adaptación particular a un ecotopo en la región corológica, presencia dentro de paquetes legislativos al respecto, etc. Al contrario, formas muy comunes o de carácter artificial carecen de valor a este nivel.

#### **5. Grado de alteración.**

El nivel de degradación debido a influencias de tipo antrópico principalmente, es un fiel bioindicador del alejamiento de dicha zona a la situación original y natural primitiva, al “clímax” ecológico que le correspondería.

Una vez caracterizados todos y cada uno de los factores de diagnóstico, ha de procederse a la elección y valoración de las variables indicadoras para cada una de ellas. Dentro de la vegetación presente se valorará únicamente aquella que se encuentra en el interior de la parcela de actuación debido a que es la vegetación que se va a ver afectada por las obras. Se han asignado los siguientes valores conforme a tipo de vegetación presente:

**Vegetación de la parcela de actuación.**

**1.- Clase de Vegetación.**

Facies de Alisedas.....	9
Facies de Fresnedas.....	8
Saucedas.....	7
Dehesas de encinas y/o alcornoques.....	6
Choperas (replantación).....	4
Eucaliptal.....	4
Carrizal.....	4
Cañaveral.....	3
Otra vegetación arbustiva.....	2
Pradera juncal o herbáceas.....	1
Sin vegetación.....	0

**2.- Superficie.**

> 100 ha.....	10
50-100 ha.....	8
30-50 ha.....	5
10-30 ha.....	3
< 10 ha.....	1

**3.- Grado de cobertura leñosa.**

75-100%.....	10
--------------	----

50-75%.....	8
25-50.....	3
10-25%.....	1
< 10%.....	0

**4.- Diversidad ecológica.**

Muy alta.....	10
Alta.....	7
Media.....	5
Baja.....	3
Muy baja.....	1

**5.- Presencia de masa de agua.**

Aguas corrientes.....	10
Aguas permanentes en cauces.....	7
Cauces temporales.....	4
Sin agua.....	1

**6.- Características del entorno.**

Bosque mediterráneo denso.....	10
Dehesa.....	7
Matorral.....	8
Pastizal.....	5
Replantación forestal.....	5
Labor extensiva.....	4
Labor intensiva .....	3
Regadío, huertas .....	2
Urbano .....	1

**7.- Rareza o representatividad.**

Endemismo luso-extremadurese...	10
Formación representativa del área.....	9

Formación singular.....	7
No rara/no representativa .....	3
Exótica/Artificial.....	0

**8.-Grado de humanización y alteración.**

Sin incidencia/Bien conservada.....	10
Incidencia Humana pequeña.....	8
Incidencia humana moderada.....	5
Incidencia humana grande.....	3
Incidencia muy grave.....	0

Una vez asignado a cada uno de los indicadores ambientales que componen una variable los coeficientes de valoración, ha de ponderarse la influencia o peso específico relativo a cada uno de ellos sobre el valor final de conservación (I.V.C.).

En el caso de la vegetación de la zona de actuación los coeficientes de ponderación fueron los siguientes:

Formación vegetal.....	20
Superficie.....	10
Cobertura.....	15
Diversidad ecológica.....	20
Masas de agua.....	5
Características del entorno.....	5
Rareza y/o representatividad.....	15
Grado de humanización.....	15

A partir de este sistema de valoración relativa, se define igualmente el I.V.C. final. En base a este valor de conservación se asignará una categoría de conservación en función del rango de valores (30-1.050) en el que oscila el I.V.C., estableciéndose las siguientes categorías:

CATEGORÍA	I.V.C.
SOBRESALIENTE	> 900
NOTABLE	700-900
ACEPTABLE	500-700
DEFICIENTE	350-500
MUY DEFICIENTE	< 350

La valoración de las unidades de vegetación definidas en el proceso de muestreo, ha dado los siguientes resultados en base al muestreo y a los coeficientes asignados.

ÁREA	Clase de vegetación	Superficie	Cobertura leñosa	Diversidad ecológica	Masa de Agua	Entorno	Rareza	Grado de humanización
Zona de actuación	1	10	0	1	4	5	3	3

ÁREA	I.V.C.	CATEGORÍA
Zona de actuación	275	MUY DEFICIENTE

El resultado de la valoración realizada es consistente y consecuente con el tipo de vegetación presente en la parcela de actuación, al tratarse de una parcela dedicada a secano y pastizales, con algunos elementos vegetal relevante que aporten algún grado de biodiversidad o cobertura leñosa a la parcela.

#### Valoración de la fauna.

El método de valoración utilizado para las distintas comunidades animales, pondera numéricamente la diversidad y estado de conservación de las especies existentes en la zona de estudio, utilizando para este último caso una serie de criterios legislativos de rareza, singularidad, etc. Del mismo modo se tuvo en cuenta también el grado de utilización del hábitat (Completo o Parcial) por parte de cada especie y el grado de abundancia de cada una de ellas (Muy Abundante, Abundante, Escaso, Presente).

Esta valoración otorga una serie de puntuaciones cuya progresión está en relación con el grado de amenaza de las mismas (Vc). Se ha añadido también un índice de la diversidad biológica expresado como la suma total de especies presentes (N). Además se valora también numéricamente y en orden creciente, la existencia de endemismos ibéricos (EI).

Los valores utilizados para cada uno de estos casos han sido:

- 7 puntos: Especies en peligro de extinción (E).
- 5 puntos: Sensibles a la alteración de su hábitat (SAH).
- 4 puntos: Vulnerables (VU).
- 3 puntos: De interés especial (IE).
- 2 puntos: No incluida (NI).
- 1 punto (Endemismo ibérico) (EI).

Estos valores son otorgados a las especies consideradas autóctonas. Para las alóctonas se han adjudicado otras puntuaciones, negativas en este caso, que ponderan la condición nociva de estos grupos.

Por tanto, el valor de conservación de un área determinada se obtiene multiplicando cada valor dado a las categorías de amenaza por el número de especies que cumplen su condición, y sumándolo al número total de especies, restándole a este sumatorio el valor negativo de las especies introducidas en el área:

$$N + \sum (VC) + 1 (nEI)$$

A esta ecuación general y en función de los baremos adicionales de utilización del hábitat y grado de abundancia existentes, se le somete a una corrección. En concreto, el valor de conservación de cada especie en particular, según su categoría de amenaza (Vc), es corregido según los datos de las dos variables anteriormente mencionadas y según los coeficientes que a continuación se exponen:

- Para el uso del hábitat los coeficientes de corrección (CH) fueron:

- Uso Completo: 1
- Uso Parcial: 0,5

La fórmula de cálculo es la media ponderada de las especies que están en cada categoría, es decir:

$$CH = ((\sum(\text{sps. Uso completo}) \times 1 + \sum(\text{sps. Uso parcial}) \times 0,5) / N$$

- Para el grado de abundancia, los índices (CA) asignados han sido:

- Ocasional o poblaciones reducidas: 0,25
- Presencia regular o poblaciones estables, pero escasas: 0,5
- Abundante: 0,75
- Muy abundante: 1

La fórmula de cálculo es la media ponderada de las especies que están en cada categoría, es decir

$$CA = ((\sum(\text{sps. Ocasional}) \times 0,25 + \sum(\text{sps. Regular}) \times 0,5) + (\sum(\text{sps. Abundante}) \times 0,75 + (\sum(\text{sps. Muy abundante}) \times 1) / N$$

Por tanto el valor de conservación de una especie ya corregido (VC) será igual a:

$$VC = VC \times CH \times CA$$

Como resultado final, el valor de conservación de un área determinada será el resultado de sumar al número de especies el valor de conservación de cada especie ya corregido (VC), más el número de endemismos. Es decir:

$$N + \sum (VC) + nEI$$

De una manera generalizada y estudiando la tabla del inventario de fauna presentada con anterioridad, podemos decir que el grupo de fauna que está mejor representado es el grupo de las aves (60,80%), seguido de los mamíferos (14,05%), reptiles (7,44%), peces (7,80%), y anfibios (5,80%). En cuanto al grado de amenaza de las especies presentes, tomando como referencia las categorías de amenaza establecidas por el Catálogo Regional de Especies Amenazadas de Extremadura (CREA), resulta que el 33,6 % de las especies presentes en

la zona de actuación no tienen ninguna categoría de amenaza asignada, el 50,0 % son de Interés Especial, el 9,9 % son Sensibles a la Alteración de su Hábitat y el 4,5 % son Vulnerables. En este punto cabe mencionar que se inventariaron tres especies En Peligro de Extinción (1%). Son Milano Real (*Milvus migrans*), el sisón (*Tetrax tetrax*), el pez fraile (*Salaria fluviatilis*). Se inventarió como Especie Exótica Invasora la Gambusia (*Gambusia holbrooki*). No aparecen endemismos españoles en el listado, aunque debe señalarse que sí aparecen endemismos ibéricos como la liebre ibérica y la boga del Guadiana.

Nº de especies	Endemismos	Introducidas	EN	SAH	VU	IE	NI
123	0	1	3	0	11	90	18

**Riqueza específica y composición cualitativa de la comunidad faunística de la zona.**

La tabla del inventario faunístico con los indicadores citados valorados es la siguiente:

GRUPO	ESPECIE	NOMBRE	CREA	ABUNDANCIA	USO
Anfibios	Alytes	sapo partero	IE	0,75	0,5
Anfibios	Bufo calamita	Sapo corredor		0,5	0,5
Anfibios	Hyla	Ranita		0,75	0,5
Anfibios	Pelobates	Sapo de	IE	0,5	0,5
Anfibios	Pelophylax	Rana común		0,75	0,5
Anfibios	Pleurodeles	gallipato	IE	0,5	0,5
Anfibios	Triturus	Triton pigmeo	IE	0,25	0,5
Aves	Aegithalos	Mito	IE	0.25	0.5
Aves	Acrocephalus	Carricero	IE	0,75	0,5
Aves	Aegyptius	Buitre negro	VU	0,5	0,5
Aves	Alectoris rufa	Perdíz Roja	IE	0,5	0,5
Aves	Anas	Ánade azulón		1	0,5
Aves	Apus apus	Vencejo	IE	0,75	0,5
Aves	Athene noctua	Mochuelo	IE	0,25	0,5
Aves	Bubo bubo	Buho Real	VU	0,5	0,5
Aves	Buteo buteo	Busardo	IE	0,5	0,5
Aves	Caprimulgus	Chotacabras	IE	0,5	0,5
Aves	Carduelis	Pardillo		0,5	0,5
Aves	Carduelis	Jilguero		0,75	0,5
Aves	Carduelis	Verderón		0,5	0,5
Aves	Cecropis	Golondrina	IE	0,5	0,5
Aves	Certhia	Agateador	IE	0,5	0,5
Aves	Charadrius	Chorlitejo	IE	0,5	0,5
Aves	Ciconia ciconia	Cigüeña	IE	0,75	0,5
Aves	Circus aeruginosus	Aguilucho lagunero	IE	0.5	0.5
Aves	Circaetus	Culebrera	IE	0,25	0,5
Aves	Cisticola	Buitrón	IE	0,5	0,5
Aves	Clamator	Críalo	IE	0,5	0,5
Aves	Columba livia/domestica	Paloma doméstica		0,75	0,5

GRUPO	ESPECIE	NOMBRE	CREA	ABUNDANCIA	USO
Aves	Columba	Paloma torcaz		0,5	0,5
Aves	Corvus corax	Cuervo		0,5	0,5
Aves	Cuculus canorus	Cuco común	IE	0,75	0,5
Aves	Cyanopica	Rabilargo	IE	1	0,5
Aves	Delichon	Avión común	IE	1	0,5
Aves	Dendrocopos	Pico picapinos	IE	0,5	0,5
Aves	Emberiza	Triguero	IE	0,5	0,5
Aves	Erithacus	Petirrojo	IE	0,5	0,5
Aves	Falco	Cernícalo	IE	0,5	0,5
Aves	Fringilla coelebs	Pinzón vulgar	IE	0,75	0,5
Aves	Galerida	Cogujada	IE	0,5	0,5
Aves	Gyps fulvus	Buitre	IE	0,25	0,5
Aves	Gallinula	Gallineta	IE	1	0,5
Aves	Garrulus	Arrendajo	IE	0,75	0,5
Aves	Hieraaetus	Aguililla	IE	0,25	0,5
Aves	Hippolais	Zarcero	IE	0,75	0,5
Aves	Hirundo rustica	Golondrina	IE	0,75	0,5
Aves	Lanius	Alcaudón real	IE	0,5	0,5
Aves	Lanius senator	Alcaudón	IE	0,5	0,5
Aves	Lullula arborea	Totovía	IE	0,5	0,5
Aves	Luscinia	Ruiseñor	IE	0,5	0,5
Aves	Merops	Abejaruco	IE	0,75	0,5
Aves	Milvus migrans	Milano negro	IE	0,25	0,5
Aves	Milvus milvus	Milano real	P.EXT	0,25	0,5
Aves	Monticola	Roquero	IE	0,5	0,5
Aves	Motacilla alba	Lavandera		0,5	0,5
Aves	Oenanthe	Collalba negra		0,5	0,5
Aves	Otis tarda	Avutarda	VU	0,5	0,5
Aves	Oriolus oriolus	Oropéndola	IE	0,5	0,5
Aves	Otus scops	Autillo	IE	0,5	0,5
Aves	Parus caeruleus	Herrerillo	IE	0,75	0,5

GRUPO	ESPECIE	NOMBRE	CREA	ABUNDANCIA	USO
Aves	Parus major	Carbonero	IE	0,75	0,5
Aves	Passer	Gorrión		1	0,5
Aves	Pterocles	Ganga ortega	VU	0,75	0,5
Aves	Phylloscopus	Mosquitero		0,5	0,5
Aves	Phylloscopus	Mosquitero		0,5	0,5
Aves	Pica pica	Urraca		0,75	0,5
Aves	Picus viridus	Pito real	IE	0,5	0,5
Aves	Ptyonoprogne	Avión roquero	IE	0,5	0,5
Aves	Saxicola	Tarabilla	IE	0,5	0,5
Aves	Serinus serinus	Verdecillo		0,5	0,5
Aves	Sitta europea	Trepador azul		0,5	0,5
Aves	Streptopelia	Tórtola turca		0,5	0,5
Aves	Streptopelia	Tórtola		0,75	0,5
Aves	Strix aluco	Cárabo	IE	0,25	0,5
Aves	Sturnus	Estornino		0,75	0,5
Aves	Sylvia atricapilla	Curruca	IE	0,5	0,5
Aves	Sylvia melanocephala	Curruca cabecinegra	IE	0,5	0,5
Aves	Sylvia undata	Curruca	IE	0,5	0,5
Aves	Troglodytes	Chochín		0,5	0,5
Aves	Turdus	Zorzal charlo	IE	0,5	0,5
Aves	Turdus merula	Mirlo común	IE	0,5	0,5
Aves	Tetrax tetrax	Sisón Común	P.EXT		0,5
Aves	Tyto alba	Lechuza	IE	0,5	0,5
Aves	Upupa epops	Abubilla	IE	0,75	0,5
Mamíferos	Apodemus	Ratón de	IE	0,5	0,5
Mamíferos	Erinaceus	Erizo europeo	IE	0,5	0,5
Mamíferos	Capreolus	Corzo	IE	0,5	0,5
Mamíferos	Crocidura	Musaraña gris	IE	0,5	0,5
Mamíferos	Genetta	Gineta	IE	0,5	0,5
Mamíferos	Herpestes	Meloncillo	IE	0,75	0,5
Mamíferos	Lepus	Liebre ibérica		0,5	0,5

GRUPO	ESPECIE	NOMBRE	CREA	ABUNDANCIA	USO
Mamíferos	Lutra lutra	Nutria	IE	0,25	0,5
Mamíferos	Eliomys	Lirón Careto	IE	0,5	0,5
Mamíferos	Mus musculus	Ratón casero		0,75	0,5
Mamíferos	Mus spretus	Ratón		1	1
Mamíferos	Oryctolagus	Conejo	VU	0,25	0,5
Mamíferos	Pipistrellus	Murciélago	IE	0,5	0,5
Mamíferos	Pipistrellus	Murciélago de	IE	0,5	0,5
Mamíferos	Rattus	Rata parda		0,75	0,5
Mamíferos	Suncus etruscus	Musgaño	IE	0,5	0,5
Mamíferos	Sus scrofa	Jabalí		0,75	0,5
Mamíferos	Vulpes vulpes	Zorro		0,75	0,5
Peces	Barbus comizo	Barbo Comizo	IE	0,5	0,5
Peces	Barbus	Barbo		0,5	0,5
Peces	Chondrostoma	Boga del	IE	0,25	0,5
Peces	Chondrostoma	Pardilla	IE	0,25	0,5
Peces	Cobitis paludica	Colmilleja	VU	0,25	0,5
Peces	Gambusia	Gambusia	IE	0,25	0,5
Peces	Salaria fluviatilis	Pez fraie	P.EXT	0,25	0,5
Peces	Squalius	Calandino	IE	0,25	0,5
Peces	Squalius	Cacho	IE	0,25	0,5
Peces	Alosa fallax	Saboga	IE	0,25	0,5
Reptiles	Blanus cinereus	Culebrilla		0,5	0,5
Reptiles	Coronella	Culebra lisa		0,5	0,5
Reptiles	Emys orbicularis	Galapago	VU	0,5	0,5
Reptiles	Mauremys	Galapago	VU	0,5	0,5
Reptiles	Natrix maura	Culebra	IE	0,5	0,5
Reptiles	Podarcis	Lagartija	IE	0,5	0,5
Reptiles	Psammotromus	Lagartija		0,5	0,5
Reptiles	Rhinechis	Culebra de	IE	0,5	0,5
Reptiles	Timon lepidus	Lagarto	NT	0,5	0,5
Reptiles	Tarentola	Salamanquesa	IE	0,5	0,5

La clasificación de estas especies según su abundancia, fenología y uso del hábitat se muestran en las siguientes tablas:

Ocasional	Escasa	Abundante	Muy
16	24	77	6

Grado de abundancia faunística de la zona de estudio

USO COMPLETO	USO PARCIAL
1	122

Grado de utilización del hábitat ejercido por las especies animales citadas en el inventario

La valoración numérica en función de los criterios seguidos, ha dado como resultado que el área de estudio alcance una puntuación de 212,18 unidades de conservación. La valoración faunística respecto al valor máximo teórico (1.053 u.c.) que podría alcanzar esta comunidad, si todas las especies estuvieran en Peligro de Extinción, fuesen endémicas, fuesen muy abundantes e hiciesen un uso completo del hábitat, es del 20,15 %.

En resumen se puede decir que la población faunística presente en el entorno de estudio adquiere una importancia moderada.

#### **Valoración de las unidades del paisaje.**

De todos los elementos sensoriales que contribuyen con la definición de un paisaje dado, sin duda alguna es la percepción visual la que juega un rol importante, al punto que los elementos esenciales de cualquier paisaje son de naturaleza visual: forma, color, textura, tono, entre otros. Por tanto, para la valoración del mismo se establece una valoración de tipo visual.

En este apartado se desarrolla la evaluación de la calidad visual del paisaje asociado al proyecto. Para ello, se seguirá el siguiente procedimiento:

Se evaluarán los elementos que intervienen en la formación del paisaje, es decir, aquellos que definen su **calidad visual intrínseca**.

Se evaluará la **fragilidad visual**, parámetro que permite conocer la vulnerabilidad del paisaje a intervenciones específicas, como es el caso del Proyecto que nos ocupa.

Los análisis se efectuarán para cada una de las cuatro unidades de paisaje definidas en el Inventario Ambiental, y el resultado final será la ponderación por superficie de cada una de ellas.

#### **ANÁLISIS DE LA CALIDAD VISUAL INTRÍNSECA**

Para el estudio de la calidad visual del paisaje se utilizó el método indirecto del Bureau of Land Management (BLM, 1980). Este método se basa en la evaluación de las características visuales básicas de los componentes del paisaje. Se asigna una puntuación a cada componente según los criterios de valoración, y la suma total de las puntuaciones parciales determina la clase de calidad visual, por comparación con una escala de referencia. En las siguientes tablas se muestran los resultados de esta valoración para cada una de las Unidades del Paisaje analizadas y el resultado total ponderado.

**Criterios de valoración y puntuación para evaluar la calidad visual del paisaje, BLM (1980)**

COMPONENTE	CRITERIOS DE VALORACIÓN		
Morfología	Relieve muy montañoso, marcado y prominente, (acantilados, agujas, grandes formaciones rocosas); o bien relieve de gran variedad superficial o muy erosionado, o sistemas de dunas, o bien presencia de algún rasgo muy singular y dominantes  5	Formas erosivas interesantes o relieve variado en tamaño y forma. Presencia de formas y detalles interesantes pero no dominantes o excepcionales  3	Colinas suaves, fondos de valle planos, pocos o ningún detalle singular  1
Vegetación	Gran variedad de tipos de vegetación, con formas, texturas y distribución interesante  5	Alguna variedad en la vegetación pero solo uno o dos tipos  3	Poca o ninguna variedad o contraste en la vegetación  1
Agua	Factor dominante en el paisaje, limpia y clara, aguas blancas (rápidos y cascadas) o láminas de agua en reposo  5	Agua en movimiento o reposo pero no dominante en el paisaje  3	Ausente o inapreciable  0
Color	Combinaciones de color intensas y variadas o contrastes agradables.  5	Alguna variedad e intensidad en los colores y contrastes pero no actúa como elemento dominante  3	Muy poca variación de color o contraste, colores apagados  1
Fondo escénico	El paisaje circundante potencia mucho la calidad visual  5	El paisaje circundante incrementa moderadamente la calidad visual en el conjunto  3	El paisaje adyacente no ejerce influencia en la calidad del conjunto  0
Rareza	Único o poco corriente o muy raro en la región, posibilidad de contemplar fauna y vegetación excepcional  6	Característico, o aunque similar a otros en la región  2	Bastante común en la región  1
Actuación humana	Libre de actuaciones estéticamente no deseadas o con modificaciones que inciden favorablemente en la calidad visual  2	La calidad escénica está afectada por modificaciones poco armoniosas, aunque no en su totalidad, o las actuaciones no añaden calidad visual.  0	Modificaciones intensas y extensas, que reducen o anulan la calidad escénica  -

**Clases utilizadas para evaluar la calidad visual**

Clase	Áreas de calidad alta, áreas con rasgos singulares y sobresalientes (puntuación de 19-33)
Clase B	Áreas de calidad media , áreas cuyos rasgos poseen variedad en la forma, color y línea, pero que resultan comunes en la región estudiada y no son excepcionales (puntuación de 12-18)
Clase C	Áreas de calidad baja, áreas con muy poca variedad en la forma, color, Línea y textura. (puntuación de 0-11)

**Resultados de la aplicación del Método BLM (1980) al paisaje actual**

Unidades de Paisaje	Agrícola Secano	Láminas de agua	Dehesa y pastizal
Morfología	3	1	1
Vegetación	1	1	1
Agua	3	3	0
Color	3	3	3
Fondo escénico	3	3	3
Rareza	1	6	1
Actuación	3	3	3
Total	20	20	12

La valoración ponderada de la Calidad Visual resulta:

$$CV = (20 \times 0.80) + (20 \times 0.03) + (12 \times 0.17) = 15,75$$

**ANÁLISIS DE FRAGILIDAD Y CAPACIDAD DE ABSORCIÓN DEL PAISAJE**

Para determinar la fragilidad (susceptibilidad que tiene el paisaje al cambio cuando se desarrolla un uso sobre él) o la capacidad de absorción visual del paisaje (capacidad que tiene el paisaje para acoger acciones propuestas sin que se produzcan variaciones en su carácter visual), teniendo en cuenta que ambas variables pueden considerarse inversas, se ha desarrollado una técnica basada en la metodología de Yeomans (1986). Esta técnica consiste en asignar valores a un conjunto de factores del paisaje considerados determinantes de estas propiedades. Luego se ingresan los valores en la siguiente fórmula, la cual determinará la capacidad de absorción visual del paisaje (CAV):

$$CAV = P \times (E + R + D + C + V)$$

Donde:

P = Pendiente

E = Erosionabilidad

R = Potencia

D = Diversidad de la vegetación

C = Contraste de color

V = Actuación humana

El resultado obtenido se compara finalmente con una escala de referencia.

**Factores del paisaje determinantes de su capacidad de absorción visual CAV (Yeomans, 1986)**

FACTOR	CONDICIONES	VALORES	
		NOMINAL	NUMÉRICO
Pendiente (P)	Inclinado (pte > 55%)	Bajo	1
	Inclinación suave (pte. 25-55)	Moderado	2
	Poco inclinado (pte. < 25 %)	Alto	3
Estabilidad y erosionabilidad (E)	Restricción alta derivada de riesgos	Bajo	1
	Restricción moderada debido a ciertos	Moderado	2
	Poca restricción por riesgos bajos de	Alto	3
Potencial estético (R)	Potencial bajo	Bajo	1
	Potencial moderado	Moderado	2
	Potencial alto	Alto	3
Diversidad de vegetación (D)	Eriales, prados y matorrales	Bajo	1
	Coníferas, repoblaciones	Moderado	2
	Diversificada (mezcla de claros y bosques)	Alto	3
Actuación humana (C)	Fuerte presencia antrópica	Alto	3
	Presencia moderada	Moderado	2
	Casi imperceptible	Bajo	1
Contrastes de color (V)	Elementos de bajo contraste	Bajo	1
	Contraste visual moderado	Moderado	2
	Contraste visual alto	Alto	3

**Escala de referencia para la estimación del CAV**

ESCALA
BAJO= <15
MODERADO= 15-30
ALTO= > 30

$$\text{CAV (U.P. Láminas de agua)} = 3 \times (1 + 2 + 1 + 2 + 1) = 21$$

$$\text{CAV (U.P. Agrícola)} = 3 \times (2 + 1 + 1 + 3 + 2) = 27$$

$$\text{CAV (UP. Dehesa)} = 3 \times (2 + 2 + 3 + 1 + 2) = 30$$

La valoración ponderada de la Capacidad de Absorción Visual resulta:

$$\text{CAV} = (21 \times 0,03) + (27 \times 0,80) + (30 \times 0,17) = \mathbf{27,33}$$

De la puntuación obtenida se deriva que el paisaje presenta una **Capacidad de Absorción Visual Moderada**, lo que manifiesta que el escenario en estudio presenta susceptibilidad ante algunas modificaciones determinadas, sin que necesariamente éste tenga que ser el caso de nuestro Proyecto en cuestión. En cuanto a la fragilidad, el paisaje en estudio es susceptible a modificaciones, pudiendo éstas afectar a su calidad visual.

## **6. IDENTIFICACIÓN Y CARACTERIZACIÓN DE IMPACTOS (VALORACIÓN CUALITATIVA).**

En el proceso de la Evaluación del Impacto Ambiental es necesaria una identificación previa de las acciones producidas por el proyecto analizado, realizándose una valoración y evaluación de los impactos, a fin de concretar y estudiar el nivel de afectación.

Los impactos serán analizados tanto desde un punto de vista cualitativo, como cuantitativo, identificando aquellos impactos que mayor importancia tengan, actuando mediante medidas correctoras para minimizar sus efectos.

### **6.1.- IDENTIFICACIÓN DE ACCIONES QUE PUEDEN GENERAR IMPACTOS.**

La identificación de acciones se realizará en las dos fases fundamentales del proyecto: la fase de construcción y la fase de funcionamiento o explotación.

#### Fase de construcción

- Movimientos de tierra
- Tráfico de vehículos y maquinaria pesada
- Construcción infraestructura puesta en servicio de riego
- Plantación de frutales
- Creación red de caminos de servicio
- Mano de obra

#### Fase de funcionamiento

- Establecimiento de frutales y producción

- Puesta en marcha sistema de riego
- Tráfico maquinaria agrícola
- Aplicación de productos fitosanitarios
- Labores agrícolas
- Mano de obra

## **6.2.- IMPACTOS GENERADOS POR LAS ACCIONES DESCRITAS.**

### **Fase de construcción.**

El *medio inerte* se encuentra afectado en los siguientes factores:

- Aire: Se encuentra afectado principalmente por la emisión de partículas sólidas y generación de ruido, originado principalmente por las acciones de movimiento de tierras, construcción de infraestructura de riego, creación de caminos y el tránsito de la maquinaria que realiza dichas acciones.
- Tierra y suelo: Las acciones producen efecto de compactación, pérdida de suelo y procesos erosivos, provocados principalmente por el tránsito de maquinaria durante la realización de las diferentes labores de movimiento de tierras y creación de caminos.
- Agua: tercer factor inerte afectado por la acción del movimiento de tierras y la construcción de la red de caminos de servicio. Las diferentes acciones producen una reducción en la calidad de las mismas, al originar materiales que quedan en suspensión.

El *medio biótico*, compuesto principalmente por la flora y fauna de la zona de estudio.

- Flora: Dadas las características de la zona, no existe vegetación de importancia que se deba de analizar y tener en cuenta durante el proceso de Evaluación. Además la vegetación presente (alguna encina dispersa) no se verán afectadas negativamente, ya que se respetará una distancia de 8 m. desde el tronco de la misma hasta la línea de riego más cercana, realizándose solo actuaciones beneficiosas para su desarrollo. Por ese motivo, solo se verá afectada la vegetación, y de manera positiva, durante la acción de plantación de los frutales y tomate.
- Fauna: Este factor resulta afectado por todas las acciones consideradas, ya que el simple tránsito por la zona, afecta a la fauna residente.

El *Medio perceptual* completa el grupo del medio físico, junto al medio inerte y el biótico.

- Paisaje: Es el factor afectado por las totalidad de las acciones. La zona no posee una riqueza paisajística a tener en cuenta, pero todas las acciones planificadas, afectarán a este factor, y la mayoría de forma negativa.

El medio económico es el único componente del medio socio-económico que se ha identificado en la presente Evaluación.

- Economía: Único factor afectado en esta fase del proceso, debido a las diferentes acciones realizadas. Dicha afección, tendrán un aspecto positivo en la zona al ser una fuente de generación de ingresos y considerando las condiciones económicas actualmente existentes.

### **Fase de explotación.**

El medio inerte se encuentra afectado en sus tres subsistemas

- Aire: Los factores ambientales afectados son el nivel de ruidos y la calidad del aire. Una vez concluidas las acciones de construcción, solo se verán afectadas por las actuaciones propias de la explotación, como son el tránsito de la maquinaria agrícola y las diferentes labores agrícolas que se realicen.
- Tierra y suelo: Los factores ambientales afectados son la capacidad y calidad y la compactación del suelo. En este caso, existen acciones que afectan positivamente a los factores. De igual manera, se debe considerar que dada la complejidad del medio del que hablamos, no se conocen con exactitud los procesos internos y efectos, positivos o negativos, que las diferentes acciones pueden realizar sobre el mismo.
- Agua: Se verá afectada la calidad y el recurso en sí, ya que se hará un consumo del mismo debido a la extracción proveniente del Canal de Montijo y se puede producir una reducción en su calidad debido a la aplicación de productos fitosanitarios.

El medio biótico, se verá afectado en los factores de fauna y flora.

- Flora: Se verá afectada de forma positiva por las diferentes acciones planificadas. El motivo es claro, ya que la situación de la vegetación en la actualidad es deficiente, produciéndose un incremento de la variabilidad de especies, aunque sea mediante la introducción de especies frutales. Además, la única vegetación presente en la zona de actuación son encinas muy dispersas que serán respetadas incrementándose la calidad de la estación en la que se encuentran con la puesta en marcha de las actuaciones proyectadas (riegos y fertilizaciones).
- Fauna: Si bien este factor puede resultar afectado en ciertas acciones planificadas, la implantación de la explotación originará una mejora en las condiciones del medio, que atraerán a las diferentes especies existentes en la zona, al ser una fuente de alimento para los

mismos. En resumen, la implantación de árboles frutales supondrá una fuente de alimento para distintas especies, fundamentalmente aves.

En el medio perceptual identificamos el factor

- Paisaje: Se verá afectado negativamente, ya que existen una serie de actuaciones que tienen un carácter duradero en el tiempo, por lo que el efecto será negativo. Podemos indicar que estas actuaciones pueden llegar a integrarse en el medio.

Las acciones identificadas afectarán al medio socio-económico en los subsistemas medio rural y medio económico.

El medio rural se encuentra afectado por:

- Agrícola regadío: El propio carácter del proyecto generará un sistema agrícola de regadío, afectando de manera positiva durante la duración de la fase de funcionamiento, produciendo una mejoría tanto del medio rural, a nivel social y económico.

El medio económico se verá afectado, tal como ocurrió durante la fase de construcción de manera positiva.

- Actividad económica: La propia actividad de la explotación, generará un incremento positivo en la actividad económica de la zona, mediante la creación de puestos de empleo, durante toda la fase de duración de la explotación.

El patrimonio histórico y cultural no se verá afectado en ningún caso.

Las acciones identificadas anteriormente afectarán en mayor o menor medida a una serie de factores ambientales, que forman parte de los diferentes sistemas que forman el medio.

En las tablas siguientes se identifican los factores afectados por las acciones identificadas durante la fase de construcción y de explotación:

FACTORES AMBIENTALES			ACCIONES	FASE DE CONSTRUCCIÓN					
				Movimiento de tierras	Tráfico de vehículos y maquinaria pesada	Construcción infraestructura puesta en servicio de riego	Plantación frutales	Creación de caminos	Mano de obra
Medio físico	Medio inerte	Aire	Calidad del aire	X	X			X	
			Nivel de ruidos	X	X	X		X	
		Tierra y suelo	Compactación	X	X			X	
			Pérdida de suelo	X					
		Agua	Calidad del agua	X					
	Procesos	Erosión del suelo	X						
	Medio biótico	Flora					X		
		Fauna		X	X	X	X	X	
	Medio perceptual	Paisaje		X	X	X	X	X	
	Medio socio-económico	Medio económico	Economía						

FACTORES AMBIENTALES				ACCIONES		FASE DE FUNCIONAMIENTO					
						Establecimiento frutales y producción	Puesta marcha sistema de riego	Tráfico maquinaria agrícola	Aplicación de productos fitosanitarios	Labores agrícolas	Mano de obra
Medio físico	Medio inerte	Aire	Calidad del aire			X		X			
			Nivel de ruidos			X		X			
		Tierra y suelo	Calidad/Capacidad	X	X		X	X			
			Compactación		X	X		X			
	Agua	Calidad del agua		X		X					
	Medio biótico	Flora		X			X	X			
		Fauna		X		X	X	X			
Medio perceptual	Paisaje		X								
Medio socio-económico	Medio rural	Productivo	Agrícola regadío	X							
	Medio económico	Economía	Actividad económica							X	

### **6.3.- VALORACIÓN DE LOS IMPACTOS.**

El proceso de evaluación del impacto ambiental derivado de la ejecución del proyecto, ha de ser acorde con el proceso previo de identificación de acciones existentes y factores afectados.

Dicha valoración consta de:

1. Determinación de la importancia del impacto de las distintas acciones del proyecto sobre cada uno de los factores ambientales tenidos en cuenta.
2. Suma algebraica de la importancia del impacto sobre cada uno de los factores ambientales.
3. Ponderación de la importancia relativa de cada uno de los factores ambientales sobre la magnitud total del impacto
4. Calculo del impacto total y final sobre cada factor
5. Calculo del impacto global del proyecto.

### Importancia de los impactos.

Definimos como importancia del impacto, importancia del efecto de una acción sobre un factor ambiental, a la estimación del impacto en base al grado de manifestación cualitativa del efecto.

Para el análisis de esta “manifestación cualitativa” se empleará la Matriz de Leopold, encuadrado dentro de los métodos de valoración de matrices causa-efecto, siendo uno de los primeros métodos de cuantificación desarrollados y, por ello, más importantes.

La estructura de la Matriz de Leopold recoge, en las filas, los factores ambientales afectados y en columnas se indican las acciones generadoras de impactos. Para cada interacción de factores-acciones, se determina una importancia del impacto, en función al siguiente algoritmo:

$$I = \pm (3IN + 2EX + MO + PE + RV + SI + AC + EF + PR + MC)$$

NATURALEZA		INTENSIDAD (IN) Grado de destrucción	
Impacto Beneficioso	+	Baja o mínima	1
Impacto negativo	-	Media	2
		Alta	4
		Muy alta	8
		Total	12
EXTENSIÓN (EX) Área de influencia		MOMENTO (MO) Plazo de manifestación	
Puntual	1	Largo plazo	1
Parcial	2	Medio Plazo	2
Amplio o extenso	4	Corto plazo	3
Total	8	Inmediato	4
Crítico	(+4)	Crítico	(+4)
PERSISTENCIA (PE) Permanencia del efecto		REVERSIBILIDAD (RV) Reconstrucción por medios naturales	
Fugaz o efímero	1	Corto plazo	1
Momentáneo	1	Medio Plazo	2
Temporal o transitorio	2	Largo plazo	3
Pertinaz o persistente	3	Irreversible	4
Permanente y constante	4		
SINERGIAS (SI) Potenciación de la manifestación		ACUMULACIÓN (AC) Incremento progresivo	
Sin sinergismo o simple	1	Simple	1
Sinergismo moderado	2	Acumulado	4
Muy sinérgico	4		
EFECTO (EF) Relación causa-efecto		PERIODICIDAD (PR) Regularidad de la manifestación	
Indirecto o secundario	1	Irregular (aperiódico o esporádico)	1
Directo o primario	4	Periódico o de regularidad intermitente	2
		Continuo	4
RECUPERABILIDAD (MC) Reconstrucción por medios humanos			
Recuperable de manera inmediata	1		

Recuperable a corto plazo	2	
Recuperable a medio plazo	3	
Recuperable a largo plazo	4	
Mitigable, sustituible y compensable	4	
Irrecuperable	8	

A continuación describimos el significado<sup>1</sup> de los mencionados símbolos que conforman la matriz de importancia:

#### Signo:

El signo del impacto hace alusión al carácter beneficioso (+) o perjudicial (-) de las distintas acciones que van a actuar sobre los distintos factores considerados.

Se considerará positivo, cuando el resultado de la acción sobre el factor ambiental considerado produce una mejora de la calidad ambiental. En el caso de producir una disminución de esta calidad, se considerará un factor negativo.

#### Intensidad (In):

Se refiere al grado de incidencia de la acción sobre el factor, en el ámbito específico en que actúa, expresando el grado de destrucción del factor considerado, independientemente de la extensión afectada.

Debemos de matizar que la intensidad se refiere al grado de destrucción del factor ambiental, mientras que extensión lo hace a la cantidad de factor sobre la que se produce el efecto.

El baremo de valoración estará comprendido entre 1 y 12, en el que (12) expresará una destrucción total del factor en el área en la que se produce el efecto; el (1) una afección mínima y poco significativa. Los valores comprendidos entre esos dos términos reflejarán situaciones intermedias: Muy alta (8), Alta (4) y Media (2).

#### Extensión (Ex):

Refleja la fracción del medio afectada por la acción del proyecto, es decir, al área de influencia del impacto en relación con el entorno del proyecto.

Si la acción produce un efecto muy localizado, se considerará que el impacto tiene un carácter Puntual (1). Si, por el contrario, el efecto tiene una influencia generalizada en todo el proyecto, el impacto será Total (8), considerando las situaciones intermedias, según su gradación, como impacto Parcial (2) y Extenso (4).

<sup>1</sup> V. Conesa Fdez.-Vítora. Guía metodológica para la evaluación del impacto ambiental. (4ª edición, 2010)

### Momento (Mo):

El plazo de manifestación del impacto alude al tiempo que transcurre entre la aparición de la acción y el comienzo del efecto sobre el factor del medio considerado.

El impacto será de manifestación inmediata cuando el tiempo transcurrido entre la aparición de la acción y el comienzo del efecto sea nulo, asignándole un valor (4). De manifestación a corto plazo cuando el tiempo transcurrido entre la aparición de la acción y el comienzo del efecto sea inferior a un año, asignándole un valor (3). Si el periodo de aparición comprende un periodo que va de 1 a 10 años, medio plazo (2), y si el efecto tarda en manifestarse más de diez años, largo plazo, con valor asignado (1).

### Persistencia o duración (PE):

Se refiere al tiempo que, supuestamente, permanecería el efecto desde su aparición y, a partir del cual el factor afectado retornaría a las condiciones iniciales previas a la acción.

El impacto temporal permanece sólo por un tiempo limitado, haya finalizado o no la acción. En el impacto permanente la acción no deja de manifestarse de manera continua, durante un tiempo ilimitado.

Consideraremos que un impacto es efímero o fugaz, cuando la permanencia del efecto, por la circunstancia que sea, es mínima o nula, tomando un valor (1). Si la permanencia del efecto tiene lugar durante menos de un año, consideramos que la acción produce un efecto momentáneo, asignándole el valor (1). Si el periodo oscila entre 1-10 años, temporal o transitorio, con una valor de (2). Si permanece entre 11 y 15 años, persistente, pertinaz o duradero, con un valor (3). En el caso en el que la manifestación sea superior a 15 años, consideramos el efecto como permanente o estable, asignándole un valor (4).

### Reversibilidad (RV)

Se refiere a la posibilidad de reconstrucción del factor afectado por el proyecto, es decir, la posibilidad de retornar a las condiciones iniciales previas a la acción, por medios naturales, una vez ésta deje de actuar sobre el medio.

Los efectos reversibles pueden ser asimilados por los procesos naturales, sin la intervención humana, a medio plazo, es decir, en un periodo inferior a 15 años. Los impactos serán irreversibles cuando el factor ambiental alterado no pueda retomar, sin la intervención humana, a sus condiciones originales en un periodo inferior a 15 años.

Si el periodo de reversibilidad es a corto plazo, donde  $t < 1$  año, se le asigna un valor (1), si es a medio plazo, con un periodo comprendido entre  $1 < t < 10$  años, se le asigna el valor (2) y a largo plazo, donde el periodo pertenece al intervalo  $10 < t < 15$ , se le asigna el valor (3). A un efecto irreversible, le asignamos el valor (4)

### Recuperabilidad (MC):

Se refiere a la posibilidad de reconstrucción, total o parcial, del factor afectado como consecuencia del proyecto, es decir, la posibilidad de retornar a las condiciones iniciales previas a la actuación, por medio de la intervención humana o sea, mediante la introducción de medidas correctoras y restauradoras. Si el efecto es totalmente recuperable o neutralizable, se le asigna un valor (1), (2), (3) o (4) según lo sea de manera inmediata (impacto inmediato), a corto plazo, a medio plazo y a largo plazo.

En el caso de que la alteración se recupere parcialmente, al cesar, o no, la presión provocada por la acción, y previa incorporación de medidas correctoras, el impacto será mitigable, atribuyéndole el valor de (4).

Cuando se prevea que una acción determinada va a estar ejerciendo una presión sobre el medio por un tiempo superior a 15 años o, pese al cese de la acción, la manifestación del efecto supere esos años, y aunque exista la posibilidad de retornar a las condiciones iniciales, asimilamos un impacto irrecuperable, asignándole un valor de (8).

#### Sinergia (SI):

La sinergia se refiere a la acción de dos o más causas cuyo efecto es superior a la suma de los efectos individuales. Este atributo contempla el reforzamiento de dos o más efectos simples.

Cuando una acción, actuando sobre un factor, no es sinérgica con otras acciones que actúan sobre el mismo factor, el atributo toma el valor (1), si presenta un sinergismo moderado (2) y si es altamente sinérgico, potenciándose la manifestación de manera ostensible (4).

#### Acumulación (AC):

Este atributo da idea del incremento progresivo de la manifestación del efecto, cuando persiste de forma continuada o reiterada la acción que lo genera.

Cuando una acción se manifiesta sobre un solo componente ambiental, o cuyo modo de acción es individualizado, sin consecuencias en la inducción de nuevos efectos, ni en la de su acumulación ni en la de su sinergia, nos encontramos ante un caso de acumulación simple, valorándose como (1).

Cuando una acción al prolongarse en el tiempo, incrementa progresivamente la magnitud del efecto, al carecer el medio de mecanismos de eliminación con efectividad temporal similar a la del incremento de la acción causante del impacto, estamos ante una ocurrencia acumulativa, incrementándose el valor a (4).

#### Efecto (EF):

Este atributo se refiere a la relación causa-efecto, o sea, a la forma de manifestación del efecto sobre un factor, como consecuencia de una acción.

El efecto puede ser directo, siendo en este caso la repercusión de la acción consecuencia directa de ésta, sin intermediaciones anteriores. Si el impacto es indirecto forma parte de una cadena de reacciones, siendo en este último caso de muy difícil predicción e identificación.

El efecto toma el valor (1) en el caso de que sea indirecto o secundario, y el valor (4) cuando sea directo o primario.

#### Periodicidad (PR):

Se refiere a la regularidad de manifestación del efecto, bien sea de manera continua (las acciones que lo producen permanecen constantes en el tiempo), o discontinua (las acciones que lo producen actúan de manera regular (intermitente), o irregular o esporádica en el tiempo.

Consideramos que la periodicidad discontinua es periódica, cíclica o intermitente, cuando los plazos de manifestación presentan una regularidad y una cadencia establecida. Como aperiódica o irregular, cuando la manifestación discontinua del efecto se repite en el tiempo de una manera irregular e imprevisible sin cadencia alguna. Se supone esporádica o infrecuente cuando la acción que produce el efecto, y por tanto su manifestación, es infrecuente, presentándose con carácter excepcional.

A los efectos continuos se les asigna un valor (4), a los periódicos (2) y a los de aparición irregular (aperiódico y esporádicos), que deben evaluarse en términos de probabilidad de ocurrencia (1).

#### Importancia del impacto (I):

Definiremos como tal, a la importancia del efecto de una acción sobre un factor ambiental, es decir, la estimación del impacto en base al grado de manifestación cualitativa del efecto.

Este parámetro toma valores intermedios entre 13 y 100.

Los impactos con valores de importancia inferiores a 25 son irrelevantes o sea, de acuerdo con el Reglamento, compatibles (reducidos, si presenta el carácter de positivo). Los impactos moderados presentan una importancia entre 25 y 50. Serán severos cuando la importancia se encuentre entre 50 y 75 y críticos cuando el valor sea superior a 75

### **6.4.- CÁLCULO DE IMPORTANCIAS.**

#### **Fase de Construcción**

Factor ambiental	Acción	Movimiento de tierra										Impacto	
	Signo	IN	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC		
Calidad del aire	-	1	4	4	1	1	1	1	4	4	1	-	28
Nivel de ruidos	-	1	4	4	1	1	1	1	4	4	1	-	28
Compactación	-	2	2	3	2	2	2	1	4	1	2	-	27
Pérdida de suelo	-	2	2	2	2	2	2	1	1	1	2	-	23
Calidad del agua	-	1	1	3	2	2	1	1	1	1	2	-	18
Erosión del suelo	-	2	4	2	2	2	2	1	1	1	3	-	28
Fauna	-	2	4	4	1	1	1	1	4	1	1	-	28
Paisaje	-	4	4	4	3	3	2	1	4	1	4	-	42

	Acción	Tráfico de vehículos y maquinaria pesada											
Factor ambiental	Signo	IN	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	Impacto	
Calidad del aire	-	1	1	4	1	1	1	1	4	1	1	-	19
Nivel de ruidos	-	1	1	4	1	1	1	1	4	1	1	-	19
Compactacion	-	2	2	3	2	1	1	4	4	1	2	-	28
Fauna	-	2	4	4	1	1	2	1	1	1	2	-	27
Paisaje	-	2	1	4	3	1	2	1	4	1	2	-	26

	Acción	Construcción de infraestructura puesta en servicio riego											
Factor ambiental	Signo	IN	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	Impacto	
Nivel de ruidos	-	1	1	4	1	1	1	1	4	1	1	-	19
Fauna	-	1	1	3	1	1	1	1	1	1	2	-	16
Paisaje	-	1	1	4	2	2	2	4	4	4	2	-	29

	Acción	Plantación de frutales											
Factor ambiental	Signo	IN	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	Impacto	
Flora	+	1	1	3	3	3	1	1	4	4	2	+	26
Fauna	-	1	1	2	3	3	1	1	1	2	2	-	20
Paisaje	-	1	1	1	3	3	1	1	4	4	3	-	25

	Acción	Creación de caminos											
Factor ambiental	Signo	IN	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	Impacto	
Calidad del aire	-	1	1	4	1	1	1	1	4	1	1	-	19
Nivel de ruidos	-	1	1	4	1	1	1	1	4	1	1	-	19
Compactacion	-	2	1	3	2	2	2	1	4	1	2	-	25
Fauna	-	1	1	4	1	1	1	1	4	1	1	-	19
Paisaje	-	4	1	4	3	3	2	1	4	1	4	-	36

	Acción	Mano de obra											
Factor ambiental	Signo	IN	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	Impacto	
Economía	+	1	1	1	1	1	1	1	4	4	8	+	26

### Fase de funcionamiento

	Acción	Establecimiento frutales y producción											
Factor ambiental	Signo	IN	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	Impacto	
Calidad/capacidad	+	1	1	2	1	1	1	1	4	4	2	+	21
Flora	+	1	1	2	2	2	1	1	4	4	2	+	23
Fauna	+	1	1	2	4	1	1	1	1	4	2	+	21
Paisaje	-	1	2	1	3	2	1	1	4	4	2	-	25
Agrícola regadío	+	1	1	1	4	1	1	1	4	4	1	+	22

	Acción	Puesta en marcha sistema de riego											
Factor ambiental	Signo	IN	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC		Impacto
Calidad/capacidad	+	1	1	4	4	1	1	1	4	4	1	+	25
Compactacion	-	1	1	1	4	1	1	1	1	1	1	-	16
Calidad del agua y recursos hídricos	-	1	2	2	3	1	1	1	4	4	2	-	25

	Acción	Tráfico maquinaria agrícola											
Factor ambiental	Signo	IN	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC		Impacto
Calidad del aire	-	1	1	4	1	1	1	4	4	2	1	-	23
Nivel de ruidos	-	1	1	4	1	1	1	4	4	2	1	-	23
Compactacion	-	2	1	3	2	2	1	1	4	4	2	-	27
Fauna	-	1	2	4	1	1	1	1	4	1	1	-	21

	Acción	Aplicación de productos fitosanitarios											
Factor ambiental	Signo	IN	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC		Impacto
Calidad/capacidad	-	1	2	2	2	2	2	4	1	2	2	-	24
Calidad del agua y recursos hídricos	-	1	2	2	3	3	2	4	4	4	4	-	33
Flora	-	1	1	2	1	1	1	1	4	1	1	-	17
Fauna	-	1	4	2	3	1	1	1	4	2	2	-	27

	Acción	Labores agrícolas											
Factor ambiental	Signo	IN	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC		Impacto
Calidad del aire	-	1	1	4	1	1	1	4	1	1	1	-	19
Nivel de ruidos	-	1	1	4	1	1	1	4	1	1	1	-	19
Calidad/capacidad	-	1	4	4	2	1	1	1	4	1	2	-	27
Compactacion	-	1	4	1	2	2	1	1	4	2	1	-	25
Flora	+	1	1	3	2	2	1	1	4	1	2	+	21
Fauna	-	1	4	4	1	1	1	1	4	1	2	-	26

	Acción	Mano de obra											
Factor ambiental	Signo	IN	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC		Impacto
Economía	+	1	1	3	3	1	1	1	4	4	8	+	30

#### **6.5.- PONDERACIÓN DE LOS FACTORES DEL MEDIO E IMPORTANCIA GLOBAL DEL IMPACTO.**

Para llevar a cabo una valoración completa de todas las acciones indicadas anteriormente, y dado que los factores afectados no poseen el mismo nivel de importancia, debemos de realizar una ponderación de estos factores, identificando de ese modo la cuantificación exacta de las diferentes acciones.

No se debe olvidar que la intensidad de un impacto determinado depende no sólo de la importancia del impacto, sino también de la calidad del factor ambiental impactado. Considerando que cada factor sólo

representa una parte del medio ambiente, es necesario llevar a cabo la ponderación de la importancia relativa de los diferentes factores, en cuanto a su mayor o menor contribución a la situación del medio.

De esta forma se atribuirá a cada factor un peso o índice ponderal, expresado en unidades de importancia (UIP), y el valor asignado a cada factor resulta de la distribución relativa de mil unidades asignadas al total de factores ambientales (Medio ambiente de calidad óptima)<sup>2</sup>

Para este estudio, se seguirá como indicaciones básicas, las que aparecen en la Guía Metodológica para la Evaluación del Impacto Ambiental<sup>3</sup>

Sistema	Subsistema	Componente ambiental	UIP
Medio físico	Medio inerte	Aire	100
		Tierra y suelo	100
		Agua	100
	Medio biótico	Flora	150
		Fauna	150
	Medio perceptual	Unidades de paisaje	100
Medio socio-económico	Total medio socio-económico		300

Componentes ambientales y unidades de importancia (UIP) según bibliografía de referencia

Para cada caso, fase de construcción y de funcionamiento, se realizará algunas matizaciones sobre esta cuantificación básica.

<sup>2</sup>Esteban Bolea, 1984

<sup>3</sup>V.Conesa Fdez.-Vítora. Guía metodológica para la evaluación del impacto ambiental. (4ª edición, 2010)

FASE DE CONSTRUCCIÓN			
Sistema	Subsistema	Componente ambiental	UIP
Medio inerte	Aire	Calidad del aire	70
		Nivel de ruidos	70
	Tierra y suelo	Compactación	45
		Pérdida de suelo	45
	Agua	Calidad del agua	70
		Procesos	Erosión del suelo
Medio biótico	Flora		130
	Fauna		130
Medio perceptual	Paisaje		100
Medio económico	Economía		300

FASE DE FUNCIONAMIENTO			
Sistema	Subsistema	Componente ambiental	UIP
Medio inerte	Aire	Calidad del aire	80
		Nivel de ruidos	80
	Tierra y suelo	Calidad /capacidad	50
		Compactación	50
	Agua	Calidad del agua y recursos hídricos	80
Medio biótico	Flora		130
	Fauna		130
Medio perceptual	Paisaje		100
Medio rural	Productivo	Agrícola regadío	100
Medio económico	Economía	Actividad económica	200

Como relación a esta valoración de impactos, se obtiene una matriz de importancia para cada fase descrita.

FASE DE CONSTRUCCIÓN													
FACTORES AMBIENTALES				ACCIONES							TOTAL		
				UIP	Movimiento de tierras	Tráfico de vehículos y maquinaria pesada	Construcción infraestructura puesta en servicio de riego	Plantación frutales	Creación de caminos	Mano de obra	Ab.	Rel	
Medio físico	Medio inerte	Aire	Calidad del aire	70	-28	-19			-19		-66	-5	
			Nivel de ruidos	70	-28	-19	-19		-19		-85	-6	
		Tierra y suelo	Compactación	45	-27	-28				-25		-80	-4
			Pérdida de suelo	45	-23							-23	-1
		Agua	Calidad del agua	70	-18							-18	-1
		Procesos	Erosión del suelo	40	-28							-28	-1
	Medio biótico	Flora	130					26			26	3	
		Fauna	130	-28	-27	-16	-20	-19			-110	-14	
	Medio perceptual	Paisaje	100	-42	-26	-29	-25	-36			-158	-16	
	Medio socio-económico	Medio económico	Economía	300						26	26	8	
TOTAL			ABSOLUTO		-222	-119	-64	-19	-118	26	-516		
			RELATIVO		-16	-10	-6	-2	-10	8		-37	

FASE DE FUNCIONAMIENTO												
FACTORES AMBIENTALES				ACCIONES							TOTAL	
				UP	Establecimiento frutales y producción	Puerta marcha sistema de riego	Tráfico de maquinaria agrícola	Aplicación de productos fitosanitarios	Labores agrícolas	Mano de obra	Ab.	Rel
Medio físico	Medio inerte	Aire	Nivel de ruidos	80			-23		-19		-42	-3
			Calidad del aire	80			-23		-19		-42	-3
		Tierra y suelo	Calidad/Capacidad	50	21	25		-24	-27		-5	0
			Compactación	50		-16	-27		-25		-68	-3
	Agua	Calidad del agua y recursos hídricos		80								
						-25		-33			-58	-5
	Medio biótico		Flora	130	23			-17	21		27	4
			Fauna	130	21		-21	-27	-26		-53	-7
	Medio perceptual		Paisaje	100	-25						-25	-3
	Medio socio-económico	Medio rural	Productivo	Agrícola regadío	100	22						22
Medio económico		Economía	Actividad económica	200						30	30	6
TOTAL			ABSOLUTO		62	-16	-94	-101	-95	30	-214	
			RELATIVO		6	-2	-8	-10	-6	6		-12

En las matrices anteriores se ha realizado una clasificación de las diferentes acciones en función de la importancia obtenida para cada uno. De esta forma, se puede obtener a continuación la matriz depurada para las diferentes fases.

Tal como se indica en la bibliografía y como se ha comentado anteriormente, se toma como impactos *compatibles* (marcado en azul) aquellas acciones con valores de importancia inferior a 25. Moderado (marcado en rojo), cuando presentan valores comprendidos entre 25 y 50 y *severos*, si poseen valores comprendidos entre 50 y 75 (marcado en verde). Cuando presenta valores superiores a 75, se considerará impactos *críticos*.

#### Matrices de importancia depurada

Como resultado de la eliminación de aquellas acciones que poseen un carácter compatible con el medio, y que no es necesario su estudio en profundidad, se determinan las matrices de importancias depuradas para las diferentes fases del proyecto.

FASE DE CONSTRUCCIÓN												
FACTORES AMBIENTALES				ACCIONES						TOTAL		
				UIP	Movimiento de tierras	Tráfico de vehículos y maquinaria pesada	Construcción infraestructura puesta en servicio de riego	Plantación frutales	Creación de caminos	Mano de obra	Ab.	Rel
Medio físico	Medio inerte	Aire	Calidad del aire	70	-28						-28	-2
			Nivel de ruidos	70	-28						-28	-2
		Tierra y suelo	Compactación	45	-27	-	28		-	25	-80	-4
			Pérdida de suelo	45							0	0
		Agua	Calidad del agua	70						0	0	
		Procesos	Erosión del suelo	40	-28						-28	-1
	Medio biótico	Flora		130				26		26	3	
		Fauna		130	-28	27					-55	-7
	Medio perceptual	Paisaje		100	-42	26	29	25	36		-158	16
	Medio socio-económico	Medio económico	Economía		300					26	26	8
TOTAL			ABSOLUTO		-181	81	29	1	61	26	-325	
			RELATIVO		-14	-7	-3	1	-5	8		

FASE DE FUNCIONAMIENTO														
FACTORES AMBIENTALES				ACCIONES						TOTAL				
				UP	Establecimiento frutales y producc	Puesta marcha sistema de riego	Tráfico de maquinaria agrícola	Aplicación de productos fitosanitarios	Labores agrícolas	Mano de obra	Ab.	Rel		
Medio físico	Medio inerte	Aire	Nivel de ruidos	80							0	0		
			Calidad del aire	80								0	0	
		Tierra y suelo	Calidad/Capacidad	50	25							-27	-2	0
			Compactación	50			-27					-25	-52	-3
	Medio biótico	Agua	Calidad del agua y recursos hídricos		80		-25		-33				-58	-5
				Flora	130	23							23	3
				Fauna	130	21			-27	-26			-32	-4
Medio perceptual		Paisaje	100	-25							-25	-3		
Medio socio-económico	Medio rural	Productivo	Agrícola regadío	100								0	0	
	Medio económico	Economía	Actividad económica	200							30	30	6	
TOTAL			ABSOLUTO		19	0	-27	-60	-78	30	-116			
			RELATIVO		3	-1	-1	-6	-6	6				-5

Analizando las matrices anteriores, podemos indicar, que durante la fase de construcción, el factor que resulta más afectado es la flora, mientras que la acción más agresiva, es el movimiento de tierras.

Durante la *fase de funcionamiento*, se puede determinar que la acción más agresiva es la aplicación de productos fitosanitarios y fertilizantes, mientras que el factor ambiental más afectado es la fauna, junto con los recursos hídricos (consumo).

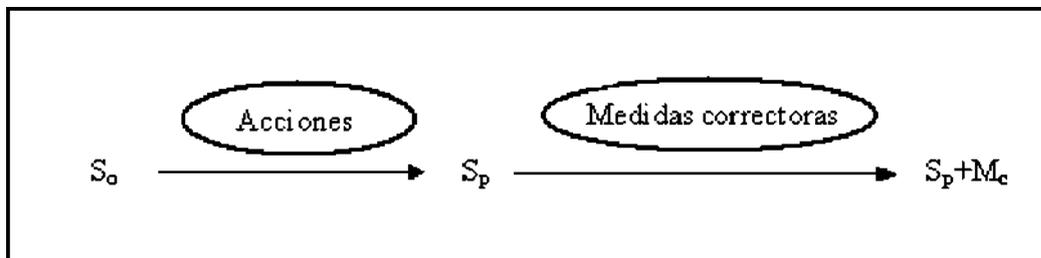
También se extrae la conclusión de que no existe ningún impacto severo ni crítico que necesite un estudio particularizado.

## 7. INDICADORES (VALORACIÓN CUANTITATIVA).

A la hora de realizar la evaluación cuantitativa tenemos que distinguir 3 situaciones:

- So ≡ Situación del medio cuando todavía no se ha ejecutado el proyecto.

- $S_p \equiv$  Situación del medio cuando ya se ha llevado a cabo la ejecución del proyecto.  $S_p$  se estima desde  $S_o$ .
- $S_p + M_c \equiv$  Es la situación del medio, una vez que se han practicado las medidas correctoras oportunas.



La metodología se basa en la comparación de estas tres situaciones de modo que la valoración en sí, es la diferencia entre estas tres situaciones, es decir, se le da una calificación a  $S_o$ , otra a  $S_p$  y otra a  $S_p + M_c$  y por comparación entre cada una de estas tres calificaciones se obtiene el impacto ambiental.

La manera de calificar estas tres situaciones es utilizando indicadores específicos para cada factor, es decir, para cada factor se utiliza un indicador que lo evalúe y por tanto se obtiene la calificación  $S_o$ , posteriormente se califica de igual modo el efecto de cada acción sobre cada factor con ese indicador, obteniendo la calificación  $S_p$ .

Para todos los factores hay indicadores. El problema es que cada indicador se muestra en unas unidades determinadas y distintas, de modo que para hacer equiparables las mediciones se usa una unidad que se llama calidad ambiental (CA), que se obtiene a partir de las funciones de transformación que la metodología de valoración aporta para este fin, las cuales han sido obtenidas por experimentación y que están plenamente aceptadas.

Una vez obtenida la "CAo" y la "CAp" se obtiene la "CAN" por diferencia entre ambas y al final con este valor y los valores de importancia obtenidos de la valoración cualitativa se obtiene V que es el valor del impacto sobre un factor determinado. Sumando los valores de impactos de cada factor se obtiene el valor final del impacto que tiene que ser lo más positivo posible.

A continuación se presentan los indicadores seleccionados para evaluar los factores que, como consecuencia de la matriz de importancias depurada, presentan un determinado impacto, con una breve explicación y junto a los cálculos y estimaciones llevados a cabo para el caso concreto que se está tratando.

En la tabla siguiente, se indica aquellos factores analizados cuantitativamente, el indicador de impacto utilizado y las unidades empleadas en cada caso:

Factor medioambiental	Indicador de impacto	Unidad de medida
Aire	ICAIRE (Índice de calidad del aire)	Adimensional (%)
Ruido	Nivel sonoro (dBA) L=10	dBA
Suelo	ICAGRO (Índice de calidad agrícola)	Adimensional (%)
Agua	ICA (Índice calidad del agua)	Adimensional (%)
Flora	P.S.C. (Porcentaje de superficie cubierta)	Adimensional (%)
Fauna	VE (Valor ecológico del biotopo)	Adimensional (%)
Paisaje	V.R. (Valor relativo del paisaje)	Adimensional (%)
Empleo	Valor de índice de empleo	Adimensional (%)

#### **7.1.- INDICADOR DE LA CALIDAD DEL AIRE.**

El daño producido en la atmósfera terrestre va a ser evaluado mediante el indicador ICAIRE. Las acciones que afectan de manera significativa (tomando aquellas cuya importancia del impacto supera las 25 unidades) a la calidad del aire debido a la emisión de sustancias que implican riesgo, molestia o daño grave para personas y bienes de cualquier naturaleza, son las siguientes:

##### - Fase de construcción:

- Movimiento de tierras.

La calidad del aire se ve afectada principalmente por acciones que generan sustancias que implican riesgo, malestar o daños graves para personas y bienes de cualquier naturaleza.

Como indicador para evaluar este factor se emplea el Índice de Calidad del Aire (ICAIRE), cuya expresión se indica a continuación:

$$ICAIRE = K \sum C_i \cdot P_i / \sum P_i$$

$C_i$  es el valor porcentual asignado a los parámetros de la tabla adjunta<sup>4</sup>

$P_i$  es el peso asignado a cada parámetro

$K$  es una constante que toma valores:

0,75 para aire ligero olor no agradable

0,5 para aire con olor desagradable

0,25 para aire con fuertes olores desagradables

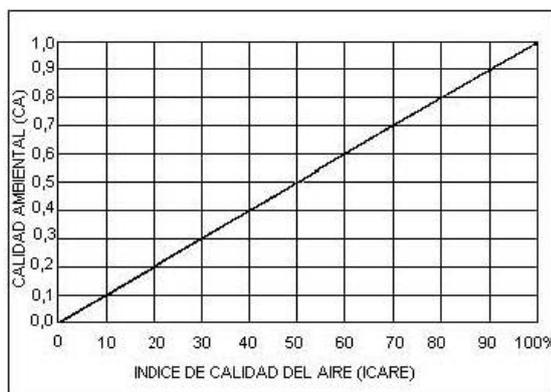
0,00 para aire con olor insoportable por el ser humano

Los contaminantes son sustancias químicas que se vierten directamente a la atmósfera desde los focos contaminantes (contaminantes primarios principalmente). Principalmente están representados por los compuestos de azufre (SOx), óxidos de nitrógeno (NOx), hidrocarburos, monóxidos de carbonos y anhídrido carbónico y metales pesados entre otros.

Los contaminantes secundarios son sustancias que no se vierten directamente desde los focos emisores, sino que se producen como consecuencia de las transformaciones y reacciones químicas y fotoquímicas que sufren los contaminantes primarios. En el caso en estudio se contribuye a la lluvia ácida de forma insignificante.

Para la cuantificación del indicador se va a tener en cuenta que la distribución de los contaminantes primarios va a ser variable, en espacio y tiempo. La calidad del aire se determina midiendo los contaminantes existentes entre 0 a 2 metros de altura.

La función de transformación del ICAIRE es lineal y de pendiente positiva, tal como se indica en la gráfica siguiente.



<sup>4</sup>V.Conesa Fdez.-Vítora. Guía metodológica para la evaluación del impacto ambiental. (4edición, 2010)

**Cálculo de magnitudes:**

Fase de construcción

Debido a que no se han llevado a cabo mediciones para el cálculo de magnitudes del presente indicador, se han utilizado los valores de referencia aportados por la bibliografía para situaciones normales en lugares cercanos a núcleos de población y para situaciones en las que se llevan a cabo actividades de movimiento de tierras. Los valores estimados utilizados son los siguientes:

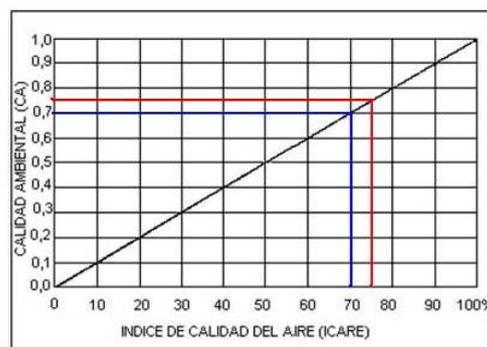
Contaminante	Inicial		Final		Peso
	Concentración (µg/m3)	Val. porcentual	Concentración (µg/m3)	Val. porcentual	
SO2	20	100	40	100	2
Partículas en suspensión	10	100	20	100	2
NO2	9	100	35	85	2
CNHN	6	100	20	95	1,5
CO	0,37	100	0,4	100	1,5
Partículas sedimentables	16	100	20	100	1,5
Pb	0,1	100	0,1	100	1,5
Cl2	2	100	2	100	1

$$ICAIRE_{INICIAL} = K \frac{\sum C_i \cdot P_i}{\sum P_i} = 0,75 \frac{100 \cdot 2 + 100 \cdot 2 + 100 \cdot 2 + 100 \cdot 1,5 + 100 \cdot 1,5 + 100 \cdot 1,5 + 100 \cdot 1,5 + 100 \cdot 1}{2 + 2 + 2 + 1,5 + 1,5 + 1,5 + 1,5 + 1} = 75$$

$$ICAIRE_{INICIAL} \Rightarrow CA_{INICIAL} = 0,75$$

$$ICAIRE_{FINAL} = K \frac{\sum C_i \cdot P_i}{\sum P_i} = 0,7 \frac{100 \cdot 2 + 100 \cdot 2 + 100 \cdot 2 + 100 \cdot 1,5 + 100 \cdot 1,5 + 100 \cdot 1,5 + 100 \cdot 1,5 + 100 \cdot 1}{2 + 2 + 2 + 1,5 + 1,5 + 1,5 + 1,5 + 1} = 70$$

$$ICAIRE_{FINAL} \Rightarrow CA_{FINAL} = 0,7$$



$$CA_{NETA} = CA_{FINAL} - CA_{INICIAL} = 0,7 - 0,75 = -0,05$$

## **7.2.- INDICADOR DEL NIVEL SONORO.**

Para realizar la cuantificación del nivel sonoro, se empleará el nivel de presión acústica, L.

El oído humano es capaz de percibir señales acústicas de frecuencias comprendidas entre 20 y 20.000 Hz, cuya banda de presiones dinámicas está comprendida en el intervalo  $2 \cdot 10^{-4}$  y  $2 \cdot 10^3$  ixbar.

En este caso definimos ruido como todo sonido indeseable para aquel que lo percibe. Por tanto, los contaminantes acústicos serán todos los estímulos que, directa o indirectamente, interfieren desfavorablemente en el ser humano mediante el sentido del oído y que dan lugar a sonidos indeseables o ruido

El nivel de presión sonora se obtiene de la siguiente expresión:

$$L=10\log(P/P_0)^2$$

Donde:

L es el nivel de presión acústica (dB)

P es la presión eficaz del sonido medido

P0 es la presión acústica de referencia o menor presión acústica que un oído joven y sano puede detectar en condiciones ideales ( $2 \cdot 10^{-4}$  ixbar)

Las principales fuentes sonoras son:

### Fase de construcción

- Movimientos de tierra
- Tráfico de vehículos y maquinaria pesada
- Construcción de infraestructura puesta en servicio de riego
- Creación red de caminos

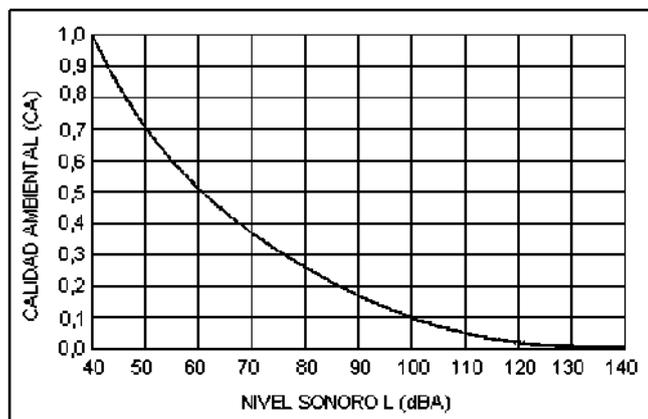
### Fase de explotación

- Tráfico de maquinaria agrícola
- Labores agrícolas

La mayor incidencia se producirá durante la fase de construcción, ya que durante la fase de explotación las labores se realizarán de forma esporádica. En la primera fase, se emplearán: traíllas, tractores de neumáticos, excavadoras y otros vehículos poco pesados.

En la fase de explotación, se emplearán casi exclusivamente tractores agrícolas y máquinas especiales para los riegos superintensivos de olivo y para tomates.

La gráfica de transformación del índice para obtener la Calidad Ambiental (CA) a partir del nivel sonoro obtenido, será la que aparece a continuación:



Tal como se recoge en la bibliografía<sup>5</sup>, el nivel de presión acústica inicial se adopta con un valor de 40 dB, obteniendo por tanto, una calidad ambiental inicial ( $CA_{INICIAL}$ ) de 1.

$$L_{INICIAL} = CA_{INICIAL} = 1$$

#### Fase de construcción

Las fuentes sonoras en esta fase son: movimiento de tierras, tráfico de vehículos y maquinaria pesada, construcción de infraestructura puesta en servicio de riego y creación de red de caminos.

Durante esta fase se producirá una mayor incidencia sobre este factor. Los niveles sonoros empleados considerados aparecen en la tabla siguiente:

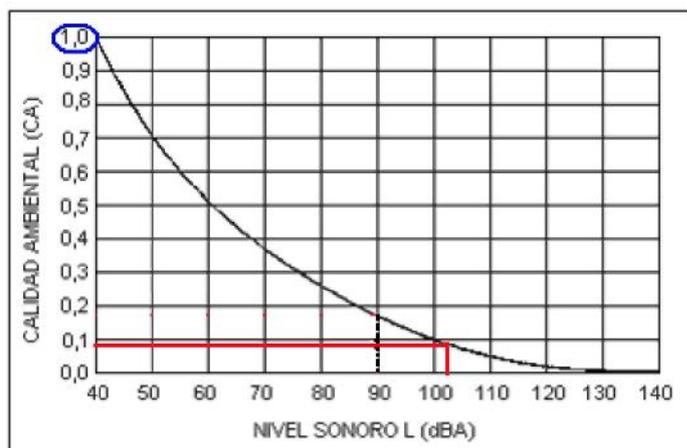
foco emisor	presión ( $\mu$ bar)	L(dB)
Traillas	12	90
Tractores	20	100
Explanadoras	20	100
Otros	1	70

Tomando estos valores, obtenemos para la situación más desfavorable, el nivel sonoro:

$$L_{FINAL} = 10 \log(10^L)$$

$$L_{FINAL} = 10 \log(10^{L/10}) = 10 \log(10^{90/10} + 10^{100/10} + 10^{70/10}) = 103,22 \text{ dB}$$

<sup>5</sup>V.Conesa Fdez.-Vítora. Guía metodológica para la evaluación del impacto ambiental. (4edición, 2010)



La calidad ambiental resultante será:

$$CA_{NETA} = CA_{FINAL} - CA_{INICIAL} = 0,09 - 1 = -0,91$$

Fase de funcionamiento

Como se puede ver, en la fase de explotación no hay acciones que afecten, de manera significativa (tomando aquellas cuya importancia del impacto superan las 25 unidades), a la calidad del aire en cuanto a la generación de ruidos.

**7.3.- INDICADOR DE LA CALIDAD DE LOS SUELOS.**

El factor medioambiental suelo es un ente natural que recibe directamente la mayoría de las acciones identificadas aunque, a su vez, es el medio sobre el que se sustentará todo el proceso productivo.

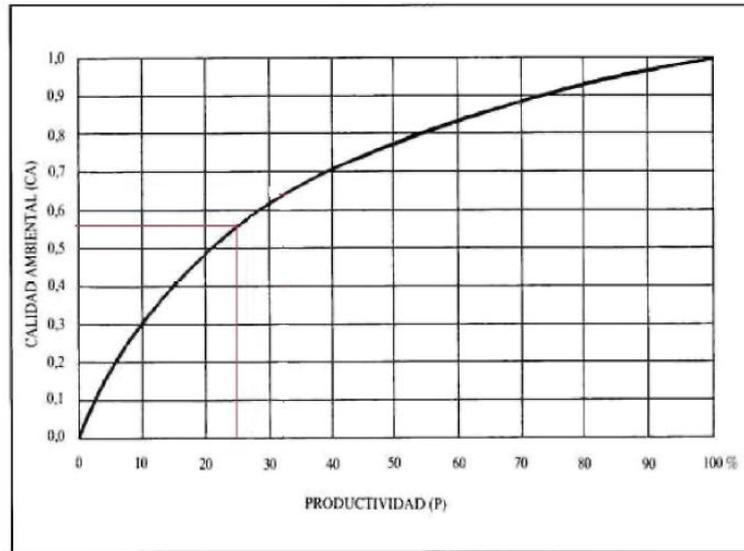
Tanto durante la fase de construcción como durante la fase de explotación, se producirá una pérdida de la capacidad agrológica de los mismos, debido tanto a procesos de compactación como a procesos de erosión, los cuales se intentarán compensar mediante la puesta en marcha de un programa de buenas prácticas agrícolas y mediante la aplicación de fertilizaciones.

Para el análisis de este factor, se tomará el índice de la capacidad agrológica de los suelos, que nos mostrará las variaciones de la calidad ambiental provocadas por las acciones en las diferentes fases del proyecto.

Tomando como indicador del impacto la productividad (P), y los valores del mismo que aparecen en la tabla siguiente<sup>6</sup>: <sup>6</sup>V.Conesa Fdez.-Vítora. Guía metodológica para la evaluación del impacto ambiental. (4edición, 2010)

P	Clase de	Adecuación
65-100	Excelente	Muy adecuado para todos los cultivos agrícolas
35-64	Bueno	Adecuado para todos los cultivos agrícolas
20-34	Medio	Marginal para cultivos arbóreos no forestales
8-19	Pobre	Adecuado para pastoreo, repoblación forestal, recreo y cultivos especiales
0-7	Muy pobre	No adecuado para cultivos

Tal como se ha indicado en el apartado de descripción del medio natural, la capacidad agronómica del suelo podemos considerarla media-pobre. Por tanto, tomaremos un valor medio de productividad (P) dentro del intervalo correspondiente. Tomamos como valor de P=25.

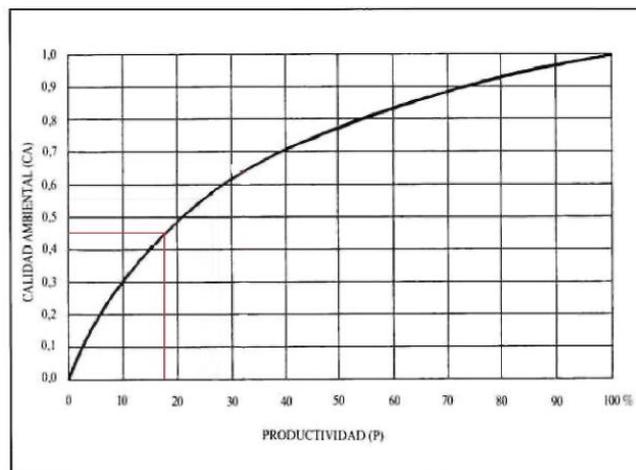


Por tanto la calidad ambiental (CA) estimada para la zona de estudio es de 0,57.

Fase de construcción

Durante la fase de construcción se producirá una disminución de la capacidad agrológica del suelo, lo que disminuirá su calidad ambiental (CA), debida fundamentalmente a los movimientos de tierras y al tránsito de maquinaria.

Si bien, estas acciones no reducen drásticamente la calidad del mismo, por lo que se mantendrá en el mismo intervalo de calidad aunque con valores más bajos. Tomamos el valor de P=18.



Durante esta fase:

$$CA_{NETA} = CA_{FINAL} - CA_{INICIAL} = 0,45 - 0,57 = -0,12$$

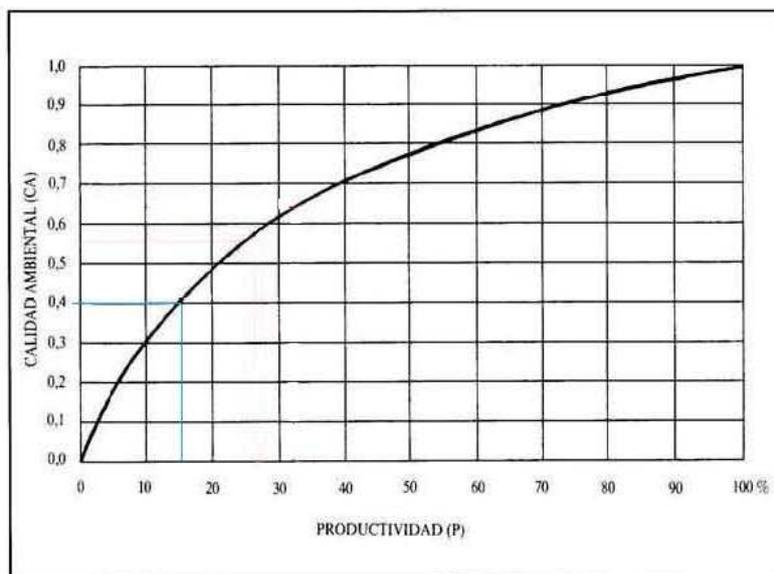
Fase de explotación

Durante la fase de explotación, las acciones que afectarán al medio suelo, tendrán tanto signo + como -.

Las acciones que afectarán al medio suelo, durante la fase de explotación, son la puesta en marcha del sistema de riego, el tráfico de maquinaria agrícola y las labores agrícolas.

De forma generalizada y como se ha podido comprobar en los resultados de la valoración cualitativa el resultado global es negativo por lo que estas labores reducirán la calidad ambiental del suelo, aunque en menor medida que en la fase anterior, por lo que la productividad (P) se reducirá hasta 16.

La calidad ambiental para esta fase se indica a continuación:



$$CA_{NETA} = CA_{FINAL} - CA_{INICIAL} = 0,4 - 0,57 = - 0,17$$

**7.4.- INDICADOR DE LA CALIDAD DEL AGUA.**

El medio físico agua se verá afectado, tanto de forma directa como consecuencia de las acciones realizadas en las fases de construcción y explotación, como de forma indirecta, por la implantación de la explotación agrícola en regadío de frutales.

Entendemos por “contaminación” toda alteración de su estado inicial, mediante el incremento de sólidos en suspensión, nutrientes, compuestos orgánicos tóxicos, etc.

La calidad del agua es un parámetro relativo, ya que en función al uso asignado para esa agua, el agua podrá ser apta para un uso y no apta para otro. Por ejemplo, un agua no apta para el consumo humano, podrá ser apta para el uso agrícola.

Para la medida de la calidad de las aguas se tomará el Índice de Calidad del Agua (ICA)<sup>7</sup>, que proporciona un valor global de la calidad del agua, incorporando los valores individuales de una serie de parámetros.

$$ICA=K \sum C_i \cdot P_i / \sum P_i$$

Dónde:

$C_i$  es el valor porcentual asignado a los parámetros considerados según la bibliografía indicada.

$P_i$  es el peso asignado a cada parámetro

$K$  constante que toma los siguientes valores:

1,00 para aguas claras sin aparente contaminación

0,75 para aguas con ligero color, espumas, ligera turbidez aparente no natural

0,5 para aguas con apariencia de estar contaminada y fuerte olor

0,25 para aguas negras que presenten fermentaciones y olores

Las acciones del proyecto que pueden afectar de forma significativa (acciones cuyo valor de importancia del impacto supera las 25 unidades en la valoración cualitativa) a la calidad de las aguas de los arroyos cercanos a la zona de actuación, arroyo Alcazabilla, arroyo de Lorianilla y regato de la Mina, son las siguientes:

#### Fase de explotación

- Puesta en marcha del sistema de riego (Consumo).
- Aplicación de productos fitosanitarios y fertilizantes (Calidad).

#### **Cálculo de magnitudes:**

#### Fase de explotación

Debido a que no se han llevado a cabo mediciones para el cálculo de magnitudes del presente indicador, se han utilizado los valores de referencia aportados por la bibliografía para situaciones normales en el caso de núcleos urbanos anexos al cauce, así como para situaciones con proyecto de actuaciones similares.

<sup>7</sup>V.Conesa Fdez.-Vítora. Guía metodológica para la evaluación del impacto ambiental. (4ª edición, 2010)

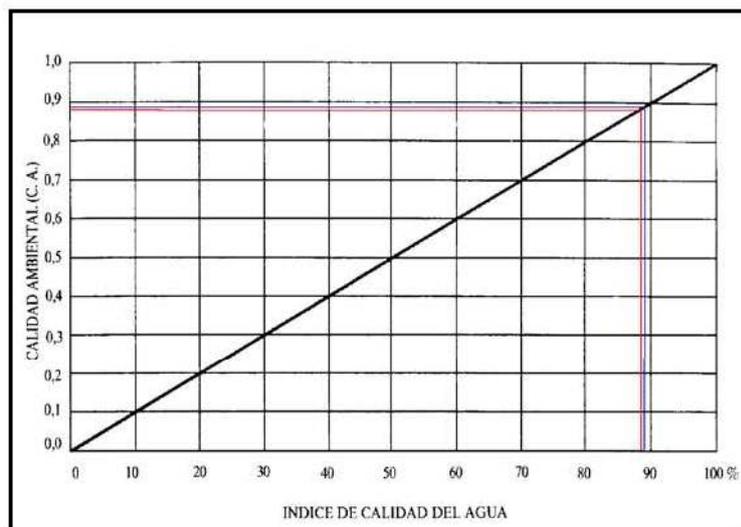
Contaminante	Inicial		Final		Peso
	Concentración	Val.	Concentración	Val. porcentual	
Sólidos disueltos (mg/l)	500	80	550	78	2
Conductividad eléctrica (µmhos/cm)	1100	87	1200	88	4
Contenido en sodio (mg/l)	8	100	8	100	1
Calcio (mg/l)	25	90	27	89	1
Magnesio (mg/l)	14	90	16	89	1
Oxígeno disuelto	7	90	6,8	90	4

$$ICA_{INICIAL} = K \sum C_i \cdot P_i / \sum P_i = 1(80 \cdot 2 + 87 \cdot 4 + 100 \cdot 1 + 90 \cdot 1 + 90 \cdot 4) / 2 + 4 + 1 + 1 + 4 = 88,30$$

$$ICA_{FINAL} = K \sum C_i \cdot P_i / \sum P_i = 1(78 \cdot 2 + 88 \cdot 4 + 100 \cdot 1 + 89 \cdot 1 + 89 \cdot 4) / 2 + 4 + 1 + 1 + 4 = 88,15$$

$$ICA_{FINAL} \Rightarrow CA_{FINAL} = 0,8815$$

$$ICA_{INICIAL} \Rightarrow CA_{INICIAL} = 0,883$$



$$CA_{NETA} = CA_{FINAL} - CA_{INICIAL} = 0,8815 - 0,883 = -0,0015$$

### 7.5.- INDICADOR DE LA FLORA.

La representación de la vegetación existente ha sido definida en apartados anteriores de la descripción del medio.

El indicador empleado es el porcentaje de superficie cubierta, que tiene en cuenta el interés y la densidad de las especies presentes, representado por la siguiente expresión

$$PSC = 100 \times (\sum S_j \cdot K) / S_t$$

Donde

$S_t$  es la superficie total considerada

$S_j$  es la superficie cubierta por cada especie o tipo de vegetación presente

$K$  es el parámetro que determina la calidad o rareza de las especies presentes, tomando los valores siguientes:

Especie	K
Endemismos	1
Raras	0,8
Poco común	0,6
Frecuente	0,4
Común	0,2
Muy común	0,1

De la descripción inicial del medio podemos determinar las Calidad Ambiental inicial, a partir de los siguientes datos.

Especies vegetales	Superficie ocupada (ha)	K
Cultivo seco y pastizal.	300,00	0,1

$$P.S.C. = 10 \rightarrow CAo = 0,26$$

#### Fase de construcción

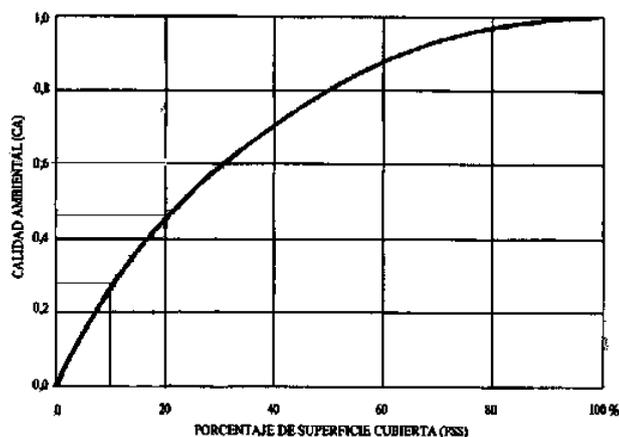
En la zona de actuación apenas existen vegetación autóctona arbórea, pero la existente será respetada durante las fases de construcción y explotación del proyecto, intentando minimizar el daño al medio ambiente. Además, como consecuencia de actuaciones proyectadas tales como los riegos o las fertilizaciones, éstas se verán beneficiadas. La distancia de todas las líneas de riego por goteo a cada tronco de encina actualmente existente será de 8 m. como mínimo. Por todo ello, las actuaciones del proyecto lejos de afectar negativamente a la flora de la zona, conseguirán mejorarla ya que se aumentará significativamente la f.c.c. de vegetación arbórea.

Especies vegetales	Superficie ocupada (ha)	K
--------------------	-------------------------	---

Frutales	300,00	0,2
----------	--------	-----

**P.S.C. = 20 (en la fase de funcionamiento se mantendrá este valor de P.S.C. puesto que los frutales permanecerán) -> CAf = 0,44.**

La gráfica de transformación para el cálculo de la Calidad Ambiental, es la que se representa a continuación:



$$CA_n = 0,44 - 0,26 = 0,18$$

### 7.6.- INDICADOR DE LA FAUNA.

Durante la fase de descripción del medio, se ha indicado la fauna silvestre inventariada en la zona.

El indicador de fauna empleado será el Valor Ecológico<sup>8</sup> (VE), cuya expresión viene reflejada a continuación:

$$VE = \left[ (a \times b + c + 3d) / e \right] + 10 \times (f + g)$$

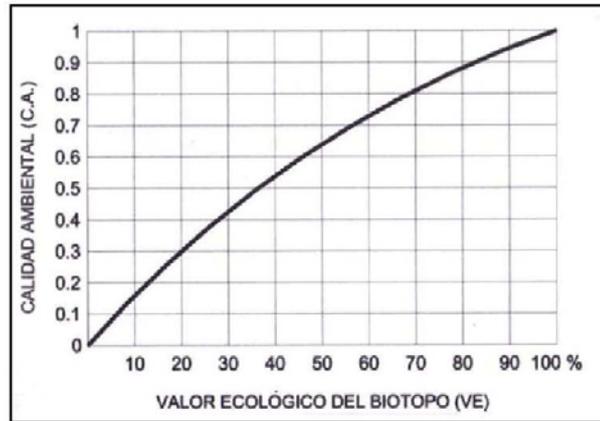
Siendo la definición de los parámetros anteriores y su cuantificación la que aparecen en la tabla adjunta

Ratio	Sí	Cuantificación
Abundancia de especies	a	Muy abundante 5, Abundante 4, Medianamente abundante 3, Escaso 2 y Muy escaso 1
Diversidad de especies	b	Excepcional 5, alta 4, Aceptable 3, Baja 2, Uniformidad faunística 1
Número de especies protegidas que habitan en el área	c	De 0 a 10
Diversidad del biotopo	d	Igual que b
Abundancia de biotopo	e	Igual que a
Rareza del biotopo	f	Muy raro 5, Raro 4, Relativamente raro 3, Común 2 y Muy común 1
Endemismos	g	Si, 10 ; No, 0

Nota: f y g son excluyentes

<sup>8</sup>V.Conesa Fdez.-Vítora. Guía metodológica para la evaluación del impacto ambiental. (4ª edición, 2010)

La Calidad Ambiental, se determinará aplicando la siguiente función de transformación para el índice Valor Ecológico (VE).



A la vista de los resultados del inventario de fauna el indicador toma el siguiente valor:

Abundancia de especies: Medianamente abundante -> a = 3;

Diversidad de especies: Aceptable -> b = 3;

Número de especies protegidas -> c = 4;

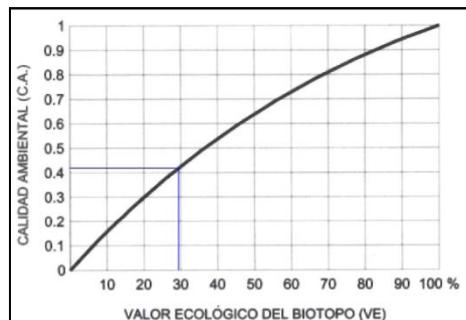
Diversidad del biotopo: Baja -> d = 2;

Abundancia del biotopo: Escaso -> e = 2;

Rareza del biotopo: Común -> f = 2;

Endemismos: No -> g = 0;

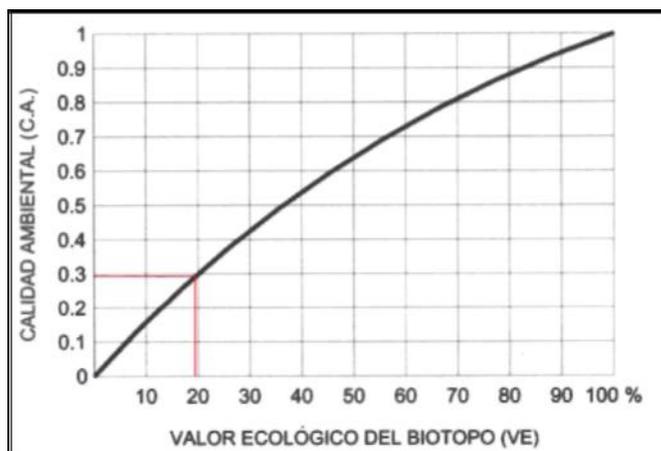
**V.E. = 29,5** correspondiéndole un valor de calidad ambiental de **CAo = 0,41**.



### Fase de construcción

Durante la fase de construcción, la mayor parte de las acciones realizadas influirán de forma negativa sobre el factor ambiental fauna, a excepción de la acción plantación de frutales y tomates que generará un impacto positivo sobre la misma.

Teniendo en cuenta las acciones del proyecto en esta fase, así como las experiencias recogidas en proyectos similares, se puede concluir que el valor del indicador variará en -10 unidades, obteniendo un valor de V.E. = 19,5, que da un valor de Calidad Ambiental de CA<sub>fc</sub> = 0,29 tal como se indica en la tabla siguiente.

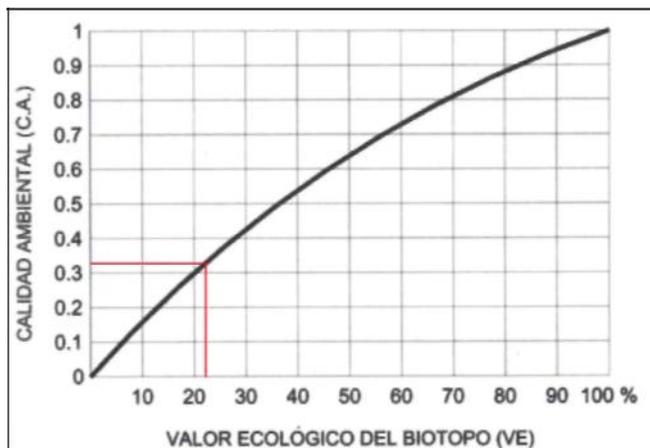


La calidad ambiental neta será  $CAN = 0,29 - 0,41 = -0,12$ .

### Fase de explotación

Durante esta fase se reduce el valor del impacto generado sobre la fauna, ya que existen acciones que generan un impacto positivo sobre la misma, como son el establecimiento de frutales y tomates que aportarán alimentos a la fauna y, por tanto, incrementará el número de diferentes especies y de ejemplares de los mismos. Sin embargo, habrá otras acciones que causarán impactos negativos considerables como son la aplicación de productos fitosanitarios y las labores agrícolas necesarias.

Teniendo en cuenta el signo de las acciones descritas para esta fase, así como las experiencias recogidas en proyectos similares, se estima que el valor del indicador variará con respecto al valor inicial en -7 unidades, que representa un valor de V.E. = 22,5, correspondiéndole un valor de Calidad ambiental de CA<sub>ff</sub> = 0,32.



La calidad ambiental neta será  $CAN = 0,32 - 0,41 = - 0,09$ .

### 7.7.- INDICADOR DEL PAISAJE.

Para la descripción de este factor se diferenciará:

#### 1) Atributos del paisaje a valorar

Tendremos en cuenta dos enfoques: Paisaje total como interrelación entre medios inerte y biótico y Paisaje visual, como expresión espacial y visual del medio natural, es decir, valores estéticos, plásticos y emocionales.

Para valorar el paisaje se tendrá en cuenta:

1. Visibilidad: cuenca visual.
2. Calidad paisajística: percepción del punto + percepción del entorno inmediato (500- 700m) + percepción del fondo escénico.
3. Fragilidad: capacidad de absorción de los cambios producidos.
4. Frecuentación humana: incidencia de la población afectada sobre la calidad del paisaje.
5. Contaminantes: acciones físicas y biológicas humanas que afectan desfavorablemente a la visión.

Visibilidad		Altitud	Pendiente	Orientación	Fcc	Hd, accesos
Calidad Paisajística	Topografía	Diversidad morfológica	Vistas			
	Vegetación	Biodiversidad	Colores y Contrastes	Formas		
	Agua Superficial	Distribución espacial	Distribución temporal	Quietud		
	Naturalidad	Sin Acción humana	Zona Verde	Otro Sistema artificial		
		Espacial	Puntual	Lineal	Superficial	
Singularidad	Roca, cascada, lago, flora ejemplar.					
Fragilidad						
Frecuentación humana		Núcleos urbanos, población temporal, carreteras en la zona de visibilidad.				
Contaminantes		Eliminación de vegetación	Cambio de uso del suelo	Obra civil	Ruido continuo	Polvo y humo

Valores estéticos, plásticos y emocionales. Criterios de evaluación.

## 2) Valoración directa subjetiva

La valoración cuantitativa subjetiva, se realizará mediante el indicador de Valor Relativo del Paisaje (Vr), representada por la siguiente expresión:

$$Vr (\%) = K \times Va$$

$$K = 1,125 \times [(P/d) \times Ac \times S]^{1/4}$$

Siendo:

P ratio, función del tamaño P de las poblaciones próximas, función de la tabla siguiente:

Nº habitantes	P
1-1000	1
1000-2000	2
2000-4000	3
4000-8000	4
8000-16000	5
16000-50000	6
50000-100000	7
100000-500000	8
500000-1000000	9
> 1000000	10

D ratio, función de la distancia media en Km., a las poblaciones próximas, tomando los valores que aparecen en la tabla siguiente

Distancia (km)	d
0-1	1
1-2	2
2-4	3
4-6	4
6-8	5
8-10	6
10-15	7
15-25	8
25-50	9
>50	10

Ac accesibilidad a los puntos de observación, o a la cuenca visual (Inmediata 4, Buena 3, Regular 2, Mala 1, Inaccesible 0)

S superficie desde la que es percibida la actuación (cuenca visual), función del número de puntos de observación (Muy grande 4, Grande 3, Pequeña 2 y Muy pequeña 1)

Va escala universal de valoración absoluta de paisaje. Se indica los valores empleados en la tabla siguiente.

Paisaje	Va
Espectacular	16 a 25
Soberbio	8 a 16
Distinguido	4 a 8
Agradable	2 a 4
Vulgar	1 a 2
Feo	0 a 1

Una vez explicado el procedimiento, pasaremos a analizar la valoración del paisaje.

Dentro del rango de paisaje Agradable: norte 4, sur 3, este 3, oeste 3; media  $V_{ao} = 3,25$ .

Finalizada la Fase de Construcción, las acciones ejecutadas dan lugar a una alteración de los valores considerados del paisaje (tabla anterior) desde cualquier punto de observación, teniéndose como media  $V_{apc} = 2,85$ .

Tras la Fase de Funcionamiento, las acciones ejecutadas dan lugar a una alteración de los valores considerados para el paisaje (tabla anterior), desde cualquier punto de observación, teniéndose como media  $V_{apf} = 3,00$ .

K Factor de corrección en función de:

P: Ratio, función del tamaño medio de las poblaciones próximas; Badajoz: 150.000 habitantes. → P=10

d: Ratio, función de la distancia media (km) a poblaciones cercanas. Zona de actuación: 28,4 km de Badajoz. → d=7.

Ac: Accesibilidad a los puntos de observación de la malla o a la cuenca visual (en vehículo 4x4 o a pie). Carretera local EX-327 → Ac=4;

S: Cuenca Visual: superficie en la cual es percibida la actuación desde los puntos de observación: muy grande → S=4.

Con estos valores  $K = 2,46$

Finalmente, el Valor Relativo del paisaje para  $V_{ao} = 3,25$  y  $K = 2,46$ :

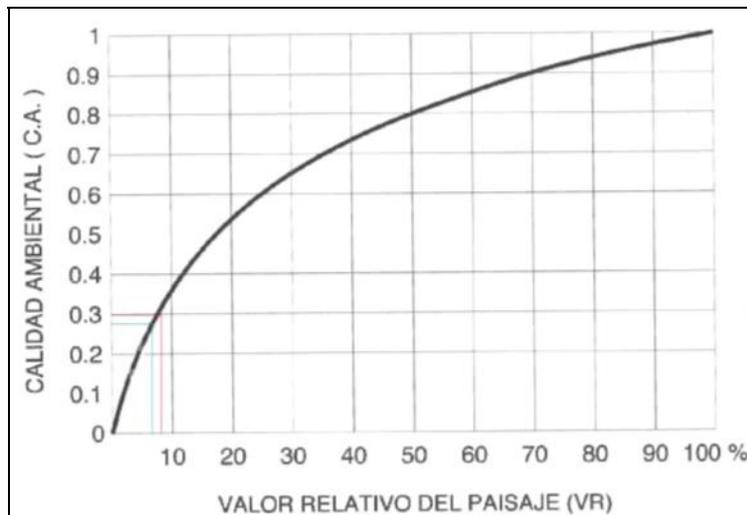
$$V_r = 3,25 \times 2,46 = 8 \%$$

análogamente para  $V_{apc} = 2,85$  y  $K = 2,46$ :  $V_r = 7 \%$ .

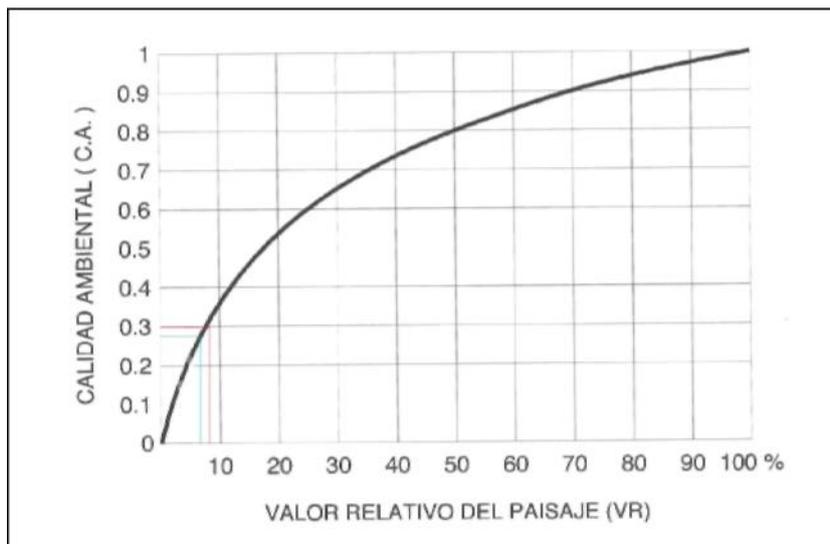
para  $V_{apf} = 3,00$  y  $K = 2,46$ :  $V_r = 7,38 \%$ .

Con estos valores, y con la función de transformación correspondiente obtenemos la Calidad Ambiental:

Fase de construcción



$CA_{o} = 0,30$ ;  $CA_{pc} = 0,28$  → La calidad ambiental neta será,  $CA_n = 0,28 - 0,30 = -0,02$ .

Fase de explotación

CAo= 0,30; CApc = 0,285 -> La calidad ambiental neta será, Can = 0.285 - 0,30 = -0,015.

**7.8.- INDICADOR DE ECONOMÍA.**

El índice empleado es el Nivel de Empleo, entendiendo como tal, el porcentaje de población ocupada respecto a la población activa para una determinada zona y población.

$$\text{Nivel de empleo (\%)} = \text{PO/PA}$$

$$\text{PA} = \text{PO} + \text{PD}$$

Donde:

PA es la población activa, capacitada para desarrollar un trabajo (105.159 personas “según estudio socioeconómico reflejado en el punto 4.4 del presente documento).

PO es la población ocupada en algún tipo de actividad (63.027 personas “según estudio socioeconómico reflejado en el punto 4.4 del presente documento).

PD es la población desempleada, capacitada, pero sin empleo (17.634 personas “según estudio socioeconómico reflejado en el punto 4.4 del presente documento).

Como “contaminantes” o aspectos que puedan incidir en este índice tenemos principalmente:

- Crisis sectorial.
- Mala política local en materia económica.

Con todos estos datos, el índice empleado arroja una Calidad Ambiental (CA) inicial.

Durante la fase de construcción se generarán 4 puestos de trabajo.

A lo largo de la fase de funcionamiento se generarán 14 puestos de trabajo temporales y 2 puestos de trabajo fijo.

A la vista de los datos,

Antes de la ejecución del proyecto  $PO/PA = 59,92 \%$ .

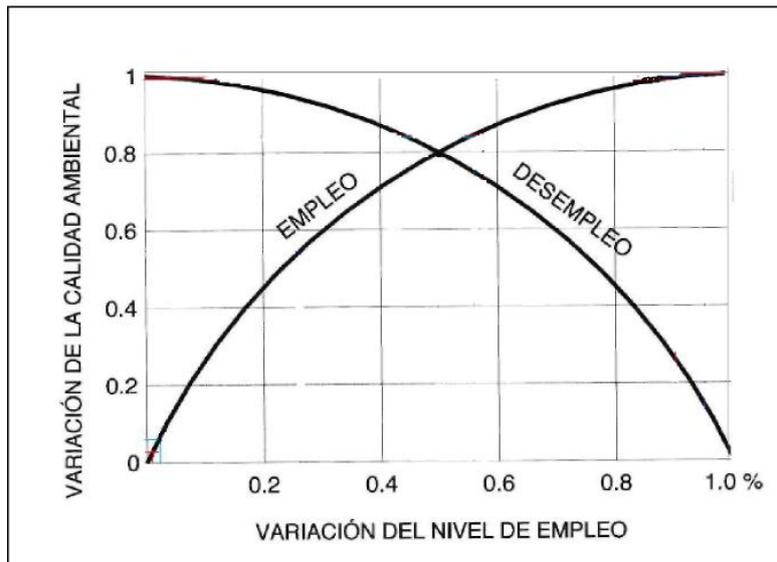
Finalizada la fase de construcción  $PO/PA = 59,94 \%$ . Variación del índice de empleo:  $59,94 -$

$59,92 = 0,02\%$ .  $CA_n = 0,1$

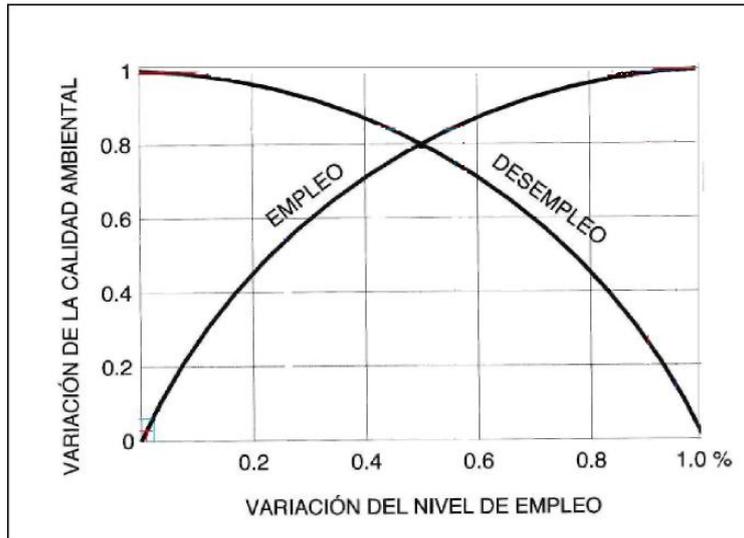
Durante la fase de funcionamiento  $PO/PA = 59,96 \%$ . Variación del índice de empleo  $59,96 -$

$59,93 = 0,03 \%$ .  $CA_n = 0.2$

### Fase de construcción



Fase de explotación



**7.9.- RESULTADOS DE LA VALORACIÓN Y CONCLUSIONES.**

Aplicando la metodología propuesta el valor de los impactos es el siguiente:

				FASE DE CONSTRUCCIÓN											
				U.I.P.	I	Indicador	Unidades	So	Sp	CAo	CAP	CAn	V	I. A.	
Medio físico	Medio inerte	Aire	Calidad del aire	70	-28	ICAIRE	(%)	75,00	70,00	0,75	0,7	-0,05			
			Nivel de ruidos	70	-28	Nivel sonoro	dBA	40,00	103,22	1,00	0,09	-0,91			
		Tierra y suelo	Compactación	45	-80	ICAGRO	(%)	25,00	18,00	0,57	0,45	-0,12	-0,193909222	-8,725914993	
			Perdida de suelo	45								0,00	0	0	
		Agua	Calidad del agua	70		ICA	(%)					0,00	0	0	
	Procesos	Erosión del suelo	40	-28	ICAGRO	(%)	25,00	18,00	0,57	0,45	-0,12	-0,136653621	-5,466144859		
	Medio biótico	Flora		130	26	P.S.C.	(%)	10,00	20,00	0,26	0,44	0,18	0,174697661	22,71069593	
		Fauna		130	-55	V.E.	(%)	29,50	19,50	0,41	0,29	-0,12	-0,171141775	-22,24843073	
		Medio perceptual	paisaje		100	-158	Valor Relativo del Paisaje	(%)	4,68	4,10	0,30	0,28	-0,02	-0,07368063	-7,368062997
	Medio socio-económico	Medio económico	Economía		300	26	Índice de empleo	(%)	59,92	59,94			0,1	0,118060718	35,41821542
														-27,93863004	

				FASE DE FUNCIONAMIENTO										
				U.I.P.	I	Indicador	Unidades	So	Sp	CAo	CAP	CAn	V	I. A.
Medio físico	Medio inerte	Aire	Nivel de ruidos	80									0	0
			Calidad del aire	80										0
		Tierra y suelo	Calidad/capacidad	50	-2	ICAGRO	(%)	25	16	0,57	0,4	-0,17	-0,099884925	-4,994246255
			Compactación	50	-52	ICAGRO	%	25	16	0,57	0,4	-0,17	-0,295908698	-14,7954349
		Agua	Calidad del agua	80	-58	ICA	(%)	88,3	88,15	0,883	0,8815	FALSO	0	0
	Medio biótico	Flora		130		P.S.C.	(%)						0	0
		Fauna		130	-53	V.E.	(%)	29,5	22,5	0,41	0,32	-0,09	-0,194884649	-25,33500439
		Medio perceptual	paisaje		100	-25	Valor Relativo del Paisaje	(%)	4,68	4,32	0,3	0,285	-0,02	-0,045944286
Medio socio-económico	Medio económico	Economía	Actividad económica	200	30	Índice de empleo	(%)	59,92	59,96			0,2	0,274526591	54,90531824
														5,186204054

UIP: peso de cada factor.

I: valor de importancia obtenido de la valoración cualitativa.

So: situación inicial, obtenido a partir de la medida de los indicadores elegidos.

Sp: situación del medio después de aplicar las acciones.

CAo: calidad ambiental calculada con el valor de So y la función de transformación correspondiente.

CAp: calidad ambiental, calculada con los valores de Sp y la función de transformación correspondiente.

CA<sub>n</sub> = CA<sub>p</sub> - CA<sub>o</sub>.

$$V = \text{Valor del impacto}; V = \sqrt[3]{\frac{I}{|I|} \times CA_n^2}$$

I.A.: Impacto ambiental = V × U.I.P.

|I| max. = Valor máximo de importancia en valor absoluto.

El índice empleado es el Nivel de Empleo, entendiendo como tal, el porcentaje de población ocupada respecto a la población activa para una determinada zona y población.

#### **CONCLUSIONES DE ESTA VALORACIÓN:**

La primera conclusión y más importante que se puede sacar del estudio de las tablas anteriores, es que como el intervalo de variación del Impacto Ambiental final está comprendido entre -1000 y +1000 y el valor, para el caso del proyecto que se trata, está próximo a cero es por lo que se puede asumir que el impacto global que el conjunto de acciones causan sobre el medio es NULO, ya que aunque hay acciones que afectan negativamente sobre algunos factores del medio, el efecto positivo que otras acciones ejercen sobre el factor socioeconómico hacen que el valor del impacto ambiental global sea cercano a cero y esto implica que se está consiguiendo el principal objetivo del proyecto como es el de contribuir al crecimiento económico de la zona de manera sostenible con el medio ambiente.

A pesar de lo anterior, se estudiarán a continuación los factores del medio impactados negativamente por las acciones del proyecto para aplicar sobre ellas las medidas correctoras necesarias que hagan más viable el proyecto desde el punto de vista medioambiental.

Otra conclusión importante es que no hay ningún impacto extremadamente negativo sobre ningún factor en particular que pudiera hacer inviable el proyecto.

A la vista de la valoración anterior se propondrá un paquete de medidas preventivas y correctoras de forma particularizada de manera que incidan sobre los factores más impactados.

## **8. MEDIDAS PREVENTIVAS Y CORRECTORAS.**

### **8.1.-DESCRIPCIÓN DE LAS MEDIDAS.**

Una vez llevada a cabo la identificación y valoración de los principales impactos generados por las diferentes acciones del proyecto sobre los distintos Factores Ambientales, corresponde ahora considerar la proposición de medidas preventivas y correctoras que aminoren los efectos derivados de la actividad contemplada. Es conveniente tener en cuenta al respecto y siempre que sea posible, que es mejor no producir impactos que tener que corregirlos con posterioridad. La corrección de los impactos puede consistir en evitarlos, reducirlos o compensar el impacto.

La primera de las opciones tiene que ver con la adopción de una serie de medidas “a priori” que persiguen evitar la producción de una alteración determinada. No obstante, y aun cuando es lo aconsejable, hay que tener en cuenta que no siempre será posible luchar frente a la aparición de impactos de este modo. La reducción de un impacto se consigue reduciendo la intensidad o agresividad de la acción que lo provoca, buscando correlativamente una reducción del impacto potencialmente generable. Por último, la compensación de alteraciones ha de completarse cuando los impactos negativos producidos sean imposibles de mitigar o anular.

Finalmente, hay que resaltar que la eficacia de gran parte de estas medidas depende de su aplicación simultánea con la ejecución de la obra o inmediatamente a la finalización de ésta; es decir, el éxito de actuaciones de este tipo está directamente relacionado con la precocidad de su aplicación.

A continuación se relacionarán las medidas propuestas cuya tipología variará, como se ha dicho, según el objetivo que pretendan:

- **Medidas preventivas:** Con la finalidad de evitar que lleguen a producirse los efectos negativos previstos mediante la tecnología disponible. Son de aplicación espacial (localización de vertederos, diseño de caminos de acceso a obra, etc.) o temporal (planificación en fases o etapas de determinadas actuaciones, restricciones temporales en las obras por afección a la fauna, etc.).
- **Medidas correctoras:** Tratan de anular o reducir, minimizando, siempre que sea posible, la magnitud de los efectos negativos previstos, e integrar las actuaciones en el entorno.
- **Medidas compensatorias:** Destinadas a compensar los efectos negativos producidos por la actuación, imposibles de mitigar o anular.

### **Medidas de carácter general.**

#### **Fase de diseño**

Para la localización de elementos auxiliares, temporales y permanentes, como parques de maquinaria, almacenes de materiales, instalaciones provisionales de la obra, sistemas de saneamiento, zonas de préstamo o de vertedero, viario de acceso a las obras y otros, se establecerá una zona de exclusión que comprenderán las zonas de

mayor calidad y fragilidad ambiental. En estas zonas la Dirección de Obra prohibirá la localización de cualquier tipo de construcción temporal o permanente, acopios de material, viario o instalación al servicio de las obras, salvo aquellos, con carácter estrictamente puntual y momentáneo, que resultaran de inexcusable realización para la ejecución de las obras, lo cual deberá ser debidamente justificado ante el Director de la Obra y autorizado por el mismo. En cualquier caso, esta ubicación quedará condicionada a la restitución íntegra e inmediata del espacio afectado a sus condiciones iniciales. Esta medida pretende evitar la destrucción innecesaria de los hábitats que aparecen en la zona de obras, así como efectos negativos sobre el agua y el suelo.

### **Fases del proyecto**

Para minimizar la superficie alterada y evitar una transformación innecesaria del territorio, se procederá al jalonamiento estricto de la superficie de ocupación.

Se incluirán dentro de este perímetro tanto los terrenos que sea necesario ocupar para la realización de las obras proyectadas, como aquellos necesarios para las instalaciones de obra, etc.. Este jalonamiento se realizará antes de la operación de movimiento de tierras, de manera que la circulación de la maquinaria y la localización de los elementos auxiliares se restrinjan a las superficies acotadas.

El jalonamiento se realizará antes del inicio de las obras, preferentemente durante la etapa de replanteo de las mismas, y será obligación del Contratista mantenerlo en buen estado durante el tiempo de duración de las obras.

El personal y la maquinaria de la obra tendrán prohibido rebasar los límites señalados por los jalones y su cinta, quedando a cargo de los responsables designados por el Jefe de la Obra el control y el cumplimiento de esta prescripción.

#### **Sobre el aire.**

Para atenuar la contaminación sonora (ruidos) y atmosférica (emisión de polvo y gases), principales agentes impactantes sobre este factor, se proponen las siguientes medidas:

#### **Fase de construcción**

- Con el fin de reducir los ruidos y las emisiones de partículas y gases, el parque de maquinaria deberá mantenerse en las mejores condiciones posibles. Para ello se respetarán los plazos de revisión de los motores y maquinaria, debiendo centralizarse el repostaje y los cambios de aceite.
- Intentar, en la medida de lo posible, concentrar las pistas de maquinaria pesada y transporte de materiales, evitando una multiplicidad innecesaria de viales que contribuyen a dispersar emisiones.
- El riego periódico con agua tanto de las superficies más expuestas al viento, en zonas de acopio, y de paso de maquinaria pesada. Esta humectación del terreno se realizará durante el período de circulación de la

maquinaria, especialmente antes del primer recorrido de la mañana y después del último, y con una mayor frecuencia en la época de estío.

#### Sobre el suelo.

##### Fase de construcción.

- Retirada, acopio y reutilización de suelo fértil.
- Respetar el jalonamiento descrito en las medidas de carácter general a fin de evitar la compactación y contaminación innecesaria de terrenos.
- Gestión de residuos de obra. Durante la fase de construcción se dispondrá de un sistema que garantice la adecuada gestión de los residuos y desechos, tanto líquidos como sólidos, generados como consecuencia de la ejecución de las obras, con el fin de evitar la contaminación de los suelos y de las aguas superficiales o subterráneas.

Se gestionarán todos los residuos generados durante las obras atendiendo especialmente a los producidos en la zona de instalaciones auxiliares, dado su potencial contaminador.

Cabe considerar tres tipos de residuos a gestionar:

- Residuos peligrosos y que, por lo tanto, han de ser tratados por un gestor autorizado. Fundamentalmente son aceites usados, debido a los necesarios cambios de aceite y lubricantes empleados por la maquinaria de obras, que deberán ser recogidos y entregados a un gestor autorizado de residuos peligrosos. Deberán almacenarse correctamente, evitando las mezclas con agua o con otros residuos no oleaginosos y utilizando instalaciones dotadas de una solera impermeable, que permitan la conservación de los mismos hasta su recogida y gestión. Los cambios de aceite y mantenimiento de la maquinaria se realizarán preferentemente en talleres autorizados. En caso de vertido accidental, será obligación de la empresa contratista proceder a la retirada inmediata de los materiales vertidos y tierras contaminadas.
- Residuos asimilables a urbanos en los campamentos de obra. Se generan por la residencia temporal del personal adscrito a la obra. La gestión de estos residuos comprende las fases de selección en origen, recogida, transporte y tratamiento. Será obligación del contratista el cumplimiento de las condiciones de recogida selectiva y presentación de los residuos que rijan en el municipio afectado por la producción de este tipo de residuos.
- Excedentes de obra. Se trata fundamentalmente de tierras y rocas sobrantes de la obra, que deben ser depositados en los emplazamientos previstos como es el relleno de dos charcas y zonas bajas del terreno, marcadas en los planos, además de la plataforma de los caminos. Por otro lado se prohíbe la colmatación de pequeños cauces.

- Defensa contra la erosión. Se considerarán como zonas sensibles objeto de tratamiento especial, las siguientes áreas: zonas de vertederos, parque de maquinaria, zonas de instalaciones auxiliares y viario de acceso a las obras.

Con el fin de prevenir el agravamiento de los fenómenos de erosión sobre los suelos derivados de las actuaciones contempladas en el proyecto, se llevarán a cabo las siguientes medidas:

- Los suelos desbrozados y desprovistos de la capa más superficial de suelo fértil, se mantendrán en esta situación el tiempo estrictamente necesario para la ejecución de las obras, debiendo procederse a su revegetación y acondicionamiento inmediato después de concluir las obras.
- Los restos vegetales, se acopiarán en lugares de topografía llana, siempre fuera de zonas de drenaje preferencial.
- Para el caso de los materiales de construcción, éstos deberán quedar aislados del suelo y de las posibles lluvias, evitando así que sean disueltos e incorporados al agua y al suelo.
- Los suelos desbrozados afectados por las obras, se revegetarán en el menor plazo temporal posible de acuerdo con las pautas y criterios de revegetación que se desarrollan en el apartado correspondiente.

#### Fase de funcionamiento.

- El tránsito de maquinaria se reducirá exclusivamente a las pistas de servicio creadas y se ejecutarán las labores agrícolas estrictamente necesarias.

Sobre el agua.

- La gestión de los residuos se realizará de acuerdo a la normativa vigente, que se recoge en la Ley 10/1998, de 21 de abril, de Residuos, aceites, combustibles, cementos y otros sólidos procedentes de las instalaciones, de tal manera que, en ningún caso, lleguen a los cursos de agua. Los parques de maquinaria incorporarán plataformas completamente impermeabilizadas, y con sistemas de recogida de residuos, y específicamente de aceites usados, para las operaciones de repostaje, cambio de lubricantes y lavado.
- En la medida de lo posible, la ejecución de las obras se llevará a cabo en épocas de estiaje en las que los cauces de agua cercanos a la zona de actuación prácticamente carezcan de agua. De este modo se reducirá la contaminación por vertidos y la turbidez en los cursos fluviales.

#### Fase de funcionamiento.

- Se seguirán estrictamente las medidas expuestas en el Código de Buenas Prácticas Agrarias en Extremadura, recogido en la Orden de 24 de noviembre de 1998 y publicada en el DOE de 10 de diciembre de 1998:
- En la gestión del agua, se hará un buen manejo del agua de riego para evitar pérdidas por escorrentía y lixiviación, y se realizará una correcta aplicación de los fertilizantes nitrogenados.

- Se dejarán franjas de vegetación (vegetación herbacea) entre calles para reducir los procesos de erosión y por consiguiente el arrastre de materiales sólidos a los cauces.
- Dejar una franja de entre 2 y 10 metros de ancho, sin abonar alrededor de todos los cursos de agua. Los sistemas de fertirrigación deben ser instalados de forma que no lleguen goteos o pulverizaciones a esa franja, para reducir el riesgo de contaminación de acuíferos.
- Se recomienda mantener las orillas y márgenes de ríos y riberas con vegetación.
- Sólo se podrán utilizar productos fitosanitarios autorizados y su aplicación se hará conforme a las indicaciones del fabricante en cuanto a momento y dosis de empleo.

#### Sobre la fauna.

##### Fase de construcción.

- Minimizar la ocupación de hábitats. Esta medida tiene como objeto evitar la alteración de lugares no estrictamente necesarios para las obras. El jalonamiento del perímetro de actividad así como su mantenimiento durante las obras, contribuirá a llevar a cabo esta medida.
- Adecuada localización de instalaciones y elementos auxiliares de obra. Deberá realizarse una correcta y detallada planificación de los elementos e instalaciones de obra, tanto temporales como permanente (parques de maquinaria, plantas de tratamiento y montajes, acopios temporales de tierras, etc.). Las instalaciones han de situarse lo más cerca posible de la obra y en zonas de escaso valor natural, preferentemente en ecosistemas muy antropizados.
- Preservación y restauración de los hábitats faunísticos.
- Control de vertidos. Durante las obras deberá llevarse un control de los vertidos de materiales, lubricantes y combustibles para evitar que sean arrojados al suelo, y que contaminen los cursos de agua con efectos negativos sobre la fauna.
- Reducción de impactos en zonas de interés para la reproducción de aves. Durante la fase de obras se deberá prestar especial atención en la posible afección, por el movimiento de tierras, a nidos y madrigueras, para evitar los atropellos producidos por la maquinaria pesada sobre especies terrestres.
- Con carácter fundamental, el calendario de los trabajos debe adaptarse al periodo reproductor de las especies presentes, teniendo en cuenta que la mayor parte de las especies concentran su actividad reproductora, que es el periodo más crítico, entre finales de invierno y mediados de verano (marzo a julio).

##### Fase de funcionamiento.

- Las labores agrícolas necesarias para el correcto desarrollo del ciclo productivo de la explotación agrícola, deberán adecuarse lo más posible al periodo reproductor de las especies presentes.

- Se respetarán las franjas de vegetación natural alrededor de los arroyos presentes en la parcela de actuación, con el objetivo de que la fauna cuente con zonas de abrevado lo más naturales y seguras posible.
- Sólo se podrán utilizar productos fitosanitarios y fertilizantes autorizados y su aplicación se hará conforme a las indicaciones del fabricante en cuanto a momento y dosis de empleo.
- Adecuación de charcas y obras hidráulicas existentes para que cumplan una función de mejora de las condiciones de vida de la fauna silvestre. Se debe de proceder:
  - Realizando siembras de herbáceas y arbustivas en los taludes.
  - Señalizando los cerramientos con dispositivos para evitar la colisión de aves.
  - Colocando sistemas tipo visera en los cerramientos para evitar el acceso de depredadores al agua y facilitar así la evolución de colonias de aves.
- Vigilancia y control de presencia de especies y/o nidos para tomar las medidas oportunas.

Sobre el paisaje.

#### Fase de construcción.

La integración paisajística pretende mitigar los impactos visuales significativos y, en la medida de lo posible, contribuir a la mejora de las zonas afectadas.

- Las instalaciones y elementos auxiliares de la obra deberán ubicarse en aquellas zonas de menor incidencia, tanto visual como ambiental.
- Tratamiento de zonas auxiliares temporales. Estos elementos se localizan en terrenos que es necesario ocupar provisionalmente durante la construcción para destinarlos a alguna actividad relacionada con las obras, como pueden ser los parques de maquinaria, zonas de acopio de materiales, etc. Las superficies y emplazamientos serán variables en función de las necesidades, pero en general deben fijarse con criterios de idoneidad ambiental y posición estratégica para las obras. El objetivo principal de la restauración de estas áreas, será la recuperación del uso de suelo existente antes de su ocupación, por lo que tendrán que definirse una vez se determinen las zonas a ocupar.
- Caminos de acceso. En la medida de lo posible, se utilizarán como accesos los caminos que existen en la actualidad.
- Una vez finalizadas las obras se procederá a la restauración del entorno, eliminando aquellos caminos e instalaciones auxiliares que hayan sido necesarias durante su ejecución.

#### Medidas compensatorias

- Al objeto de minimizar el impacto sobre los pies de encinas que, aunque muy diseminadas, están presentes en estas parcelas en la transformación, se actuará del siguiente modo:
- Respetando los ejemplares emplazados en las lindes.
  - Respetando todos los ejemplares localizados en el interior de la parcela de actuación, mediante su localización previa y su consideración a la hora del diseño de los sectores y líneas de plantación, haciendo que estas últimas estén a una distancia mínima de 8 m. del pie de cada encina.

### **8.2.- ANÁLISIS DE LA MINORACIÓN/ELIMINACIÓN DE AFECCIONES PREVISTAS, A TRAVÉS DE LA EJECUCIÓN DE LAS MEDIDAS CORRECTORAS/PREVENTIVAS.**

A continuación, se procederá a realizar un análisis de la posible reducción o eliminación, en el mejor de los casos, de las afecciones previstas en la valoración de impactos a través de la ejecución de las medidas preventivas y correctoras desarrolladas con anterioridad.

Medidas sobre el factor aire.

*Fase de construcción.*

Factor ambiental	Signo	IN	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	Impacto	
Calidad del aire	+	1	1	4	1	1	1	1	4	1	1	+	19
Nivel de ruidos	+	1	1	4	1	1	1	1	4	1	1	+	19

Desde el punto de vista de la valoración cuantitativa, no se prevé la eliminación total del impacto pero si su atenuación por lo que se estima que los indicadores marquen valores cercanos a los de la situación inicial, tomando los valores siguientes:

$$\text{ICAIRE} = 73 \rightarrow \text{CA}_{\text{pc+mc}} = 0,73.$$

$$\text{Nivel sonoro} = 80 \text{ dBA} \rightarrow \text{CA}_{\text{pc+mc}} = 0,25.$$

Medidas sobre el factor suelo.

*Fase de construcción.*

Factor ambiental	Signo	IN	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	Impacto	
Calidad suelo	+	1	1	3	2	2	2	1	4	1	2	+	22

*Fase de funcionamiento.*

Factor ambiental	Signo	IN	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	Impacto	
Calidad suelo	+	1	1	2	2	2	2	1	4	1	2	+	21

Desde el punto de vista de la valoración cuantitativa, no se prevé la eliminación total del impacto pero si su atenuación, por lo que se estima que el indicador marque valores cercanos a los de la situación inicial tomando los valores siguientes:

$$\text{ICAGRO} = 25 \rightarrow \text{CA}_{\text{pc+mc}} = 0,52. \text{ (Fase de construcción).}$$

$$\text{ICAGRO} = 23 \rightarrow \text{CA}_{\text{pf+mc}} = 0,50. \text{ (Fase de funcionamiento).}$$

#### Medidas sobre el factor agua.

##### Fase de construcción.

Factor ambiental	Signo	IN	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	Impacto	
Calidad del agua	+	1	1	3	2	2	1	1	1	1	2	+	18

##### Fase de funcionamiento.

Factor ambiental	Signo	IN	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	Impacto	
Calidad agua	+	1	1	1	4	1	1	1	4	4	1	+	22

Desde el punto de vista de la valoración cuantitativa, no se prevé la eliminación total del impacto pero si su atenuación por lo que se estima que el indicador marque valores cercanos a los de la situación inicial tomando los valores siguientes:

$$\text{ICA} = 83,80 \rightarrow \text{CA}_{\text{pc+mc}} = 0,8380. \text{ (Fase de construcción).}$$

$$\text{ICA} = 88,2 \rightarrow \text{CA}_{\text{pf+mc}} = 0,8820. \text{ (Fase de funcionamiento).}$$

#### Medidas sobre la fauna.

##### Fase de construcción.

Factor ambiental	Signo	IN	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	Impacto	
Fauna	+	2	4	4	1	1	1	1	4	1	1	+	28

##### Fase de funcionamiento.

Factor ambiental	Signo	IN	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	Impacto	
Fauna	+	1	1	2	4	1	1	1	1	4	2	+	21

Desde el punto de vista de la valoración cuantitativa, no se prevé la eliminación total del impacto pero si su atenuación, por lo que se estima que el indicador marque valores cercanos a los de la situación inicial tomando los valores siguientes:

$$\text{V.E.} = 27 \rightarrow \text{CA}_{\text{pc+mc}} = 0,38. \text{ (Fase de construcción).}$$

$$\text{V.E.} = 25 \rightarrow \text{CA}_{\text{pf+mc}} = 0,36. \text{ (Fase de funcionamiento).}$$

#### Medidas sobre el paisaje.

*Fase de construcción.*

Factor ambiental	Signo	IN	EX	MO	PE	RV	SI	AC	EF	PR	MC	Impacto	
Paisaje	+	2	1	4	3	1	2	1	4	1	2	+	26

Desde el punto de vista de la valoración cuantitativa, no se prevé la eliminación total del impacto pero si su atenuación, por lo que se estima que el indicador marque valores cercanos a los de la situación inicial tomando los valores siguientes:

Valor relativo del Paisaje = 8 ->  $CA_{pc+mc} = 0,30$ . (Fase de construcción).

**8.3.- PRESUPUESTO.**

El Presupuesto de Ejecución Material de la Obra, se adjunta a continuación y asciende a la cantidad de 1.729.788,53 €.

RESUMEN DE PRESUPUESTO	
CAPÍTULO	IMPORTE
Nº1.- TOMA ACEQUIA Y CASETA DE CONTROL.	23.163,74 €
Nº2.- IMPULSIÓN DESDE CASETA A BALSA.	70.447,83 €
Nº3.- BALSA.	974.394,05 €
Nº4.- RED DE RIEGO.	640.239,27 €
Nº5.- MEDIDAS AMBIENTALES.	1.188,11 €
Nº6.- CIERRE PERIMETRAL.	15.292,70 €
Nº7.- SEGURIDAD Y SALUD.	5.062,83 €
<b>PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL (PEM)</b>	<b>1.729.788,53 €</b>

El estudio económico de la inversión total es el siguiente:

Estudio de la situación actual:

Explotación: Finca "El Cincho".

Superficie total de puesta en riego: 158 ha de olivar + 40 ha de tomate.

Labor actual: Tierras y pastos arables. Labor futura: Regadío.

Estudio de la plantación y transformación en regadío:

Para el estudio de la viabilidad de la transformación en regadío, lo hacemos suponiendo que las 40 has. planteadas de tomate van a tener una rotación de cultivo cada dos años, siendo el maíz la alternativa elegida.

Vamos a estimar la vida útil del proyecto en 25 años.

Para evaluar la viabilidad de la inversión calcularemos los índices usuales de evaluación, que son:

VAN (Valor Actual Neto):

TIR (Tasa Interna de Rentabilidad).

Relación B/C (Relación beneficio/coste).

Pay-Back.

Para el cálculo de dichos índices, necesitamos conocer los siguientes datos relacionados con la explotación:

Olivar

Nº hectáreas El Cincho.....158 ha.

Producción del olivo en regadío.....10.000 kg/ha.

Precio venta de la aceituna..... 0,40 €/kg.

Tomate

Nº hectáreas El Cincho.....40 ha.

Producción del tomate en regadío.....90.000 kg/ha

Precio venta del tomate..... 72,50 €/Tn.

Maíz

Nº hectáreas El Cincho.....40 ha.

Producción del maíz en regadío.....15.000 kg/ha.

Precio venta del maíz..... 175 €/Tn.

Ingresos:

Son los derivados de la venta de la producción consecuencia del funcionamiento de la misma.

Olivar

Valor de la producción = 158 ha x 10.000 kg/ha x 0,40 €/kg = 632.000 €/año.

Tomate

Valor de la producción = 40 ha x 90.000 kg/ha x 0,0725 €/kg = 261.000,00 €/año.

Maíz

Valor de la producción = 40 ha x 15.000 kg/ha x 0,175 €/kg = 105.000,00 €/año.

Costes:

Se han considerado unos costes actualizados medios y se incluyen los gastos que corresponden a los que, con carácter general, hay que realizar y comprenden: un encargado general, coste de gerencia, asistencia técnica, maquinaria, fertilización y tratamientos fitosanitarios. Se valoran por su coste anual y se repercuten por partes iguales entre la superficie.

Olivar

Costes (maquinaria, mano de obra, riego, fertilización, tratamientos fitosanitarios, etc.) = 158 ha x 2.000 €/ha  
= 316.000 €/año.

Tomate

Costes (maquinaria, mano de obra, riego, fertilización, tratamientos fitosanitarios, etc.) = 40 ha x 5.200 €/ha  
= 208.000 €/año.

Maíz

Costes (maquinaria, mano de obra, riego, fertilización, tratamientos fitosanitarios, etc.) = 40 ha x 2.000 €/ha  
= 80.000 €/año.

#### Evaluación económica

En este estudio se va a analizar un horizonte temporal de 25 años, definiéndose los flujos de caja como la diferencia entre costes e ingresos en cada año a lo largo de la vida útil del proyecto:

$$R_j = C_j - P_j$$

dónde:

R<sub>j</sub>: flujo de caja en el año j.

C<sub>j</sub>: cobros percibidos en el año j.

P<sub>j</sub>: pagos realizados en el año j.

Olivar

Beneficio: 632.000 € - 316.000€ = 316.000 €/año.

Tomate

Beneficio: 261.000,00 € - 208.000 € = 53.000 €/año.

Maíz

Beneficio: 105.000,00 € - 80.000 € = 25.000 €/año.

Se han tomado como hipótesis para el cálculo de los ingresos de la plantación, que el precio del producto se mantiene constante a lo largo de los 25 años de análisis, sin proceder a subida o bajada alguna.

### Indicadores de rentabilidad

Una vez analizados los distintos componentes del proyecto se procede al cálculo de los principales parámetros económicos:

Cálculo del V.A.N.

Al considerar los flujos de caja de un monto fijo (rentas fijas), calculamos el VAN con la siguiente fórmula:

$$VAN = -I + \frac{R[1 - (1 + i)^{-n}]}{i}$$

donde:

I es la [Inversión inicial](#) necesaria para llevar a cabo el proyecto.

R representa el flujo de caja constante.

i representa el coste de oportunidad o rentabilidad mínima que se está exigiendo al proyecto.

n es el número de años de vida del proyecto.

El VAN permite convertir las corrientes de flujos de caja que ocurren a lo largo de la vida útil del proyecto, en su valor actual, siendo una cantidad equivalente a la ganancia neta generada en dicha vida útil. Por tanto el VAN indica la Rentabilidad Absoluta del proyecto.

$$VAN = 1.720.753,87 \text{ €}$$

### Cálculo del T.I.R.

La Tasa Interna de Rentabilidad de una inversión es el tipo de interés con el cual el Valor Actual Neto de esa inversión es igual a cero.

Se utiliza para decidir sobre la aceptación o rechazo de un proyecto de inversión. Para ello, la TIR se compara con un tipo mínimo. Si el tipo TIR supera al tipo mínimo, se acepta la inversión; en caso contrario, se rechaza. Además, se da preferencia a aquellas inversiones cuyo TIR sea más elevado.

La Tasa Interna de Rentabilidad (TIR) nos da un valor del 18,80 %, un valor lo suficientemente elevado como para apostar por la viabilidad del proyecto.

### Cálculo del Pay-Back.

El Pay-Back indica el tiempo que se tardará en recuperar la inversión inicial mediante la obtención de los flujos de caja. Se calcula:

$$\text{Periodo de Payback} = \text{Periodo último con Flujo Acumulado Negativo} + \frac{\text{Valor absoluto del último Flujo acumulado negativo}}{\text{Valor del Flujo de Caja en el siguiente periodo}}$$

$$\text{Periodo de Payback} = 6 + \frac{334.050,00}{368.900,00}$$

Este valor del Pay-Back nos indica que en el séptimo año se recuperará la inversión. Representa el tiempo necesario hasta que el VAN sea cero, es decir, hasta que los recursos consumidos por el proyecto son iguales a los generados por el mismo. A partir de ese año se considera que el proyecto genera recursos.

Este criterio no mide la rentabilidad, pero es complementario a los anteriores.

$$\text{Pay-Back} = 6,91$$

Relación Beneficio/Coste:

Este indicador financiero expresa la rentabilidad en términos relativos. La interpretación de tales resultados es en céntimos por cada "euro" que se ha invertido.

Es un cociente que se obtiene al dividir el Valor Actual de los Ingresos totales netos (VAI) entre el Valor Actual de los Costos totales (VAC) de un proyecto.

Un proyecto es rentable y puede aceptarse cuando la relación B/C > 1, por el contrario, si la relación B/C < 1, el proyecto no sería rentable y debe rechazarse.

$$\text{Relación B/C} = 1,45$$

En cuanto a los aspectos de creación y consolidación de empleo, cabe apuntar lo siguiente:

La explotación actual de la finca objeto de la transformación se limita al cultivo del cereal de invierno, por tanto no cabe duda acerca de que la transformación en regadío de los terrenos repercutirá muy positivamente en la actividad socioeconómica local, aportando generación de empleo, tanto de carácter indefinido en labores de mantenimiento propias de la explotación, como de carácter temporal debido a las necesidades puntuales en las diferentes campañas propias del cultivo (plantación, poda, curas, recogida, etc.).

#### **8.4.- IMPACTO AMBIENTAL GLOBAL Y CONCLUSIONES.**

A continuación se calculará, según la metodología propuesta, el valor del impacto ambiental global del proyecto en sus dos fases, teniendo en cuenta, en este caso, el efecto producido por las medidas correctoras propuestas.

				FASE DE CONSTRUCCIÓN												
				U.I.P.	I	Imc	Itotal	Indicador	Unidades	So	Sp+mc	CAo	Cap+mc	CAn	Vf.	I.A.f.
Medio físico	Medio inerte	Aire	Calidad del aire	70	-28	19	-9	ICAIRE	(%)	75	73	0,75	0,73	-0,02	-0,030100672	-2,107047033
			Nivel de ruidos	70	-28	19	-9	Nivel sonoro	dBa	40	80	1	0,25	-0,75	-0,337233235	-23,60632643
		Tierra y suelo	Compactación	45	-55	22	-33	ICAGRO	(%)	25	18	0,57	0,55	-0,02	-0,046415888	-2,088714975
			Perdida de suelo	45			0			-		-		0	0	0
		Agua	Calidad del agua	70			0			-		-		0	0	0
		Procesos	Erosión del suelo	40	-28	22	-6	ICAGRO	(%)	25	18	0,57	0,52	-0,05	-0,048436465	-1,937458612
	Medio biótico	Flora	130	26		26	P.S.C.	(%)	10	20	0,26	0,44	0,18	0,185487569	24,11338395	
		Fauna	130	-55	28	-27	V.E.	(%)	29,5	19,5	0,41	0,38	-0,03	-0,056886705	-7,395271677	
	Medio perceptual	paisaje	100	-122	26	-96	Valor Relativo del Paisaje	(%)	4,68	4,3	0,3	0,2	-0,1	-0,193745861	-19,37458612	
	Medio socio-económico	Medio económico	Economía	300	26		26	Índice de empleo	(%)	59,92	59,94				0,12535254	37,60576204
<b>5,209741137</b>																

				FASE DE FUNCIONAMIENTO												
				U.I.P.	I	Imc	Itotal	Indicador	Unidades	So	Sp+mc	CAo	Cp+mc	CAn	Vf	I.A.f
Medio físico	Medio inerte	Aire	Nivel de ruidos	80			0								0	0
			Calidad de aire	80			0								0	0
		Tierra y suelo	Calidad/capacidad	50	-2	21	19	ICAGRO	(%)	25	24	0,4	0,5	<u>0,1</u>	0,174107321	8,705366057
			Compactación	50	-52	21	-31	ICAGRO	(%)	25	24	0,4	0,5	<u>0,1</u>	-0,204968158	-10,24840789
	Agua	Calidad agua y recursos hídrico	80	-58	22	-36	ICA	(%)	88,3	88,2	0,883	0,882	0,001	-0,01	-0,8	
	Medio biótico		Flora	130			0	P.S.C.	(%)						0	0
			Fauna	130	-53	21	-32	V.E.	(%)	29,5	22,5	0,41	0,36	0,05	-0,130495588	-16,96442645
	Medio perceptual		paisaje	100	-25		-25	Valor Relativo del Paisaje	(%)	4,68	4,32	0,3	0,285	0,02	-0,053860867	-5,386086725
	Medio económico	Economía	Actividad económica	200	30		30	Índice de empleo	(%)	59,92	59,96			0,2	0,321829795	64,36595897
<b>39,67240397</b>																

UIP: peso de cada factor.

I: valor de importancia obtenido de la valoración cualitativa.

So: situación inicial, obtenido a partir de la medida de los indicadores elegidos.

Sp: situación del medio después de aplicar las acciones.

CAo: calidad ambiental calculada con el valor de So y la función de transformación correspondiente.

CAp: calidad ambiental, calculada con los valores de Sp y la función de transformación correspondiente.

CA<sub>n</sub> = CA<sub>p</sub> - CA<sub>o</sub>.

$$V = \text{Valor del impacto}; V = \sqrt[3]{\frac{I}{|I|} \times CA_n^2}$$

I.A.: Impacto ambiental = V × U.I.P.

|I| max. = Valor máximo de importancia en valor absoluto.

El índice empleado es el Nivel de Empleo, entendiéndose como tal, el porcentaje de población ocupada respecto a la población activa para una determinada zona y población.

#### CONCLUSIONES DE ESTA VALORACIÓN:

##### Fase de construcción.

Como se puede ver en la tabla anterior, hay factores del medio impactados negativamente (aunque después de la aplicación de las medidas correctoras sobre los factores más impactados el valor del impacto se ha minimizado). El impacto positivo que se crea sobre el medio socioeconómico principalmente, hace que el impacto ambiental global sea positivo y esto implica que se está consiguiendo uno de los objetivos principales del proyecto, como es el de contribuir al crecimiento económico de la localidad de Alcazaba, y por tanto de Badajoz, de manera sostenible con el medio ambiente.

Puesto que el valor de I.A. oscila entre -1000 y +1000, el valor de +5,20 es pequeño y además positivo, lo que hace que el proyecto sea VIABLE DESDE EL PUNTO DE VISTA MEDIOAMBIENTAL. Además como se puede ver el impacto de las acciones por separado es muy reducido, lo cual refuerza la conclusión de que el proyecto no supone, en esta fase, daño alguno al medio.

### Fase de funcionamiento.

Como se puede ver en la tabla anterior, hay factores del medio impactados negativamente (aunque después de la aplicación de las medidas correctoras sobre los factores más impactados, el valor del impacto se ha minimizado). El impacto positivo que se crea sobre el medio socioeconómico principalmente, hace que el impacto ambiental global sea positivo y esto implica que se está consiguiendo uno de los objetivos principales del proyecto como es el de contribuir al crecimiento económico de la localidad de Alcazaba, y por tanto de Badajoz, de manera sostenible con el medio ambiente.

Puesto que el valor de I.A. oscila entre -1000 y +1000, el valor de + 39,67 es pequeño y además positivo, lo que hace que el proyecto sea **VIABLE DESDE EL PUNTO DE VISTA MEDIOAMBIENTAL**. Además, como se puede ver, el impacto de las acciones por separado es muy reducido lo que refuerza la conclusión de que el proyecto no supone, en esta fase, daño alguno al medio.

### 9. CONCLUSIÓN DEL PROCESO DE EVALUACIÓN.

De todo lo anteriormente expuesto, los ingenieros que suscriben el presente documento consideran que el impacto ambiental que generará la ejecución del Proyecto de puesta en riego por goteo de 158 – 00 – 00 ha de terreno de frutales de hueso y de 40 – 00 – 00 has de terreno de tomates, con aguas superficiales provenientes de la acequia “Hi”, de la zona regable de Montijo en la finca “Cincho de la Alcazabilla”, término municipal de Badajoz (Badajoz), será NULO.

### 10. PLAN DE RESTAURACIÓN.

Al finalizar la vida útil del proyecto se ejecutará un plan de restauración que tendrá como principal objetivo el naturalizar la zona afectada hasta el máximo nivel posible y para ello se prevén las siguientes actuaciones:

1. Retirada de todos los restos de los frutales generados tras la recogida. Estos restos podrán ser gestionados por un gestor autorizado o se les podrá intentar sacar algún tipo de rendimiento económico, principalmente como fuente de combustible de energía por biomasa.
2. Retirada de todos los elementos de riego para su reciclaje o gestión como residuos por gestores autorizados.
3. Laboreo y siembra de cereales que quedarán a disposición de la fauna y ganado durante el primer año, lo que repercutirá positivamente en el hábitat de interés “Zonas subestépicas de gramíneas anuales”.

## **11. PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL.**

Con el fin de asegurar la minimización de la incidencia ambiental de la actuación, se realizará un seguimiento de comprobación de que las medidas preventivas y correctoras han surtido el efecto amortiguador para el que se previeron, ya que dicho seguimiento no supondrá un coste en el presupuesto de la actuación. Este seguimiento consistirá fundamentalmente en la verificación de la adecuada ejecución de medidas correctoras y preventivas propuestas en el apartado anterior.

El programa de vigilancia ambiental tiene como finalidad, por un lado, la de comprobar la severidad y distribución de los impactos negativos previstos y especialmente de los no previstos cuando ocurran, para asegurar así el desarrollo de nuevas medidas correctoras o las debidas compensaciones donde se necesiten; todo ello, tanto para la fase de construcción como para la de explotación. Y por otro lado, la de asegurar el cumplimiento en obra de las medidas correctoras diseñadas en el presente Estudio de Impacto Ambiental.

El Programa incorporará nuevas actuaciones de carácter corrector una vez analizada la evolución que el impacto de la obra produce sobre el medio a lo largo del tiempo.

Los propósitos que persigue un Programa de Vigilancia y Control son, por tanto, múltiples y podrían condensarse en los siguientes objetivos:

- Controlar la correcta ejecución de las medidas previstas en el proyecto de integración ambiental y su adecuación a los criterios de integración ambiental establecidos de acuerdo con el EIA.
- Verificar los estándares de calidad de los materiales y medios empleados en el proyecto de integración ambiental.
- Comprobar la ejecución y eficacia de las medidas preventivas y correctoras establecidas. Cuando tal eficacia se considere insatisfactoria, determinar las causas y establecer los remedios adecuados.
- Detectar impactos no previstos en el Estudio de Impacto Ambiental y prever las medidas adecuadas para reducirlos, eliminarlos o compensarlos.
- Informar al titular del proyecto sobre los aspectos objeto de vigilancia y ofrecerle un método sistemático, lo más sencillo y económico posible, para realizar la vigilancia de una forma eficaz.
- Control y realización de informes que deben remitirse a la Dirección General de Calidad y Evaluación Ambiental, de aquellos aspectos ambientales que puedan verse afectados por la ejecución de las obras, como son:
  - Contaminación atmosférica.
  - Calidad de las aguas superficiales.
  - Alteraciones en la red de drenaje.

- Impacto sobre fauna y flora (en especial en cuanto a la evolución de poblaciones).
- Impactos sobre el suelo.
- Impactos sobre el paisaje.

Con carácter previo al comienzo de las obras, la Contrata de las mismas entregará un manual de buenas prácticas ambientales. Éste incluirá todas las medidas tomadas por la Dirección de Obra y el Director Ambiental de la Obra para evitar impactos derivados de la gestión de las obras. Entre otras determinaciones incluirá:

- Prácticas de control de residuos y basuras. Se mencionarán explícitamente las referentes a control de aceites usados, latas y envolturas de materiales de construcción.
- Actuaciones prohibidas, mencionándose explícitamente la realización de hogueras, los vertidos de aceites usados, aguas de limpieza, escombros y basuras.
- Prácticas de conducción, velocidades máximas y obligatoriedad de circulación por los caminos estipulados en el plan de obras y en el replanteo.
- Prácticas tendentes a evitar daños superfluos a la vegetación o a la fauna de interés en conservación.
- La realización de un Diario Ambiental de la Obra en el que se anotarán las operaciones ambientales realizadas y el personal responsable de cada una de esas operaciones y de su seguimiento. Corresponde la responsabilidad del Diario al Responsable Técnico de Medio Ambiente.
- Establecimiento de un régimen de sanciones.

Este manual deberá ser aprobado por el Director Ambiental de la obra y ampliamente difundido entre todo el personal.

#### **11.1.- ASPECTOS E INDICADORES DE SEGUIMIENTO.**

Los aspectos que deben ser tratados en el presente Programa de vigilancia ambiental son los siguientes:

1. Los indicadores utilizados y su definición. Los indicadores deberán ser representativos del factor ambiental que controlan.
2. La metodología y medios propuestos para su obtención y análisis, incluyendo la frecuencia de los controles, inspecciones y ensayos que deben verificarse y su localización cuando proceda.
3. Los objetivos ambientales, criterios de aceptación o umbrales admisibles que deben satisfacerse para cada uno de los indicadores, en términos absolutos o relativos y su justificación.

4. Las funciones y responsabilidades que corresponden a cada una de las partes implicadas en cada una de las diferentes fases de materialización, posterior funcionamiento, mantenimiento y, en su caso, clausura, cese o desmantelamiento de la actividad definida en el Proyecto y, en particular, en lo que se refiere a suministro de la información relativa a los indicadores, la elaboración de informes y otros documentos, así como la realización de muestreos, inventarios, ensayos o análisis de laboratorio.
5. Las actuaciones a realizar cuando los indicadores no satisfagan los criterios de aceptación o umbrales admisibles.

En este apartado se pasarán a definir cada uno de estos puntos en función de los factores ambientales objetos de vigilancia.

Protección de la calidad del aire.

Los indicadores control para conservar la calidad del aire en la zona de obras será la emisión de partículas y gases contaminantes y la producción de ruidos por parte de la maquinaria. La metodología de análisis consistirá en el paso de revisiones trimestrales para ver el estado de la maquinaria y en caso de no pasar los valores umbrales establecidos, se deberá proceder a su inmediata puesta a punto.

Indicadores control	Metodología de análisis	Umbrales accesibles	Elaboración de informes	Actuaciones si no se superan valores umbrales
Emisión de partículas y Gases contaminantes	Revisión de los motores y maquinaria	Umbrales pertinentes Dependiendo del tipo de maquinaria	Trimestral	Puesta a punto de la maquinaria
Niveles de ruido				

Conservación de la calidad del suelo.

Los indicadores control consistirán en la presencia de vertidos en el suelo, los cuales, si se dan, van a proceder fundamentalmente de las distintas maquinarias (aceites, combustibles, etc.). La metodología a seguir será el control constante en obra de manera que en cuanto se observe la presencia de este tipo de vertidos se debe comunicar inmediatamente al Director Ambiental de Obra y proceder a la retirada de dichas sustancias contaminantes para evitar que la contaminación se disperse. Este tipo de sucesos deben ser detallados en los informes mensuales de las obras.

Por otro lado se debe reducir la compactación del terreno. Para ello se evitará el paso de maquinaria fuera de las zonas jalonadas.

Indicadores control	Metodología de análisis	Umbrales accesibles	Elaboración de informes	Actuaciones si no se superan valores umbrales
Presencia de vertidos	Control constante "in situ"	Ausencia de vertidos	Mensual	Puesta a punto de la maquinaria
Compactación del terreno	Observación constante en terreno y control del estado de los jalones	Compactación únicamente de la zona jalonada	Mensual	Restringir de forma inmediata el paso de maquinaria a la zona jalonada

#### Conservación de la calidad de las aguas.

Como objetivo se establece el evitar la presencia de vertidos en los cauces. El indicador será la presencia de materiales bien en los cauces o en sus proximidades. El valor umbral será la presencia de vertidos, susceptibles de ser arrastrados a los cauces. El control deberá ser constante en la obra, y deben ser detalladas las posibles incidencias en los informes mensuales. El responsable técnico de medio ambiente por parte de la contrata, informará con carácter de urgencia al Director Ambiental de la Obra de cualquier vertido accidental a algún cauce público.

Por otro lado, para reducir la turbidez en las aguas a la vez que la contaminación de las mismas, las obras únicamente se llevarán a cabo durante la época de estiaje por lo que esta inactividad también debe ser controlada.

Indicadores control	Metodología de análisis	Umbrales accesibles	Elaboración de informes	Actuaciones si no se superan valores umbrales
Presencia de vertidos	Control constante "in situ"	Ausencia de vertidos	Mensual	Puesta a punto de la maquinaria y retirada de vertidos
Turbidez de las aguas	Observación en terreno	Las obras únicamente se realizarán durante las épocas de estiaje	Mensual	Paralizar las obras fuera del periodo de estiaje

Además se llevará a cabo un control de la calidad de las aguas de los arroyos de forma previa al inicio de las obras y otro una vez finalizadas las mismas, para ver si se ha producido alguna afección. Durante la fase de construcción no serán posibles los controles de calidad de las aguas debido a que el arroyo permanecerá seco.

#### Protección de la fauna.

Para la conservación de la fauna se deben llevar los controles descritos en apartados anteriores sobre el jalonamiento, las revisiones de la maquinaria y la restricción de las obras a la época de sequía.

Indicadores control	Metodología de análisis	Umbrales accesibles	Elaboración de informes	Actuaciones si no se superan valores umbrales
Presencia de vertidos	Control constante "in situ"	Ausencia de vertidos	Mensual	Puesta a punto de la maquinaria
Ocupación del terreno	Observación en terreno y control del estado de los jalones	Comparación únicamente de la zona jalonada	Mensual	Restringir de forma inmediata el paso de maquinaria a la zona jalonada
Régimen hídrico	Observación en terreno	Las obras únicamente se realizarán durante las épocas de estiaje	Mensual	Paralizar las obras fuera del periodo de estiaje

Además se llevará a cabo la contratación de un técnico cualificado para que realice una serie de visitas estratégicas (principalmente en invierno y otoño durante el primer año de funcionamiento) con el fin de evaluar la incidencia sobre las aves y la efectividad de las medidas correctoras ejecutadas.

#### Protección del paisaje.

De forma previa al inicio de las obras, se confirmará la ubicación de los parques de maquinaria y las zonas de acopios de materiales elegidos, siendo éstos lugares donde no se impide el tránsito y donde existe un menor impacto para el observador. El informe se realizará al inicio de las obras, explicando los motivos por los que se ha elegido tal ubicación. No se cambiarán durante el desarrollo de las obras dichas ubicaciones.

#### Protección del medio socioeconómico.

Para la protección del medio socioeconómico se llevarán a cabo todos los controles descritos con anterioridad.

#### Programa de vigilancia ambiental.

En este apartado se determina el contenido mínimo de los informes elaborados en el marco del Programa de Vigilancia Ambiental. Dichos informes serán remitidos a la Dirección General de Calidad y Evaluación Ambiental.

➤ Informe sobre no afección a las zonas excluidas, que incluirá al menos:

- Un mapa con la delimitación definitiva de todas las áreas afectadas por elementos auxiliares de las obras.

- Informe sobre la comprobación en campo de la ausencia de afecciones a las zonas excluidas.
- En su caso, medidas adoptadas y definición de las correspondientes acciones de vigilancia y seguimiento.
- Informe sobre condiciones generales de la Obra. Incluirá el manual de buenas prácticas ambientales de la obra definido por el contratista, así como el plan de rutas y el plan de accesos sobre los cuales se verificará el criterio de afectar el área más reducido posible.
- Informe sobre protección y conservación de los suelos y de la vegetación. Incluirá al menos:
  - Los resultados de los indicadores de realización, cuyo objetivo sea la conservación/protección de los suelos o de la vegetación, o la delimitación de los límites de la obra.
  - Control final de no afección de todas las zonas excluidas.
  - Retirada de todos los elementos de delimitación de la obra.
  - Justificación de cualquier modificación sobre lo previsto en el Estudio de Impacto Ambiental.
  - En su caso, medidas adoptadas y definición de las correspondientes acciones de vigilancia y seguimiento.
- Informe sobre las medidas de protección de acuíferos, que incluirá:
  - Descripción, incluyendo material fotográfico, de las medidas complementarias destinadas a evitar el riesgo de afección a los cauces.
  - Resultado de los análisis de agua realizados durante el seguimiento de las obras.
  - Todas las incidencias señaladas en este campo en el Diario Ambiental de la Obra.
  - En su caso, medidas adoptadas y definición de las correspondientes acciones de vigilancia y seguimiento.
- Informe sobre las medidas de protección de la fauna. Contendrá como mínimo:
  - Localización de las especies incluidas en alguna categoría de protección y afectadas por las obras.
  - Inventario de las medidas de protección de la fauna realmente ejecutadas, indicando fecha de terminación y descripción somera.
  - Toda incidencia relacionada con la fauna reflejada en el Diario Ambiental de la Obra.
  - En su caso, medidas adoptadas y definición de las correspondientes acciones de vigilancia y seguimiento.
- Informe sobre la recuperación ambiental e integración paisajística de la obra:

Contendrá, como mínimo, la fecha y descripción de las medidas tomadas para realizar la integración paisajística de la obra.

Badajoz, junio de 2019

Por EXACO Y DOPEX, S.A.

El Ingeniero Agrónomo



Fdo. José Pimienta Ingelmo

El Ingeniero de Caminos, C. y P.

Fdo. José Juan Ruiz Garmendia

**PLANOS**

**1-1. SITUACION Y EMPLAZAMIENTO**

**1-2. AFECCION A RED NATURA**

**2. TOMA Y CASETA DE BOMBEO**

**3. IMPULSION DESDE TOMA A BALSA.**

1 de 3. PLANTA

2 de 3. PLANTA

3 de 3. PLANTA

**4.IMPULSION DESDE TOMA A BALSA.**

1 de 3. LONGITUDINAL

2 de 3. LONGITUDINAL

3 de 3. LONGITUDINAL

**5.SECCION TIPO DE ZANJA. IMPULSION**

**6. CASETA DE LLAVES DE BALSA.**

1de 2 . PLANTA

2de 2. PLANTA

**7.CASETA DE LLAVES.**

1 de 4. PLANTA CIMENTACION

2 de 4. DESPIECE CIMENTACION

3 de 4. DETALLES ESTRUCTURA

4 de 4. DETALLES CERRAMIENTO

**8.BALSA**

**1 de 11. PLANTA**

**2 de 11. PLANTA DE REPLANTEO**

**3 de 11. SECCION TIPO Y DETALLES**

**4 de 11. SECCION TIPO Y DETALLES**

**5 de 11. PERFILES TRANSVERSALES**

**6 de 11. SECCION TRANSVERSAL Y DETALLES TOMA**

**7 de 11. ARMADURA DETALLES TOMA**

**8 de 11. PLANTA DE DRENAJE**

**9 de 11. DETALLE DRENAJE**

**10 de 11. DETALLE ALIVIADERO Y ZANJA DESAGÜE**

**11 de 11. DETALLE ALIVIADERO ARMADURA**

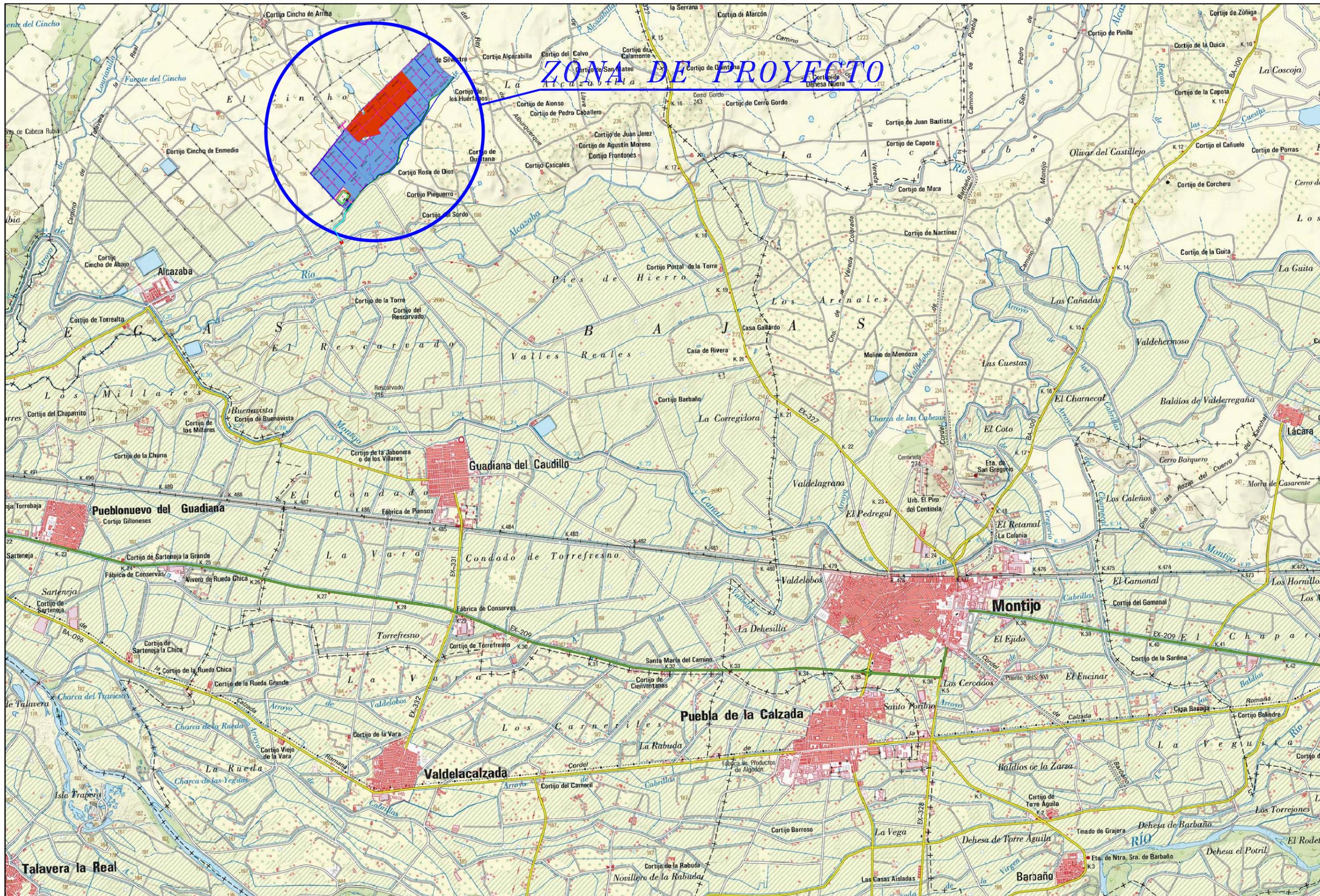
**9. RIEGO.**

**1 de 2. PLANTA DE TOPOGRAFIA**

**2 de 2. SECTORES SOBRE ORTOFOTO CON ENCINAS**

**10. PLANTA DE CAMINOS**

**11. PLANTA EMPLEO EXCEDENTES DE TIERRA**



PROMOTOR:  
Moheda de Castellanos, S.L.

CONSULTOR:  
**EXACODOTIX**  
S.A., EMPRESA CONSULTORA

AUTOR:  
El Ingeniero de Caminos Canales y Puertos  
D. José Ruiz Garnéncia

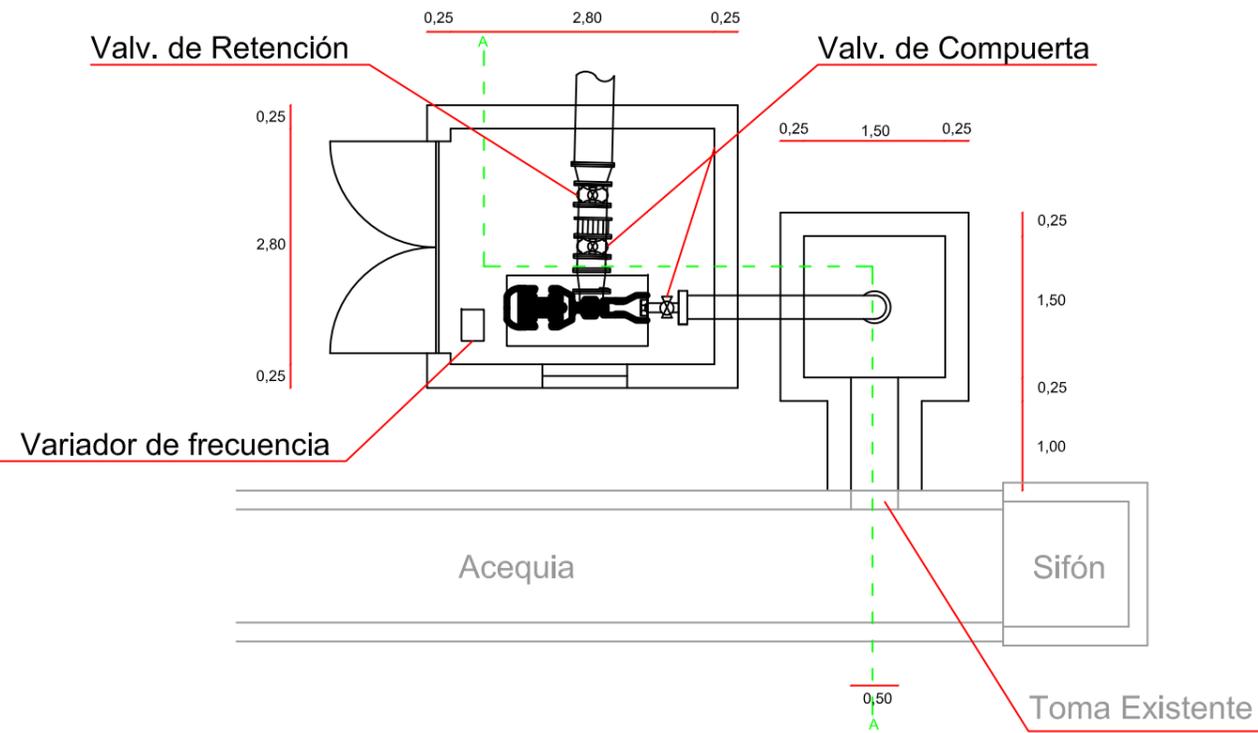
**Proyecto de Puesta en Riego por Goteo de 198-00-00 Has. de la Finca El Cincho de la Alcazabilla, con 71,4 l/s. procedentes del Río Guadiana por el Canal de Montijo (Acequia HI)**

ESCALA:  
1:50.000

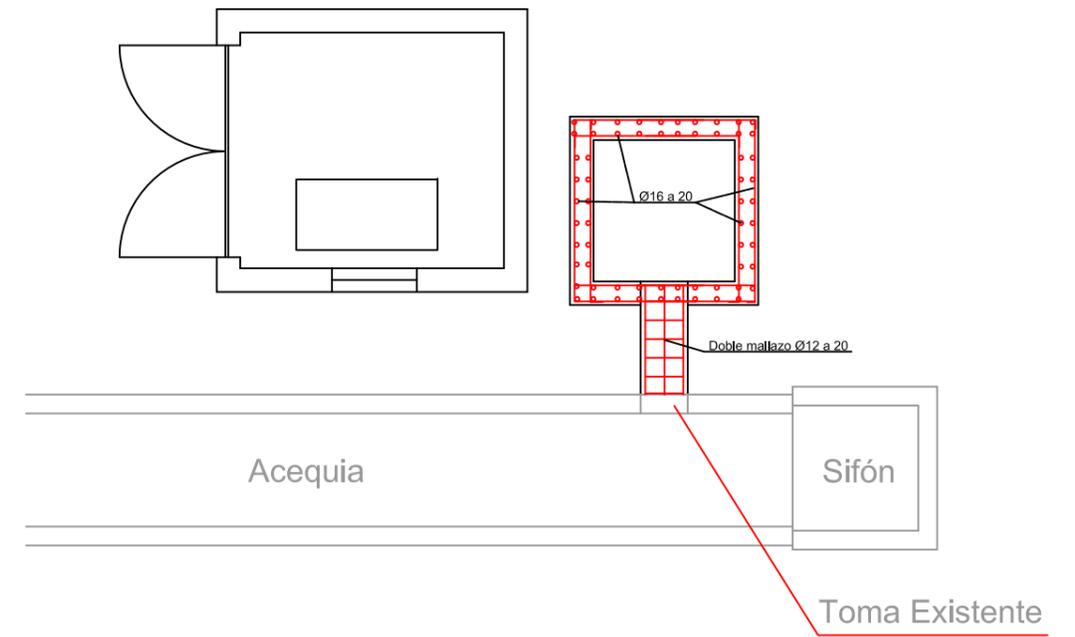
PLANO DE:  
**Situación y Emplazamiento**  
FECHA: JULIO 2018

PLANO N.º:  
**1**  
HOJAS de

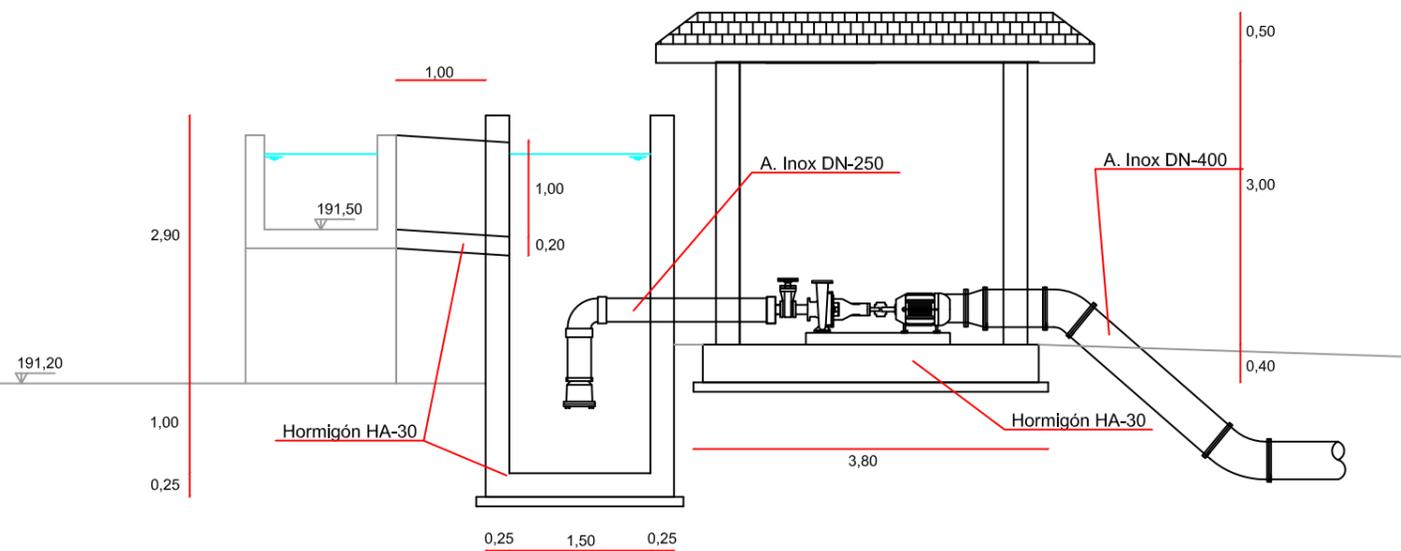
# Planta



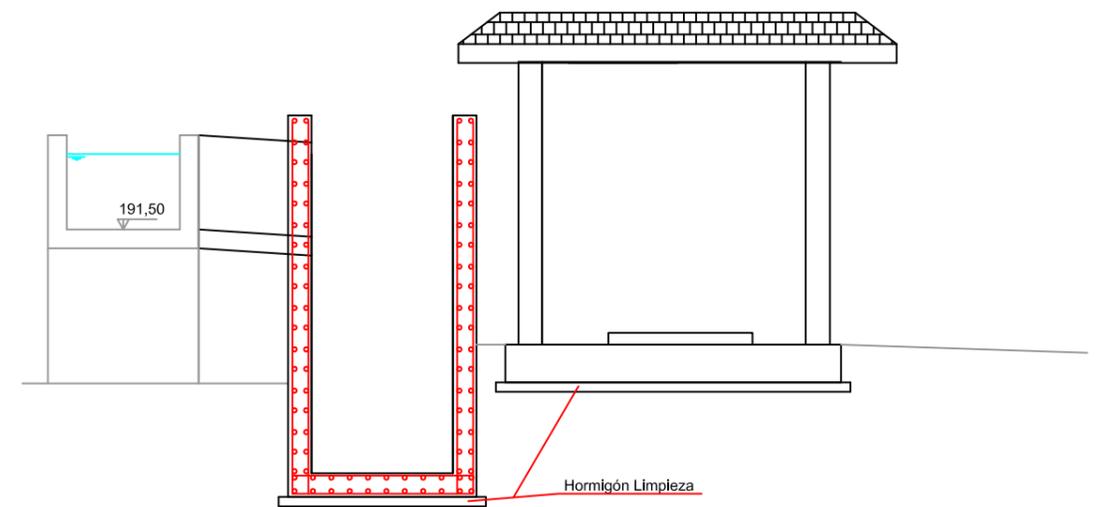
# Planta



# Alzado



# Alzado





PROMOTOR:  
Moheda de Castellanos, S.L.

CONSULTOR:  
**EXACODOMIX**  
S.A., EMPRESA CONSULTORA

AUTOR:  
El Ingeniero de Caminos Canales y Puertos  
D. José Ruiz Garméndia

**Proyecto de Puesta en Riego por Goteo de 198-00-00 Has. de la Finca El Cincho de la Alcazabilla, con 71,4 l/s. procedentes del Río Guadiana por el Canal de Montijo (Acequia HI)**

ESCALA:  
1:1.000  
0 5 10 20 30 40

PLANO DE:  
Impulsión desde Toma a Balsa. PLANTA  
FECHA: JULIO 2018

PLANO N°:  
**3**  
HOJAS 1 de 3



PROMOTOR:  
Moheda de Castellanos, S.L.

CONSULTOR:  
**EXACORPIX**  
S.A., EMPRESA CONSULTORA

AUTOR:  
El Ingeniero de Caminos Canales y Puertos  
D. José Ruiz Garméndia

**Proyecto de Puesta en Riego por Goteo de 198-00-00 Has. de la Finca El Cincho de la Alcazabilla, con 71,4 l/s. procedentes del Río Guadiana por el Canal de Montijo (Acequia HI)**

ESCALA:  
1:1.000  
0 5 10 20 30 40

PLANO DE:  
**Impulsión desde Toma a Balsa. PLANTA**  
FECHA: JULIO 2018

PLANO N°:  
**3**  
HOJAS 2 de 3



PROMOTOR:  
Moheda de Castellanos, S.L.

CONSULTOR:  
**EXACODOMIX**  
S.A., EMPRESA CONSULTORA

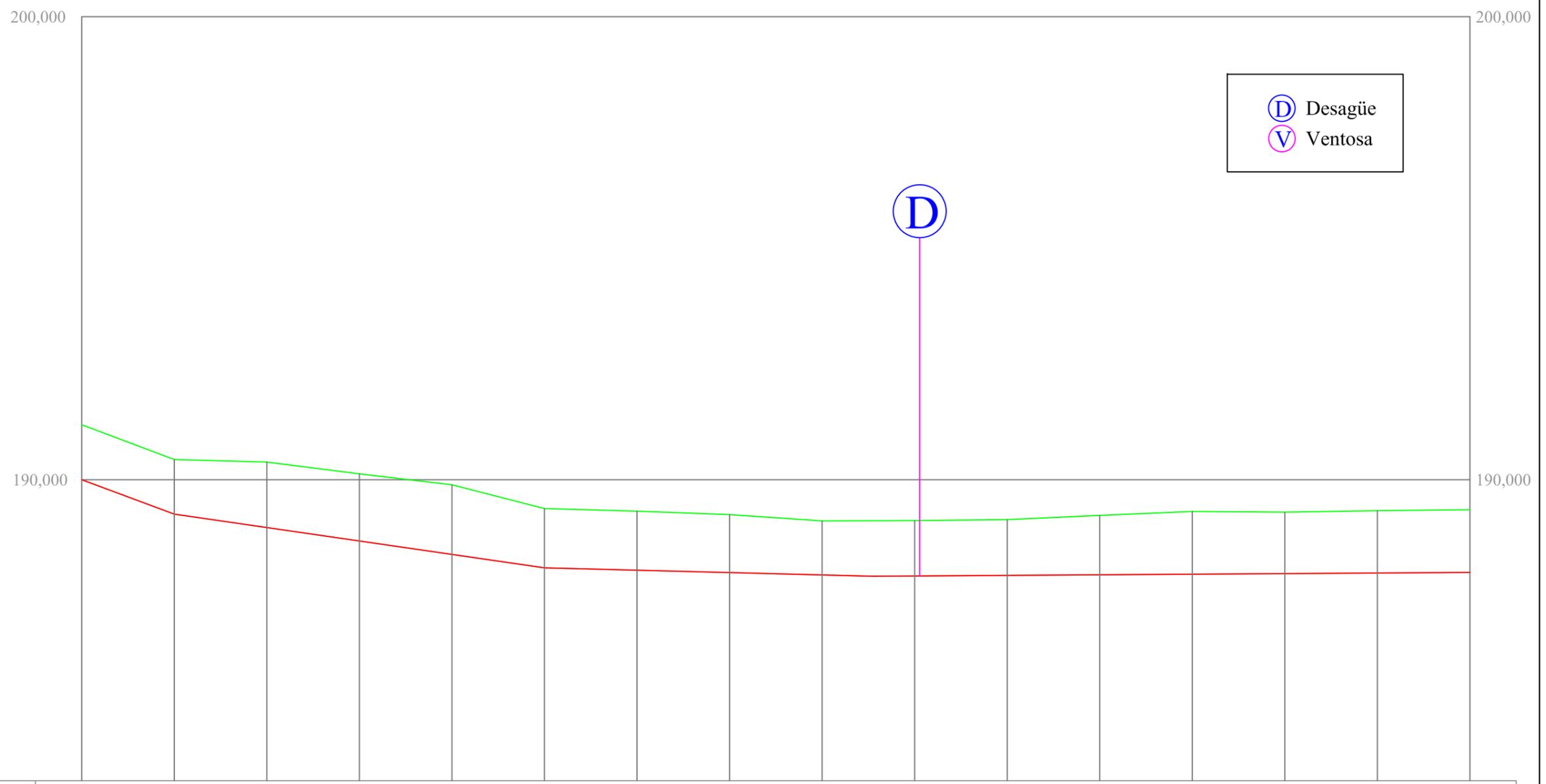
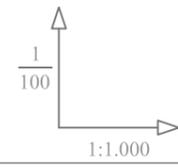
AUTOR:  
El Ingeniero de Caminos Canales y Puertos  
D. José Ruiz Garméndia

**Proyecto de Puesta en Riego por Goteo de 198-00-00 Has. de la Finca El Cincho de la Alcazabilla, con 71,4 l/s. procedentes del Río Guadiana por el Canal de Montijo (Acequia HI)**

ESCALA:  
1:1.000  
0 5 10 20 30 40

PLANO DE:  
Impulsión desde Toma a Balsa. PLANTA  
FECHA: JULIO 2018

PLANO N°:  
**3**  
HOJAS 3 de 3



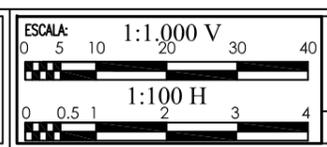
RAMPAS Y PENDIENTES		-3,71%		-1,45%				-0,26%				0,06%					
COTAS	PROYECTADA	190,000	189,257	188,967	188,678	188,388	188,098	188,047	187,995	187,944	187,921	187,934	187,947	187,959	187,972	187,985	187,997
	ACTUAL	191,187	190,436	190,381	190,127	189,889	189,378	189,321	189,247	189,112	189,118	189,139	189,230	189,314	189,300	189,332	189,352
	DIFERENCIAS	-1,187	-1,179	-1,414	-1,449	-1,501	-1,280	-1,274	-1,252	-1,168	-1,197	-1,205	-1,283	-1,355	-1,328	-1,347	-1,355
KILOMETRAJE		0+000		0+100				0+200				0+300,000					

PROMOTOR:  
Moheda de Castellanos, S.L.

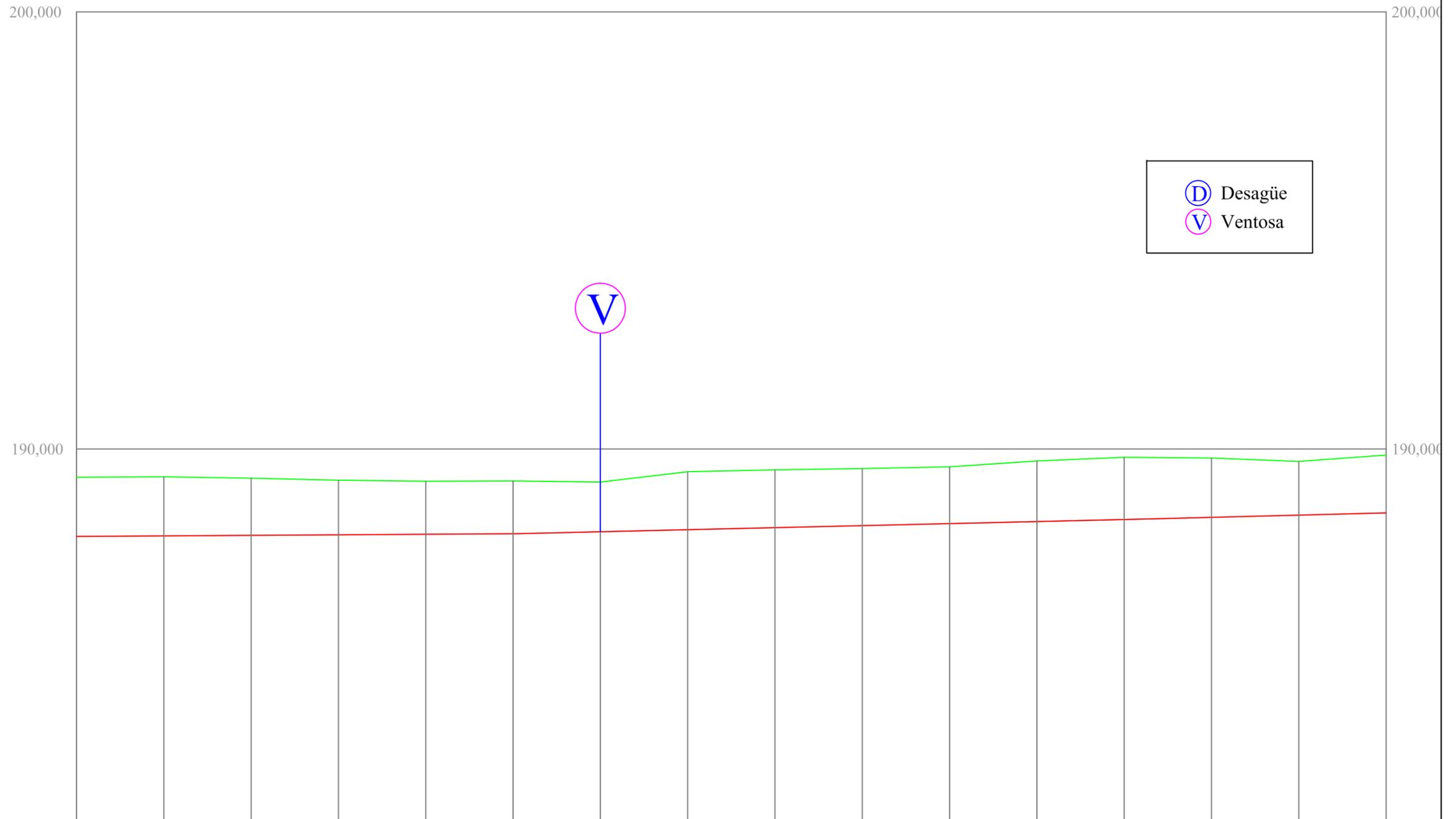
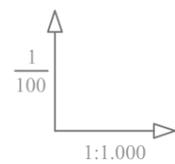


AUTOR:  
El Ingeniero de Caminos Canales y Puertos  
D. José Ruiz Garméndia

**Proyecto de Puesta en Riego por Goteo de 198-00-00 Has. de la Finca El Cincho de la Alcazabilla, con 71,4 l/s. procedentes del Río Guadiana por el Canal de Montijo (Acequia HI)**



PLANO DE:  
**Impulsión desde Toma a Balsa. LONGITUDINAL**  
FECHA: JULIO 2018



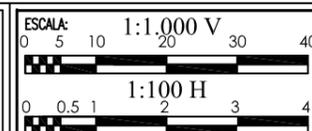
RAMPAS Y PENDIENTES		0,06%							0,23%						0,26%		
COTAS	PROYECTADA	187,997	188,010	188,023	188,035	188,048	188,061	188,106	188,152	188,199	188,246	188,292	188,339	188,385	188,435	188,486	188,538
	ACTUAL	189,352	189,363	189,330	189,283	189,261	189,268	189,241	189,478	189,522	189,551	189,590	189,725	189,808	189,791	189,714	189,859
	DIFERENCIAS	-1,355	-1,353	-1,307	-1,248	-1,213	-1,207	-1,135	-1,326	-1,323	-1,305	-1,298	-1,386	-1,423	-1,356	-1,228	-1,321
KILOMETRAJE		0+300					0+400					0+500					0+600,000

PROMOTOR:  
Moheda de Castellanos, S.L.



AUTOR:  
El Ingeniero de Caminos Canales y Puertos  
D. José Ruiz Garméndia

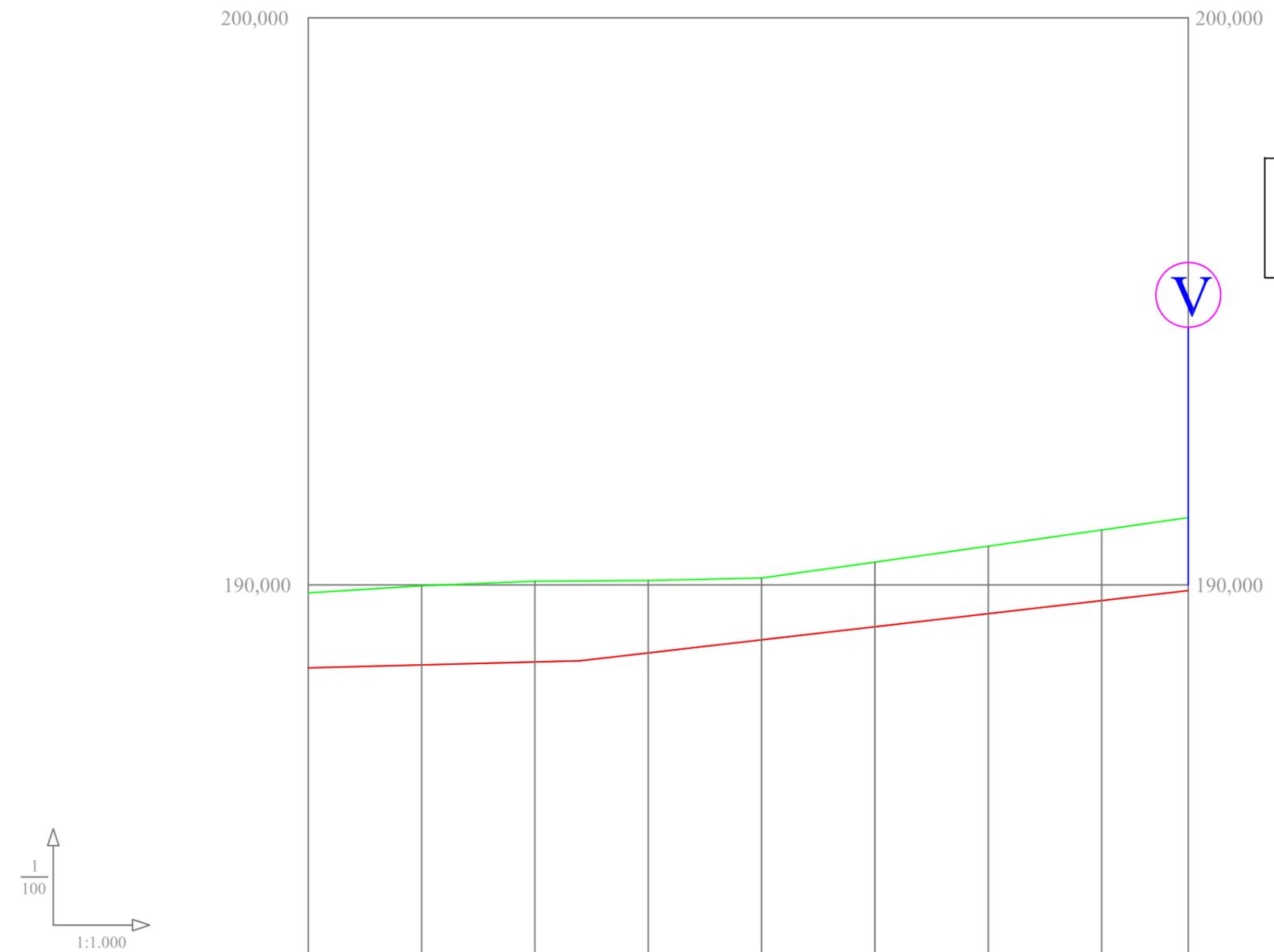
**Proyecto de Puesta en Riego por Goteo de 198-00-00 Has. de la Finca El Cincho de la Alcazabilla, con 71,4 l/s. procedentes del Río Guadiana por el Canal de Montijo (Acequia HI)**



PLANO DE:  
Impulsión desde Toma a Balsa. LONGITUDINAL

FECHA: JULIO 2018

PLANO N°:  
**4**  
HOJAS 2 de 3



RAMPAS Y PENDIENTES		0,26%				1,15%				
COTAS	PROYECTADA	188,538	188,589	188,641	188,800	189,031	189,262	189,493	189,723	189,900
	ACTUAL	189,859	189,985	190,066	190,079	190,122	190,402	190,684	190,969	
	DIFERENCIAS	-1,321	-1,396	-1,425	-1,279	-1,091	-1,140	-1,191	-1,246	
KILOMETRAJE		0+600				0+700				0+755,292

PROMOTOR:  
Moheda de Castellanos, S.L.

CONSULTOR:  
**EXACODOTIX**  
S.A., EMPRESA CONSULTORA

AUTOR:  
El Ingeniero de Caminos Canales y Puertos  
D. José Ruiz Garméndia

**Proyecto de Puesta en Riego por Goteo de 198-00-00 Has. de la Finca El Cincho de la Alcazabilla, con 71,4 l/s. procedentes del Río Guadiana por el Canal de Montijo (Acequia HI)**

ESCALA:  
0 5 10 20 30 40  
1:1.000 V  
0 0.5 1 2 3 4  
1:100 H

PLANO DE:

Impulsión desde Toma a Balsa. LONGITUDINAL

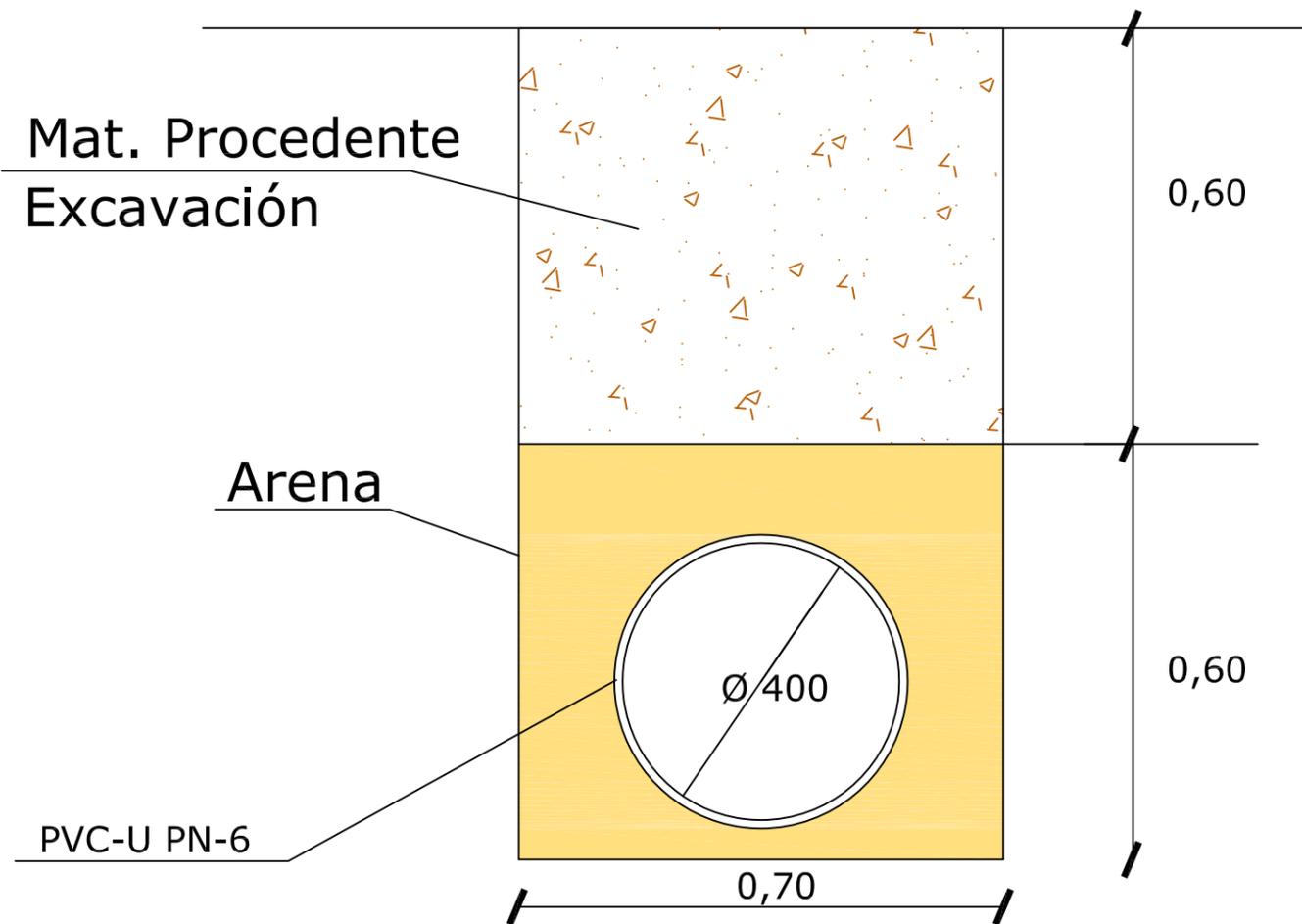
FECHA: JULIO 2018

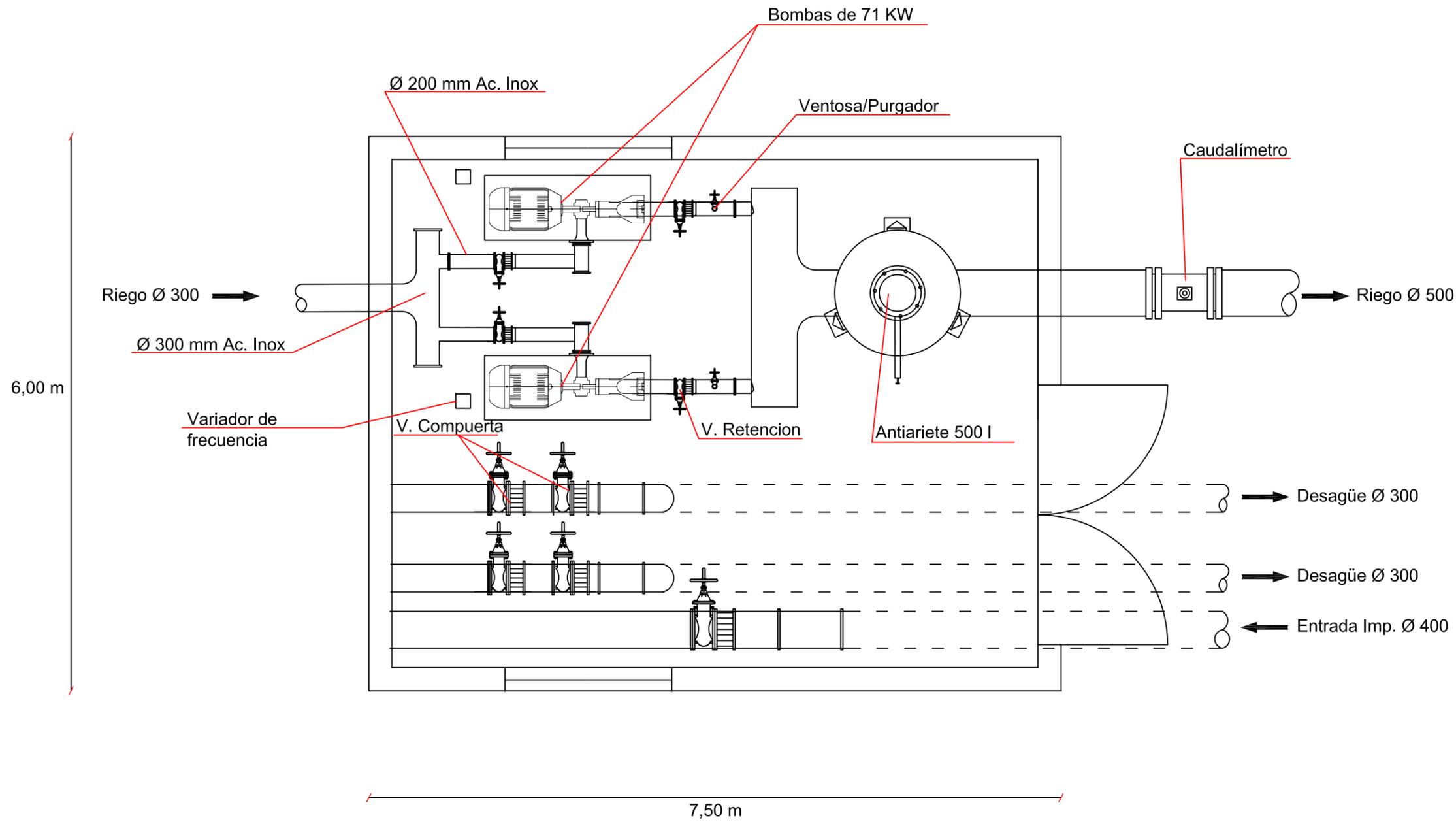
PLANO N°:

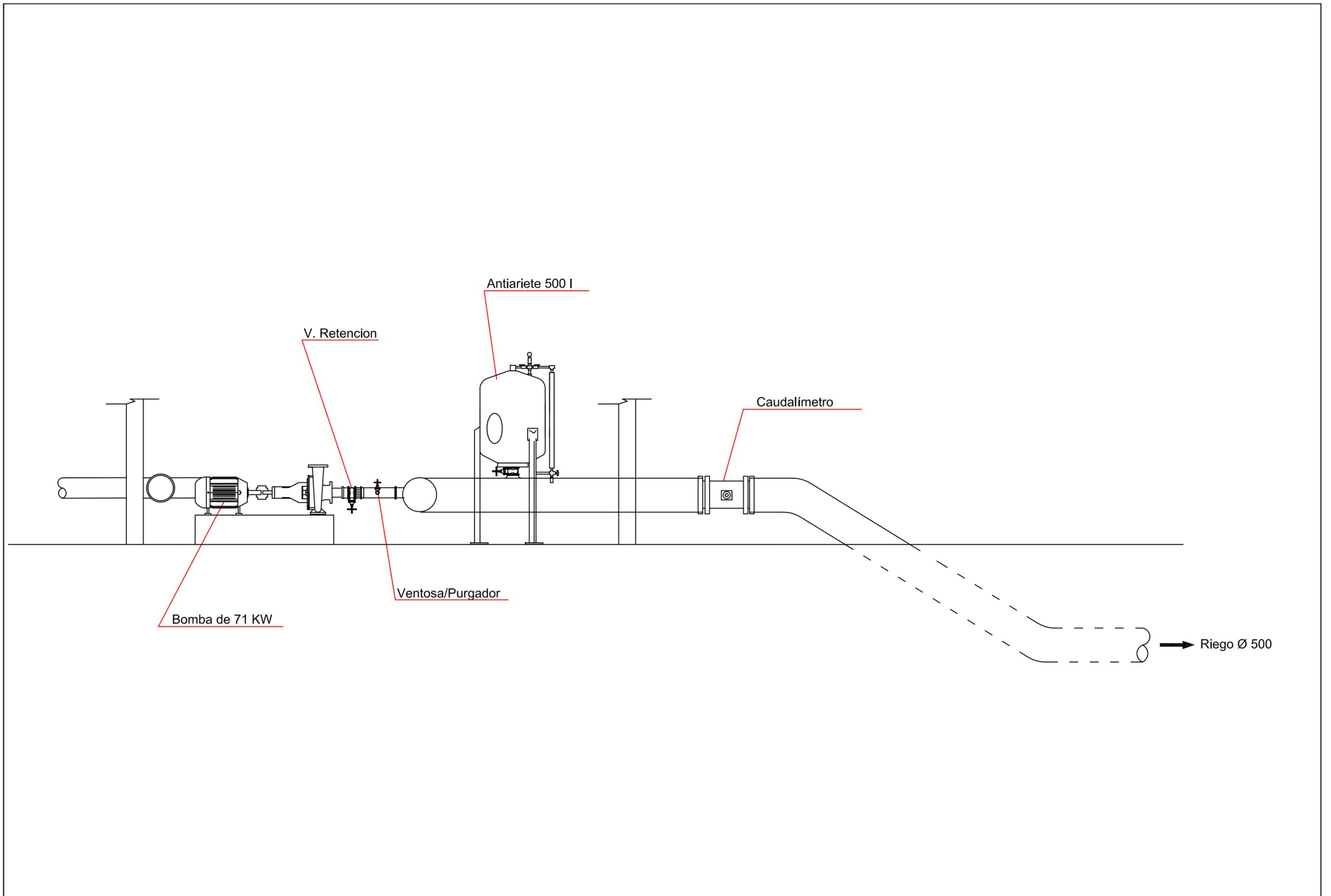
4

HOJAS 3 de 3

# Conducción de Impulsión



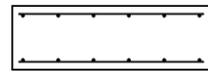




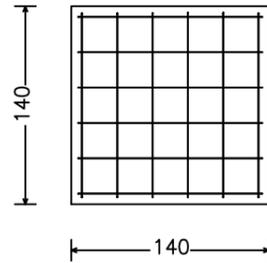
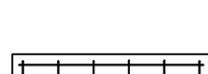


N6 y N8

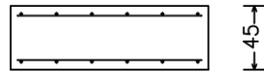
6P7 $\phi$ 12c/25 (130)



6P5 $\phi$ 12c/25 (130)



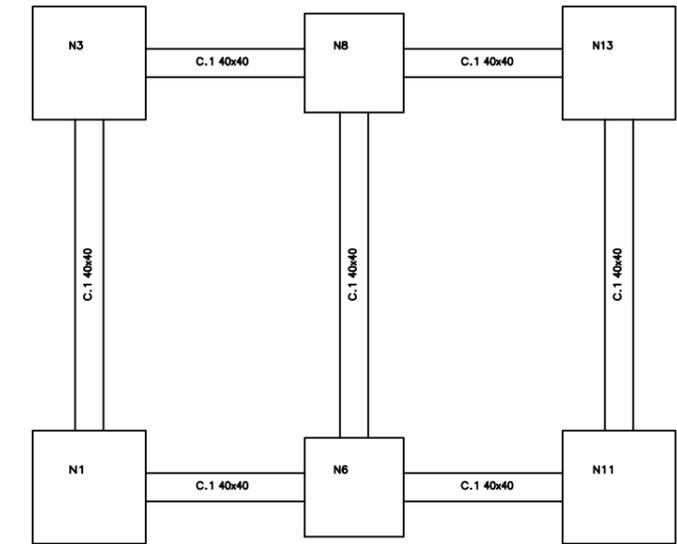
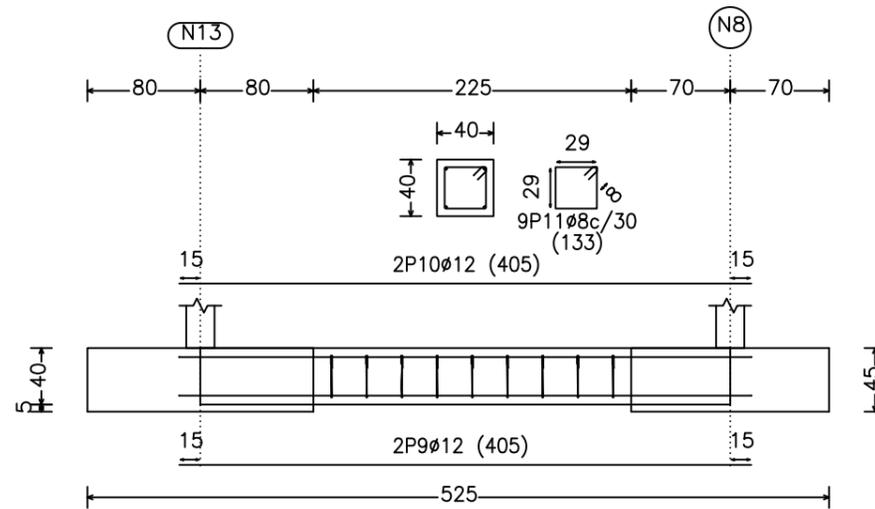
6P8 $\phi$ 12c/25 (130)



6P6 $\phi$ 12c/25 (130)

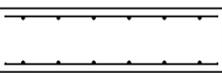


C.1 [N13-N8], C.1 [N6-N1], C.1 [N11-N6] y C.1 [N8-N3]

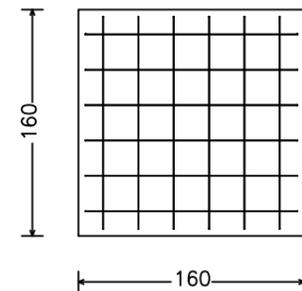
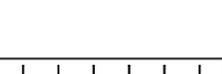


N1, N3, N11 y N13

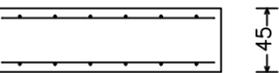
6P3 $\phi$ 12c/25 (150)



6P1 $\phi$ 12c/25 (150)



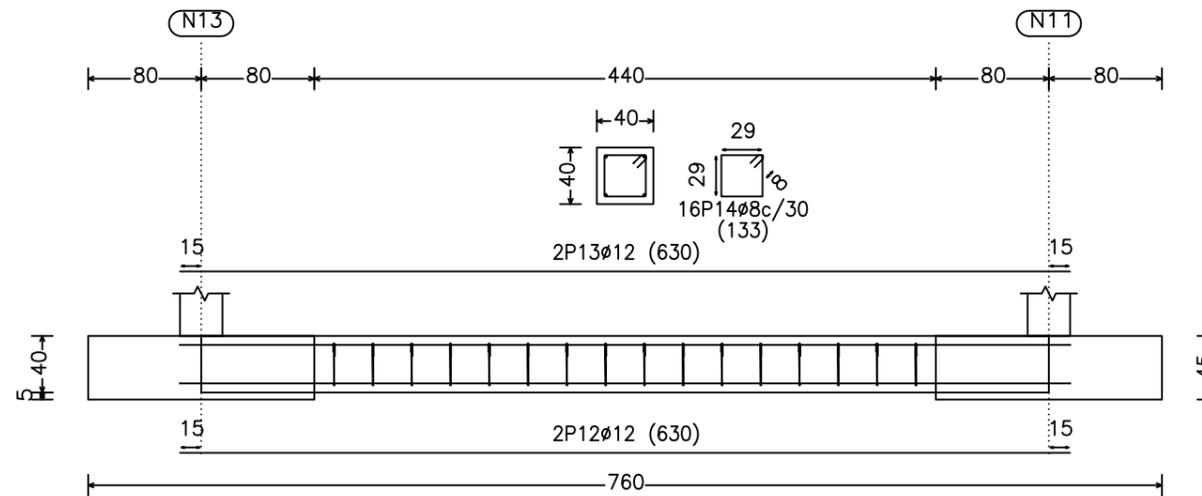
6P4 $\phi$ 12c/25 (150)



6P2 $\phi$ 12c/25 (150)

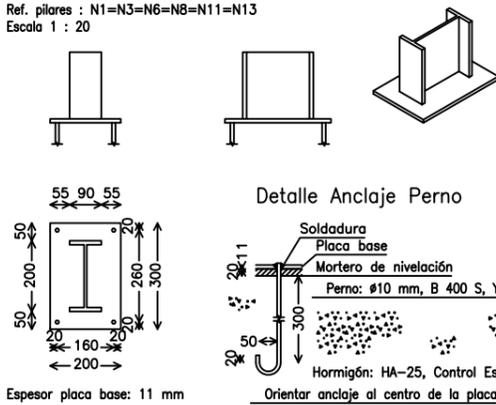


C.1 [N13-N11], C.1 [N8-N6] y C.1 [N3-N1]

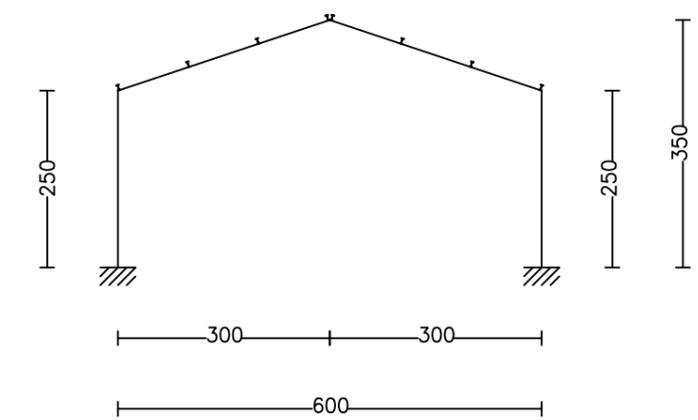


Separación entre pórticos (m): 3.75  
 Correas en cubiertas  
 Tipo de Acero: S275  
 Tipo de perfil: IPN-80  
 Separación: 1.00 m.  
 Número de correas: 8  
 Peso lineal: 47.60 kg/m

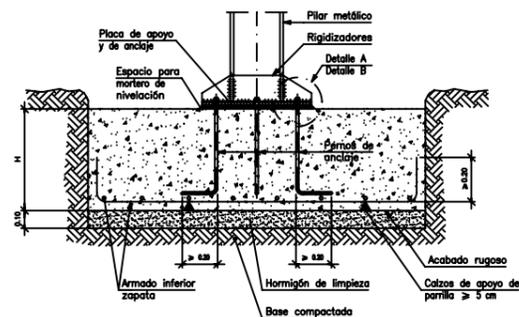
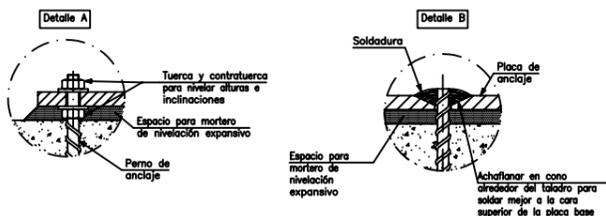
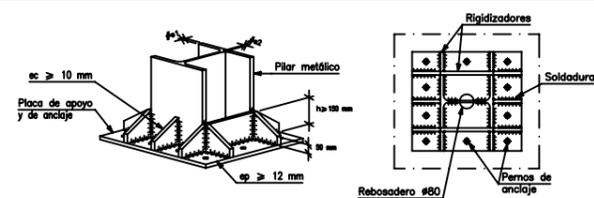
Dimensiones Placa = 200x300x11 mm ( S275 )  
 Pernos = 4 $\phi$ 10 mm, B 400 S, Ys = 1.15  
 Ref. pilares : N1=N3=N6=N8=N11=N13  
 Escala 1 : 20



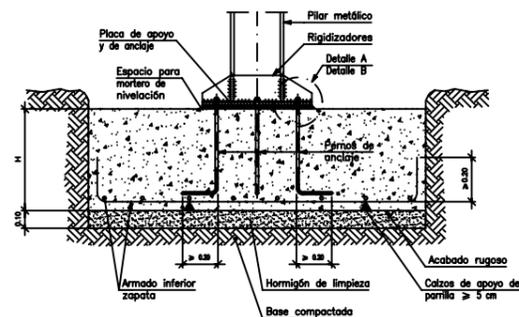
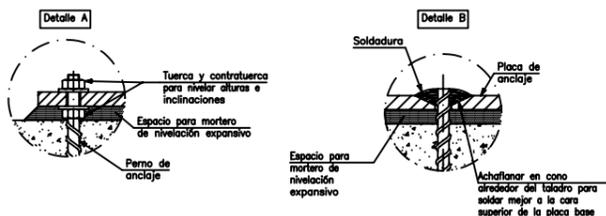
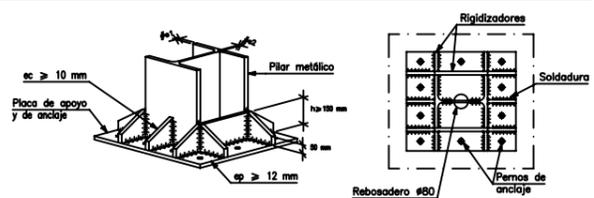
Cuadro de arranques		
Referencias	Pernos de Placas de Anclaje	Dimensión de Placas de Anclaje
N1, N3, N6, N8, N11 y N13	4 $\phi$ 10 mm L=30 cm	200x300x11 (mm)



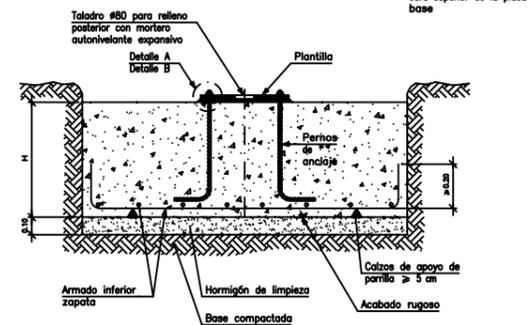
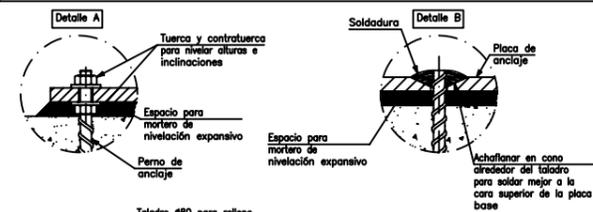
Arranque de pilar (HEB) en cimentación.  
Unión rígida.



Arranque de pilar (HEB) en cimentación.  
Unión rígida.

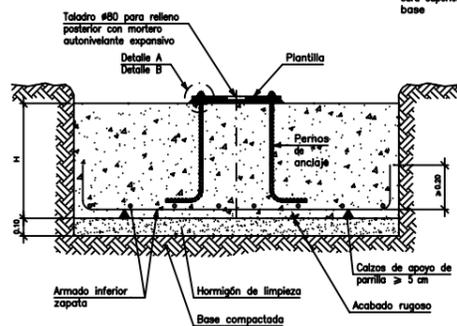
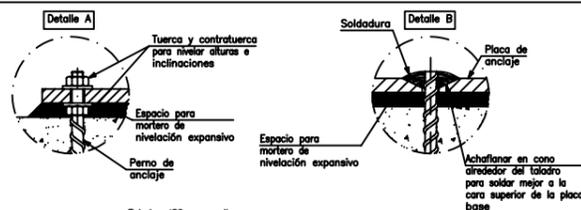


Sistema de anclaje para placas de apoyo convencionales.

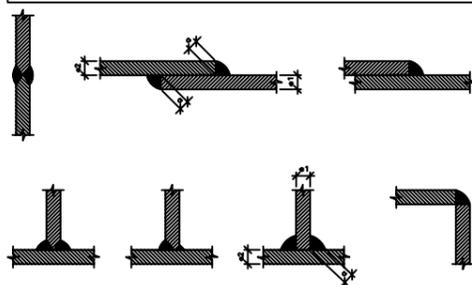


CUADRO DE VIGAS DE ATADO	
40	C.1
	Arm. sup.: 2 #12
	Arm. inf.: 2 #12
	Estribos: 1x#8e/30

Sistema de anclaje para placas de apoyo convencionales.



Alternativas de soldaduras.

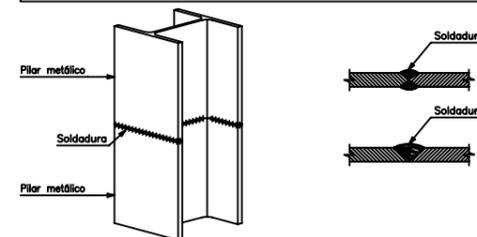


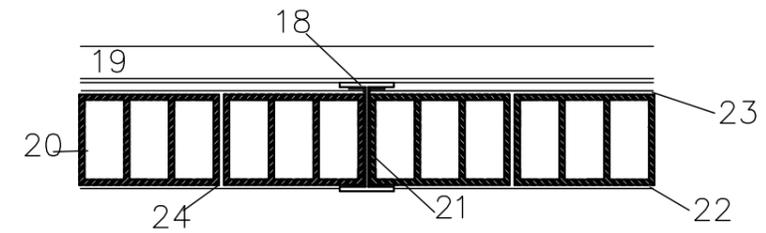
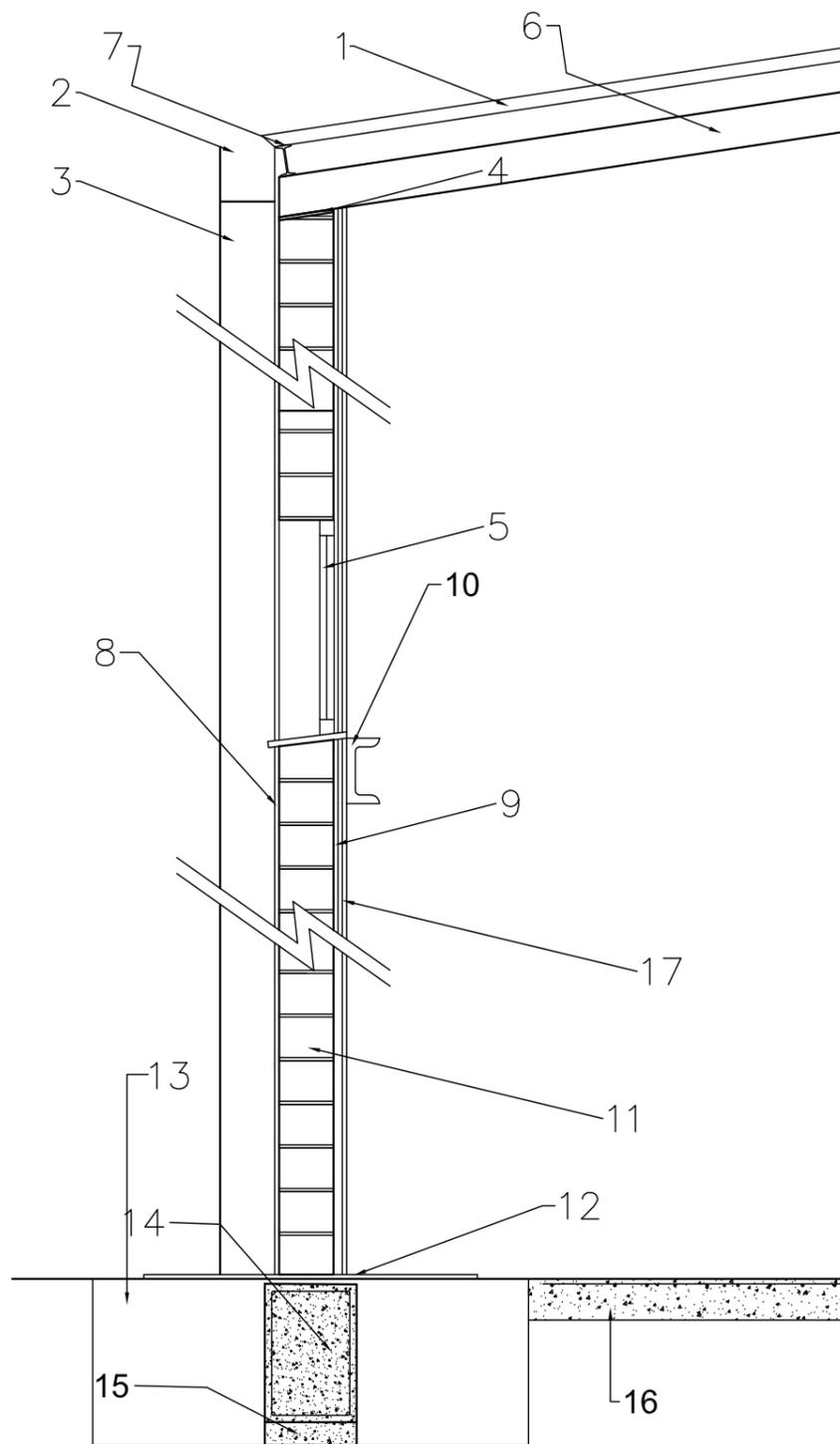
Los cordones de soldadura serán continuos y de penetración completa

$$e1 > e2 : e \geq 1/2 e1$$

$$e2 > e1 : e \geq 1/2 e2$$

Empalme a tope de pilares metálicos.



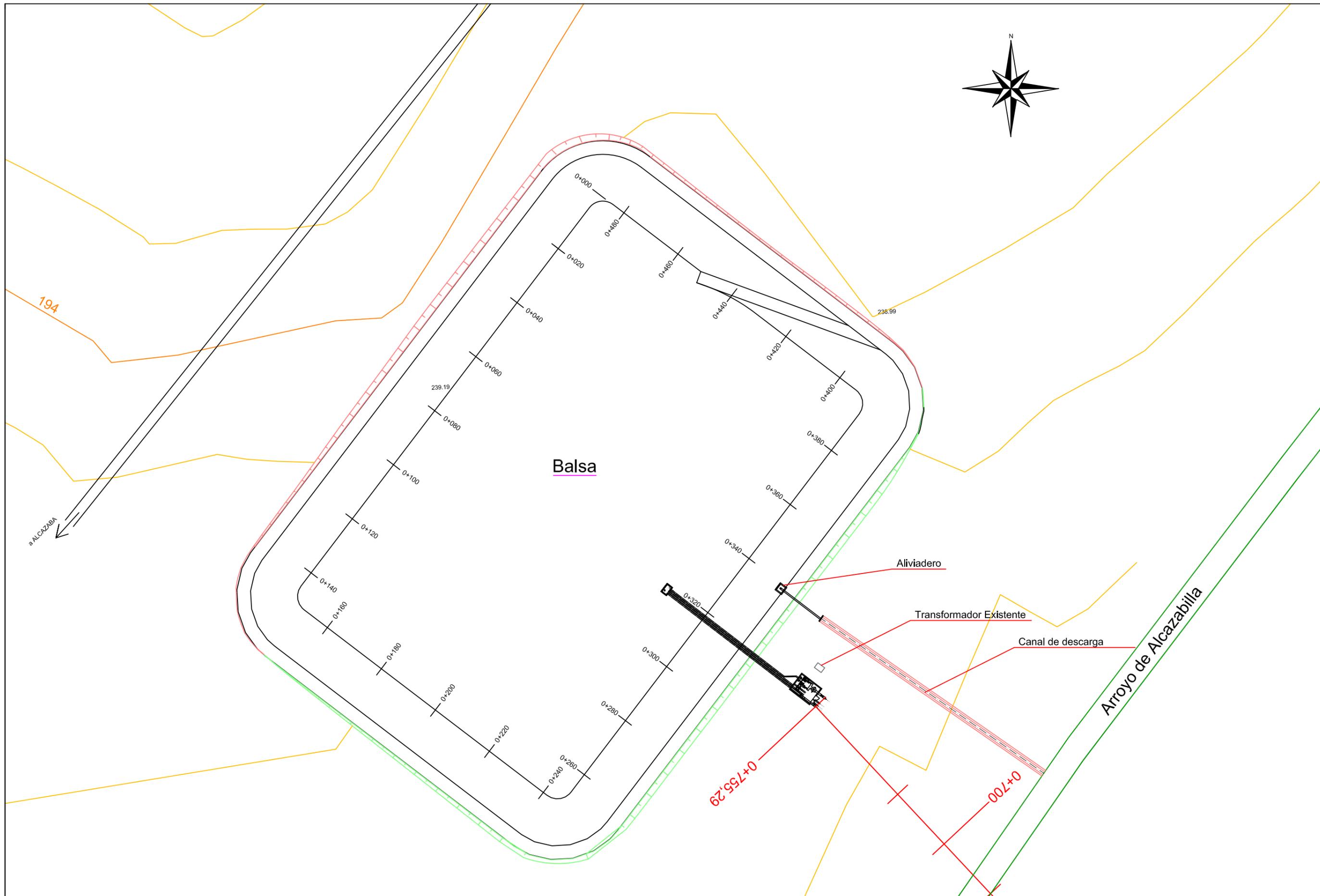


#### CERRAMIENTO SECCIÓN VERTICAL

- 1 Cubierta sandwich tipo perfrisa
- 2 Canalón
- 3 Bajante aguas fluviales
- 4 Placa de apoyo
- 5 Ventana de aluminio
- 6 Viga
- 7 Correa
- 8 Revestimiento de mortero monocapa
- 9 Enfoscado de mortero de cemento
- 10 Viga riostra metálica UPN
- 11 Cerramiento de bloque de hormigón Blanco
- 12 Placa base
- 13 Zapata HA-25
- 14 Riostra de cimentación H-25
- 15 Hormigón de limpieza HM-20
- 16 Solera HA-25 e=15cm, armado con ME15x15x8
- 17 Pilar metálico

#### CERRAMIENTO. SECCIÓN HORIZONTAL

- 18 Pilar.
- 19 Viga riostra. UPN
- 20 Fábrica de bloques
- 21 Capa de espuma de poliuretano
- 22 Revestimiento de mortero monocapa
- 23 Enfoscado de mortero de cemento
- 24 Junta de piezas



PROMOTOR:  
Moheda de Castellanos, S.L.

CONSULTOR:  
**EXACODOTIX**  
S.A., EMPRESA CONSULTORA

AUTOR:  
El Ingeniero de Caminos Canales y Puertos  
D. José Ruiz Garméndia

**Proyecto de Puesta en Riego por Goteo de 198-00-00 Has. de la Finca El Cincho de la Alcazabilla, con 71,4 l/s. procedentes del Río Guadiana por el Canal de Montijo (Acequia HI)**

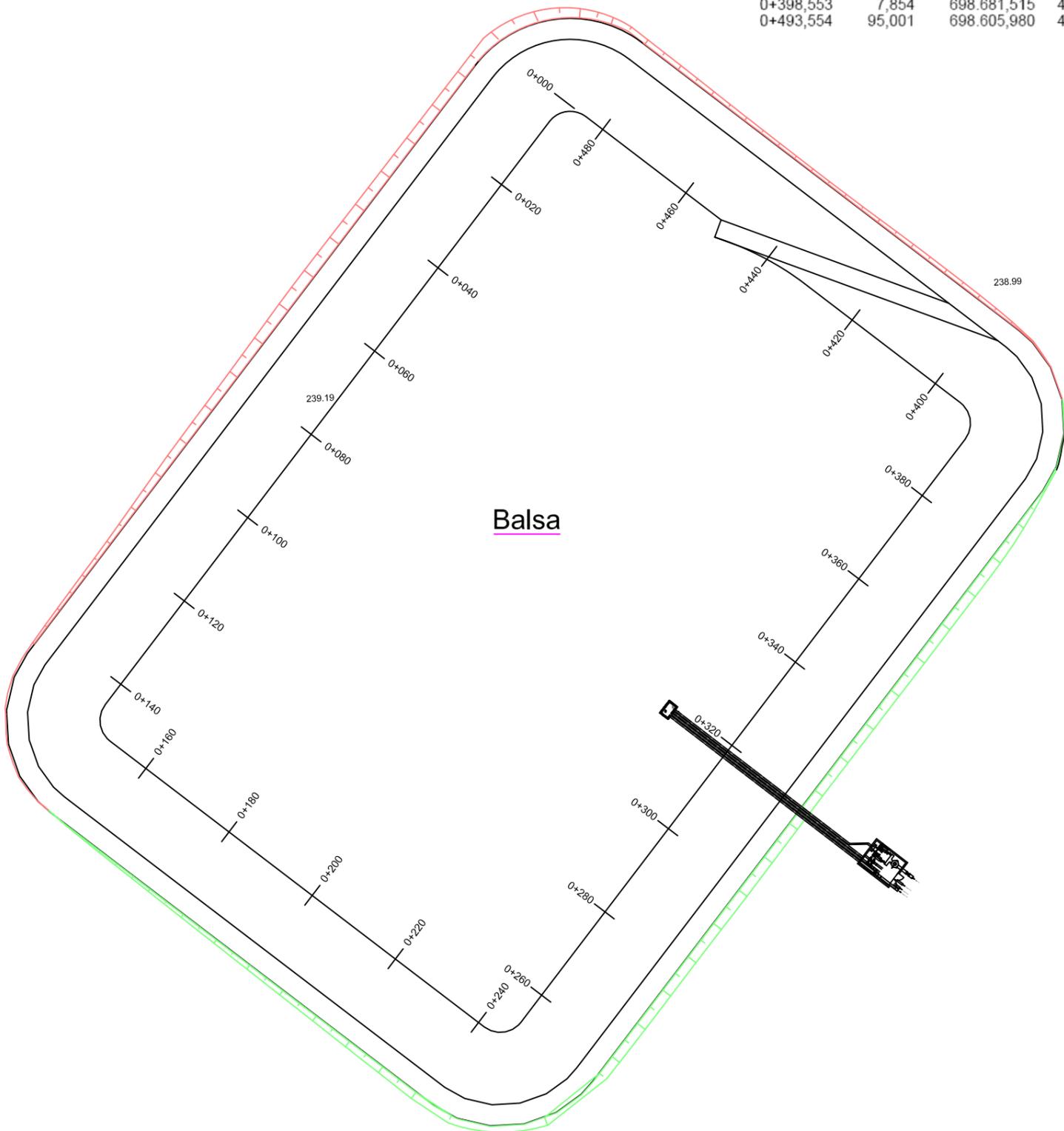
ESCALA:  
1:1.000  
0 5 10 20 30 40

PLANO DE:  
**Balsa. Planta**  
FECHA: JULIO 2018

PLANO N°:  
**8**  
HOJAS 1 de 11

PUNTOS SINGULARES

Estación	Longitud	Coord. X	Coord. Y	Acimut	Radio	Param.	X Centro	Y Centro
0+000,000	0,000	698.605,980	4.315.583,090	241,4844	infinito			
0+144,994	144,995	698.518,042	4.315.467,805	241,4844	infinito			
0+152,848	7,854	698.518,985	4.315.460,798	141,4848	-5,000		698.522,018	4.315.464,773
0+242,850	90,001	698.590,545	4.315.406,212	141,4848	infinito			
0+250,704	7,854	698.597,552	4.315.407,155	41,4844	-5,000		698.593,577	4.315.410,188
0+390,699	139,995	698.682,458	4.315.518,465	41,4844	infinito			
0+398,553	7,854	698.681,515	4.315.525,472	341,4848	-5,000		698.678,482	4.315.521,497
0+493,554	95,001	698.605,980	4.315.583,090	341,4848	infinito			

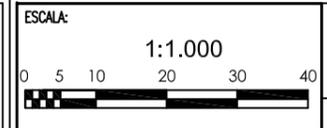


PROMOTOR:  
Moheda de Castellanos, S.L.



AUTOR:  
El Ingeniero de Caminos Canales y Puertos  
D. José Ruiz Garméndia

**Proyecto de Puesta en Riego por Goteo de 198-00-00 Has. de la Finca El Cincho de la Alcazabilla, con 71,4 l/s. procedentes del Río Guadiana por el Canal de Montijo (Acequia HI)**

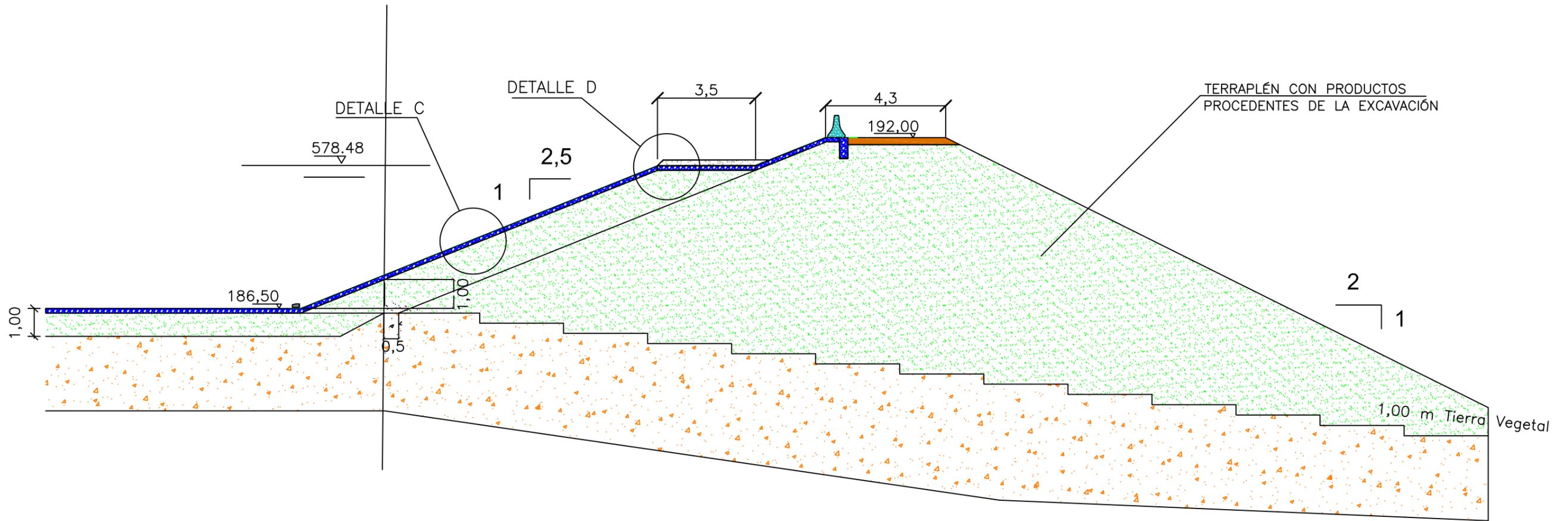


PLANO DE:  
**Balsa. Planta de Replanteo**  
FECHA: JULIO 2018

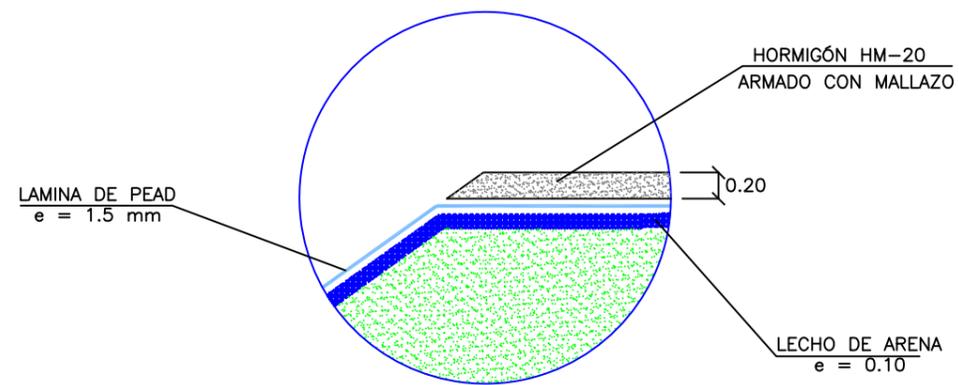
PLANO N°:  
**8**  
HOJAS 2 de 11



Eje

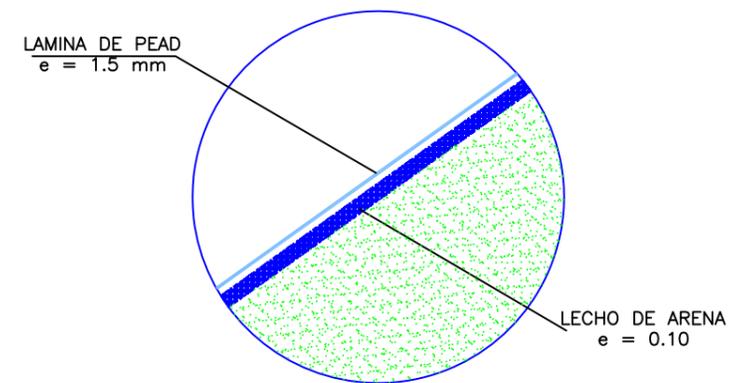


DETALLE D



Es: 1:30

DETALLE C



Es: 1:30

PROMOTOR:  
Moheda de Castellanos, S.L.

CONSULTOR:  
**EXACODOPHX**  
S.A., EMPRESA CONSULTORA

AUTOR:  
El Ingeniero de Caminos Canales y Puertos  
D. José Ruiz Garméndia

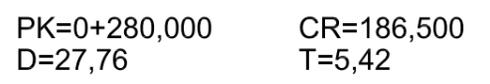
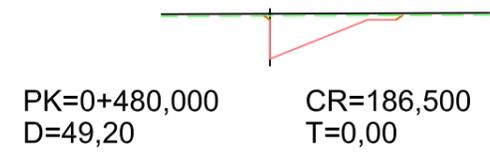
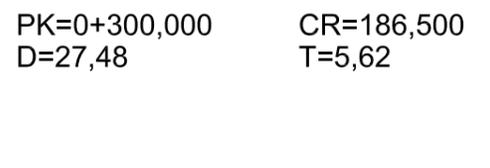
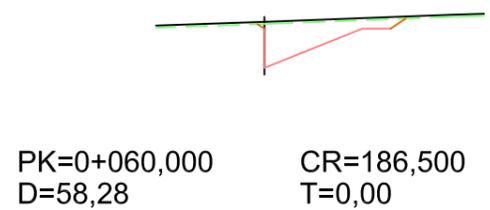
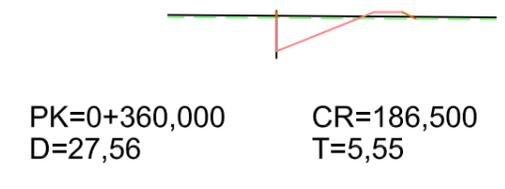
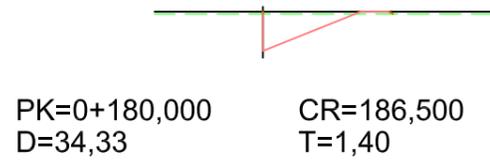
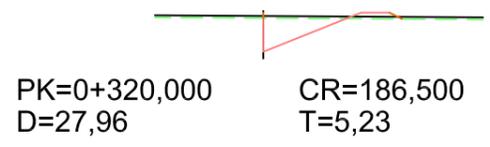
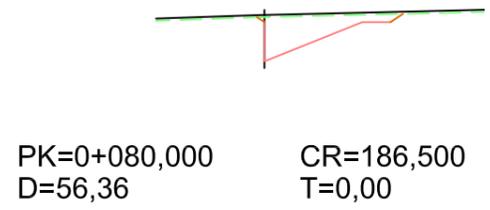
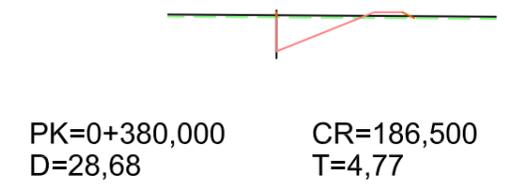
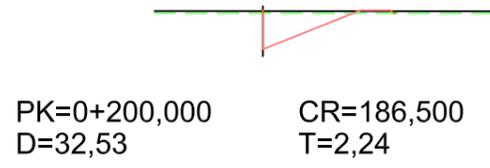
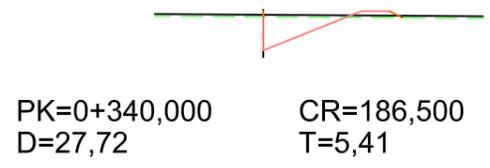
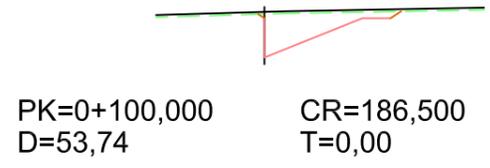
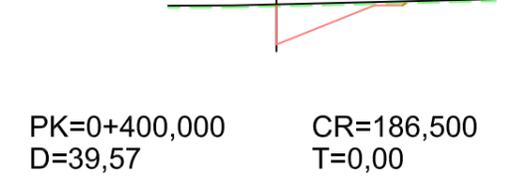
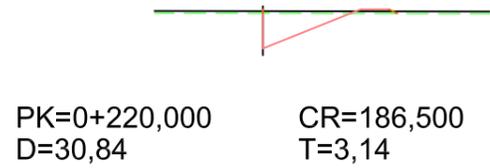
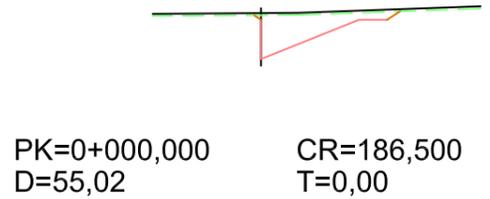
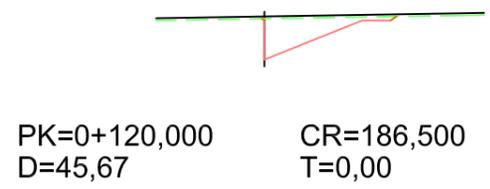
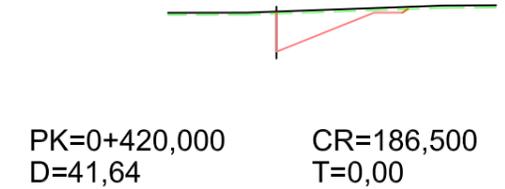
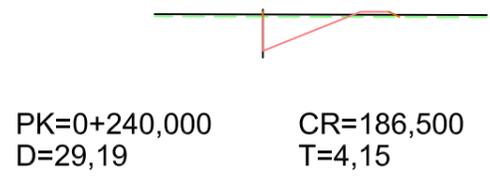
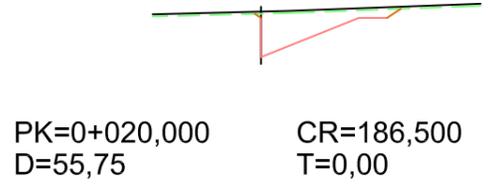
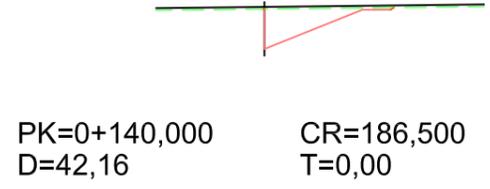
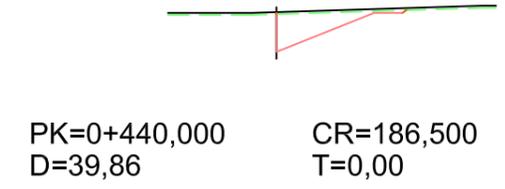
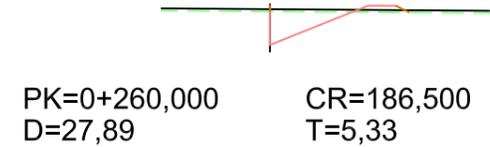
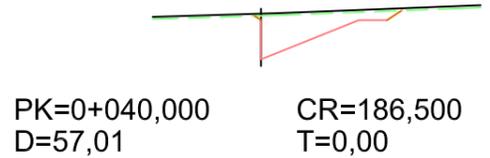
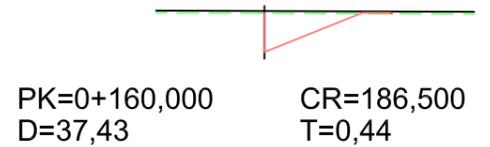
**Proyecto de Puesta en Riego por Goteo de 198-00-00 Has. de la Finca El Cincho de la Alcazabilla, con 71,4 l/s. procedentes del Río Guadiana por el Canal de Montijo (Acequia HI)**

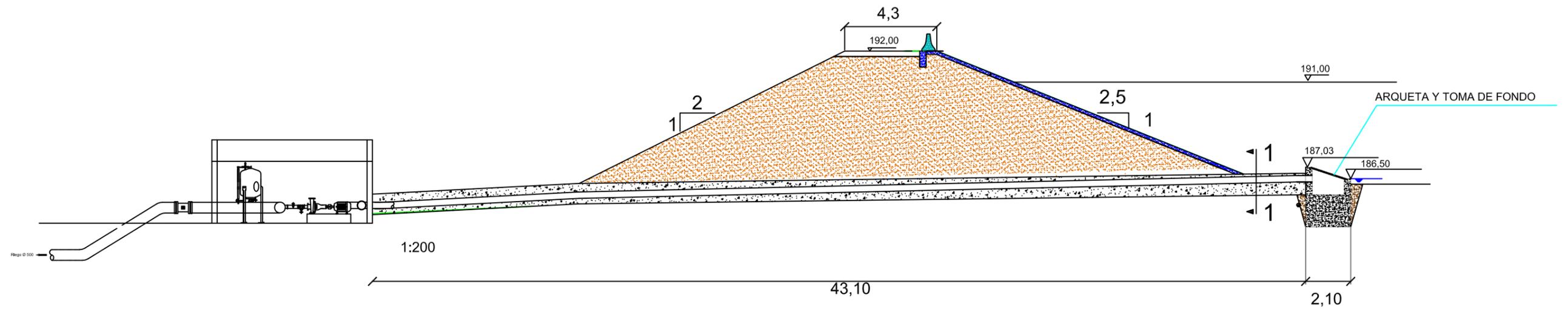
ESCALA:  
1:100  
0 0.5 1 2 3 4

PLANO DE:  
Balsa. Sección Tipo y Detalles

FECHA: JULIO 2018

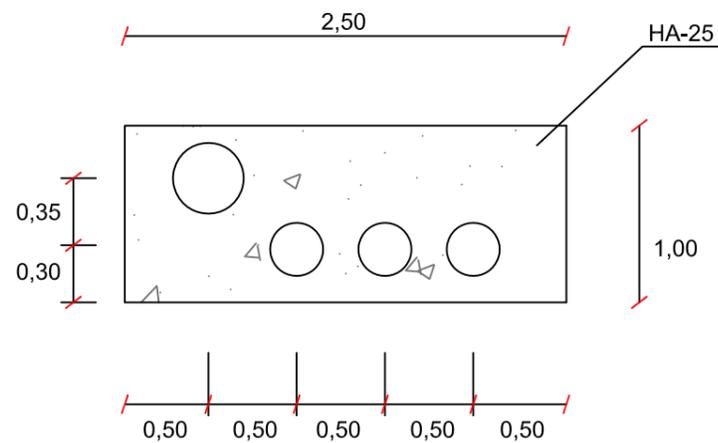
PLANO N°:  
**8**  
HOJAS 4 de 11





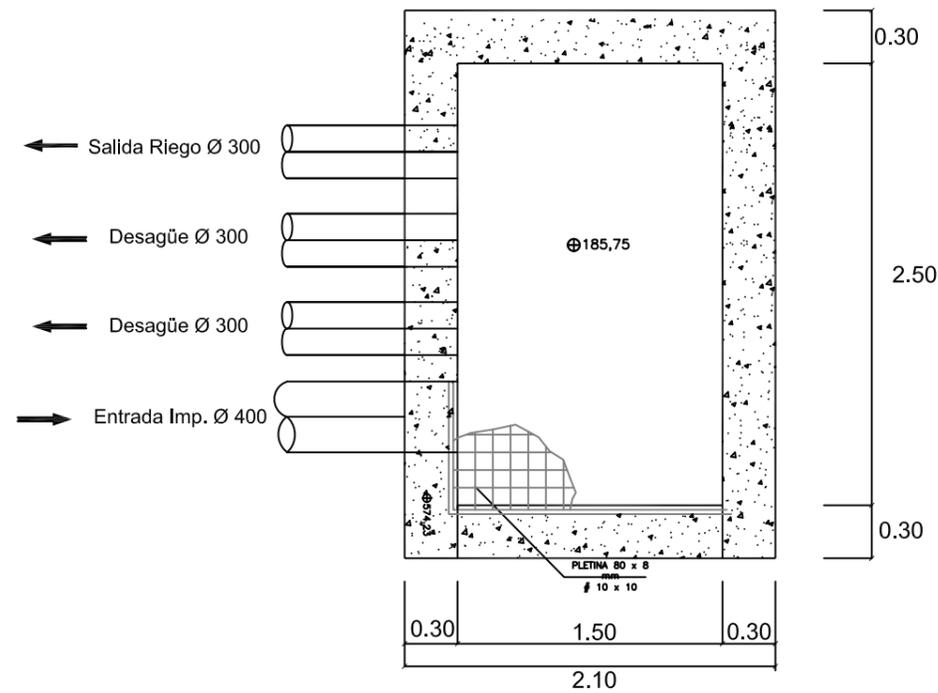
### Sección 1 - 1

1:400



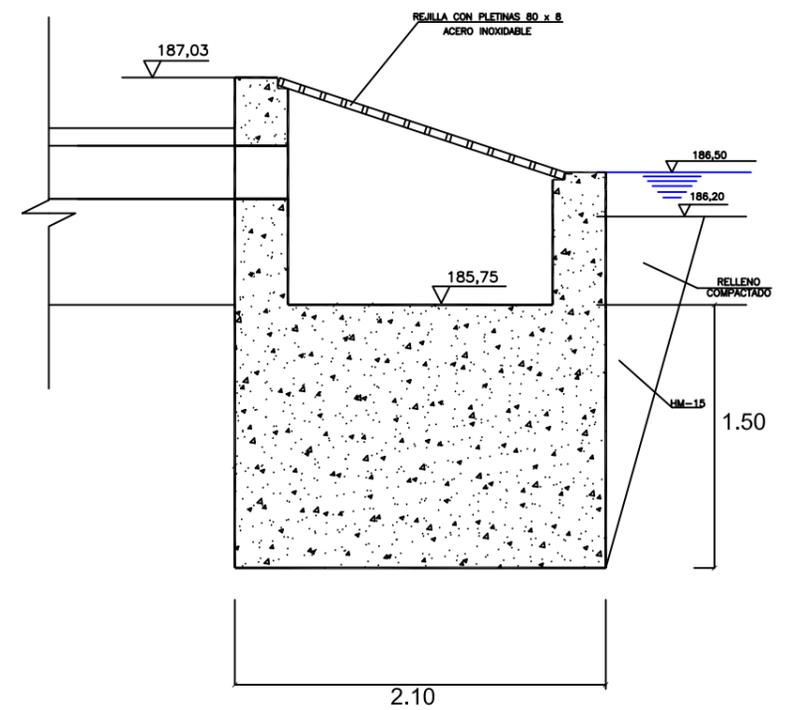
### Arqueta de Toma

1:400



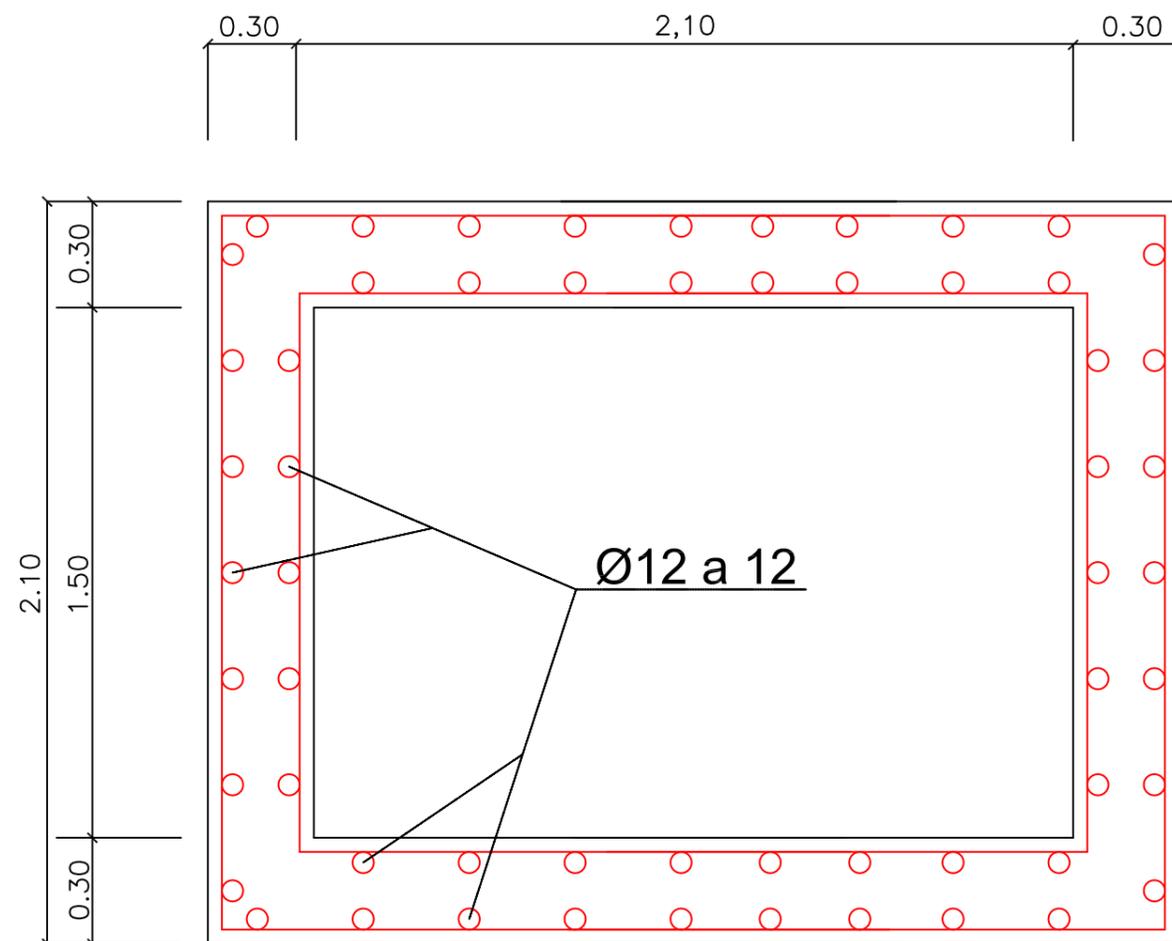
### Sección Arqueta

1:400

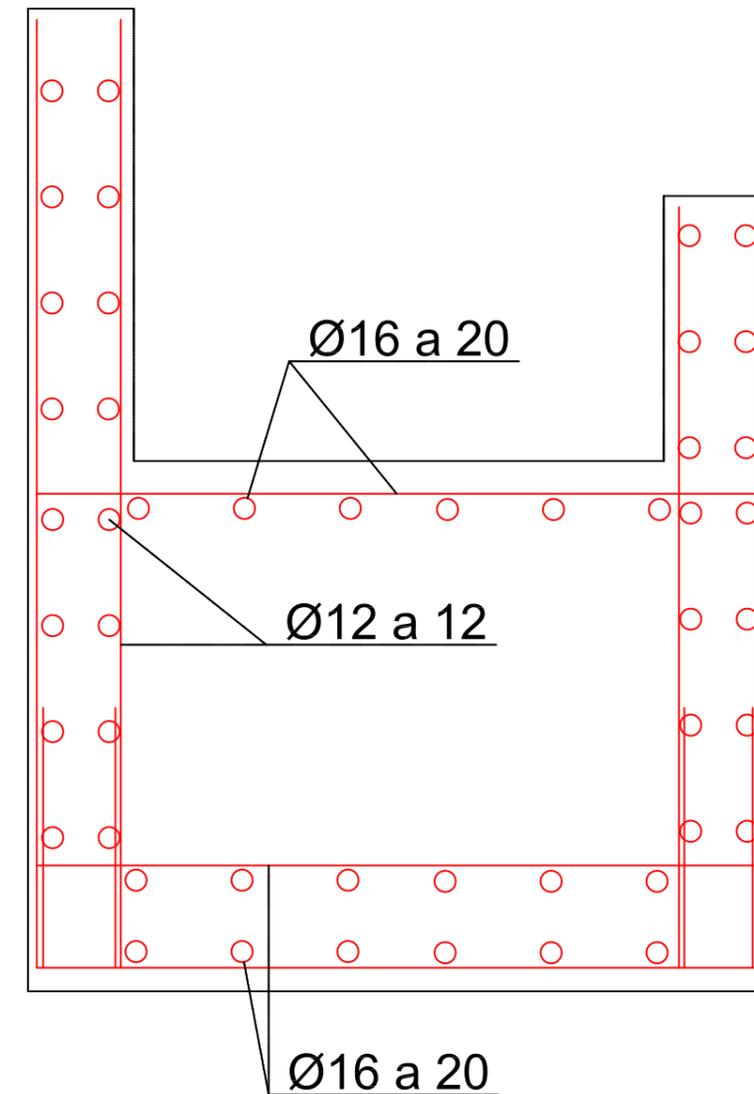


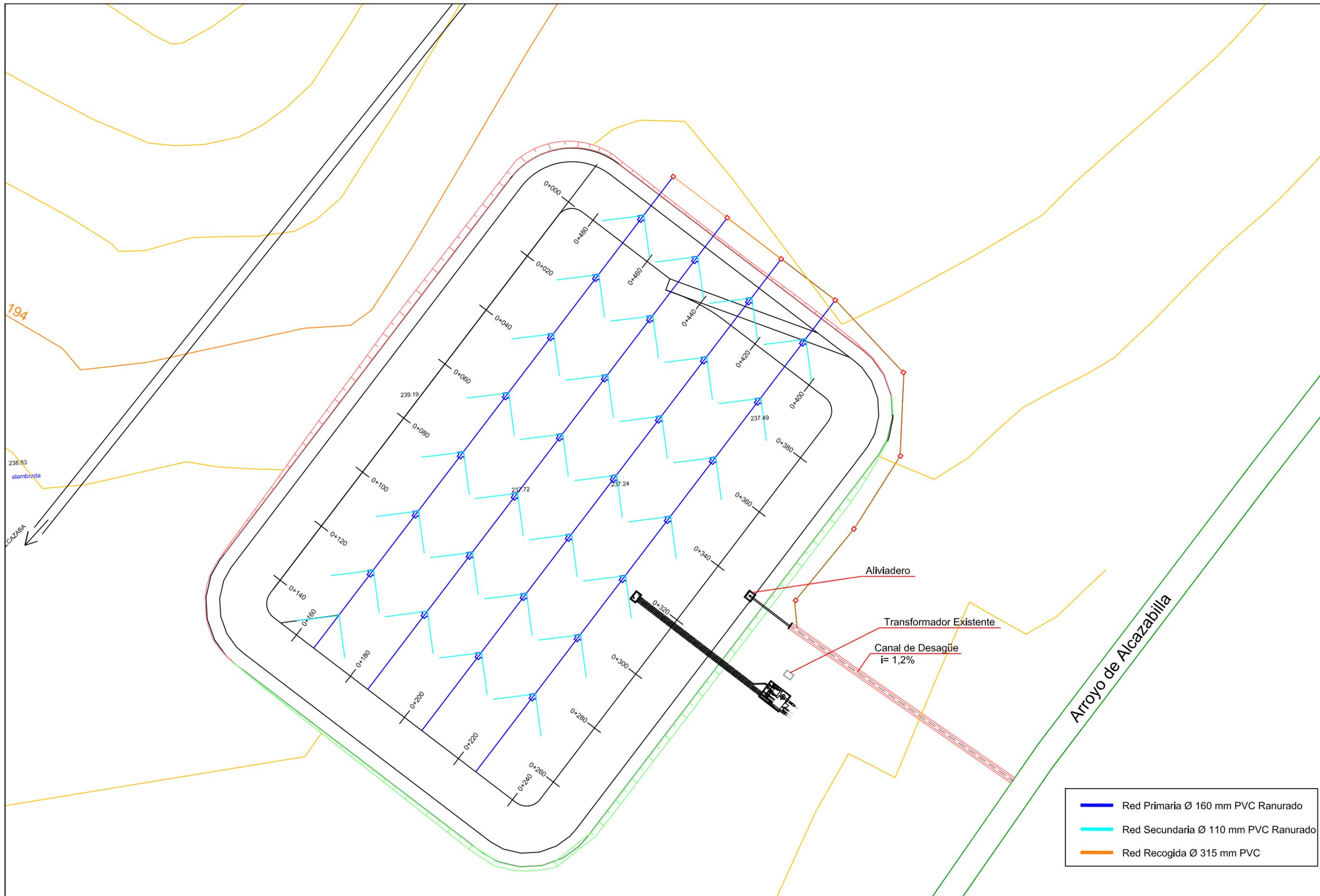
# Arqueta de Toma

## Planta



## Alzado





- Red Primaria Ø 160 mm PVC Ranurado
- Red Secundaria Ø 110 mm PVC Ranurado
- Red Recogida Ø 315 mm PVC

PROMOTOR:  
Moheda de Castellanos, S.L.

CONSULTOR:  
**EXACODOMIX**  
S.A., EMPRESA CONSULTORA

AUTOR:  
El Ingeniero de Caminos Canales y Puertos  
D. José Ruiz Garméndia

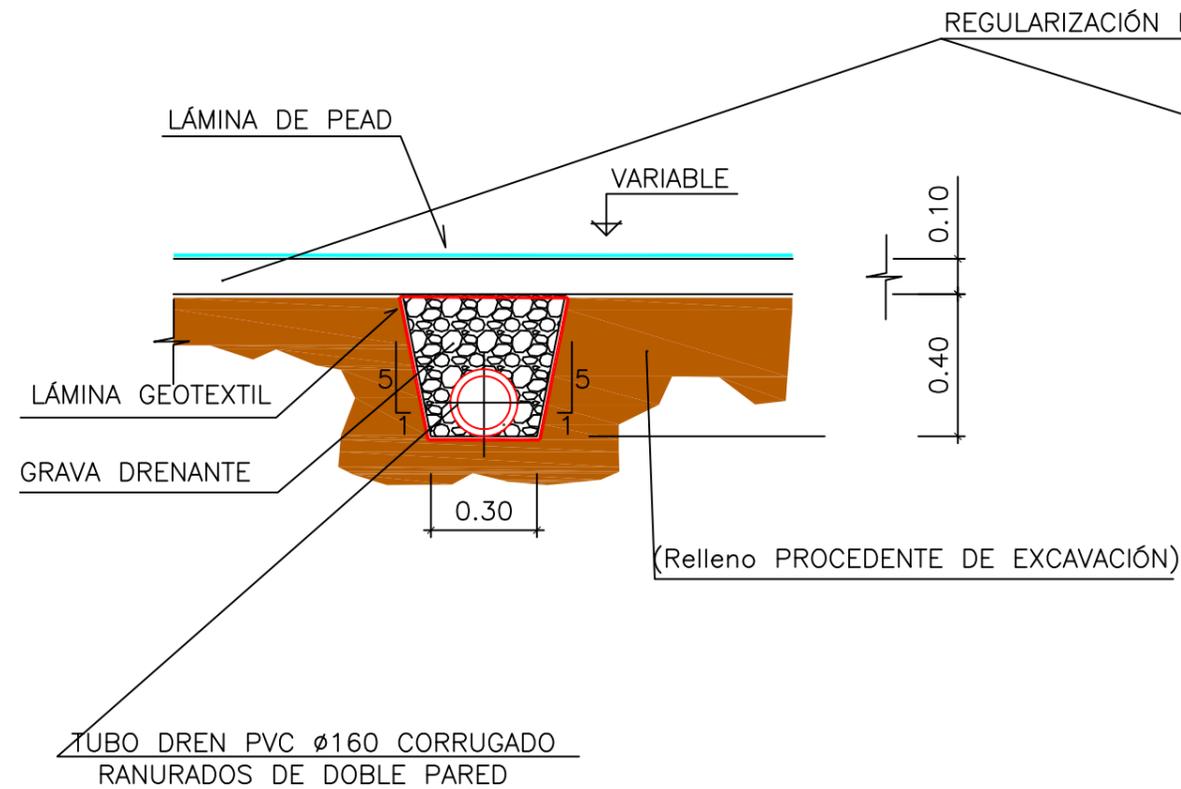
**Proyecto de Puesta en Riego por Goteo de 198-00-00 Has. de la Finca El Cincho de la Alcazabilla, con 71,4 l/s. procedentes del Río Guadiana por el Canal de Montijo (Acequia HI)**

ESCALA:  
1:1.000  
0 5 10 20 30 40

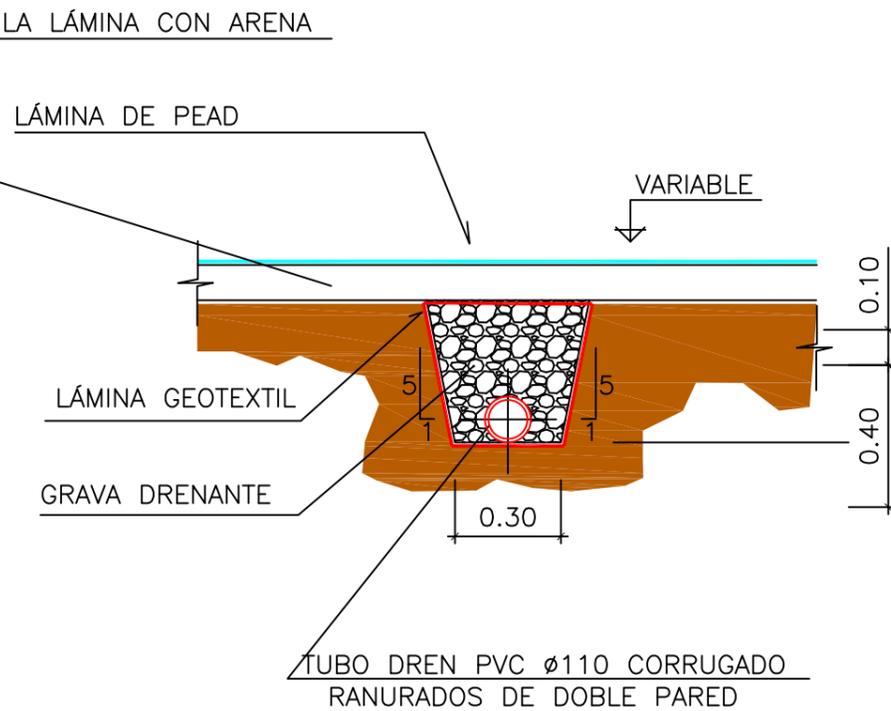
PLANO DE:  
Balsa. Planta de Drenaje  
FECHA: JULIO 2018

PLANO N°:  
**8**  
HOJAS 8 de 11

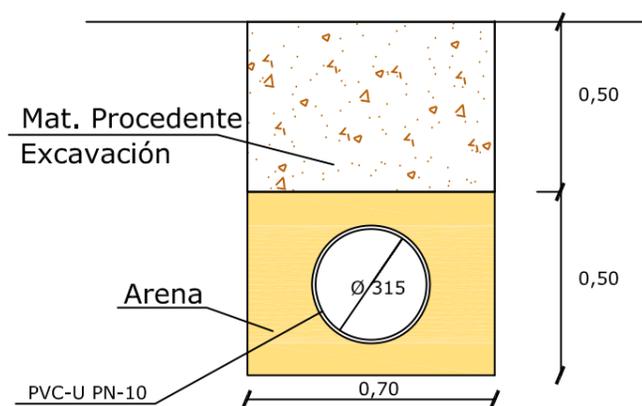
## Detalle Drenaje Principal



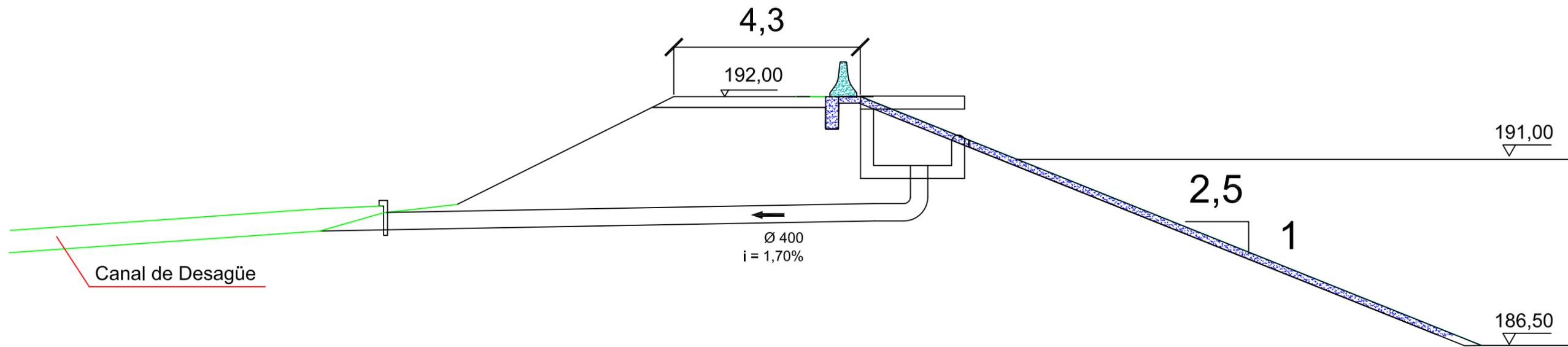
## Detalle Drenaje Secundario



## Zanja Recogida de Drenaje

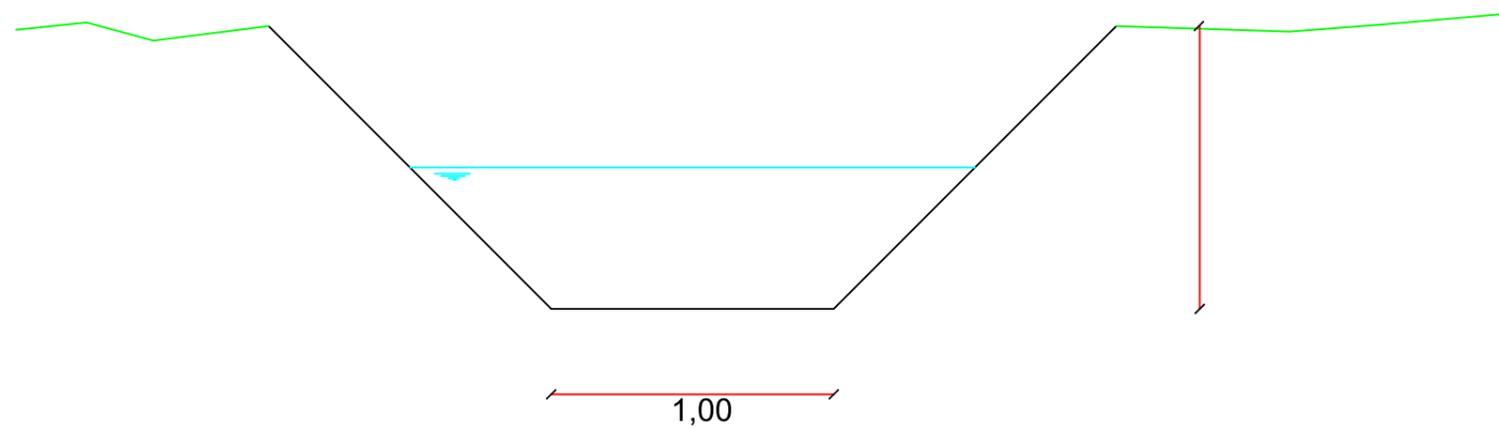


## Detalle Aliviadero



## Detalle Zanja Desagüe

1:25



PROMOTOR:  
Moheda de Castellanos, S.L.

CONSULTOR:  
**EXACODOPHX**  
S.A., EMPRESA CONSULTORA

AUTOR:  
El Ingeniero de Caminos Canales y Puertos  
D. José Ruiz Garméndia

**Proyecto de Puesta en Riego por Goteo de 198-00-00 Has. de la Finca El Cincho de la Alcazabilla, con 71,4 l/s. procedentes del Río Guadiana por el Canal de Montijo (Acequia HI)**

ESCALA:  
1:100  
0 0.5 1 2 3 4  
1:25  
0 0.25 0.5 1

PLANO DE:  
Balsa. Detalle Aliviadero y Zanja Desagüe

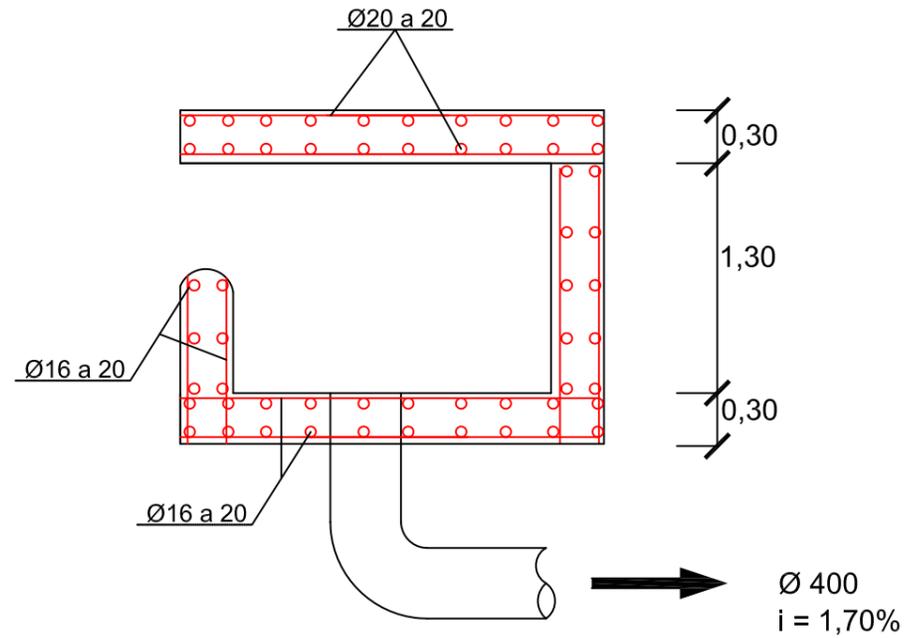
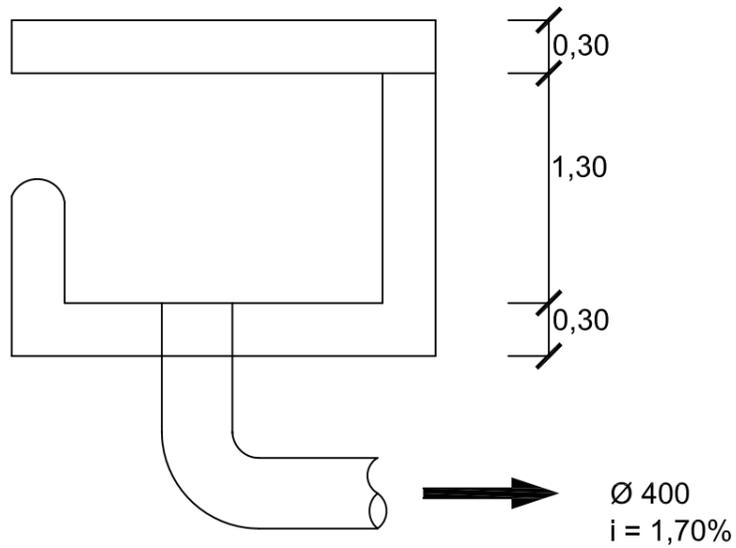
FECHA: JULIO 2018

PLANO N°:

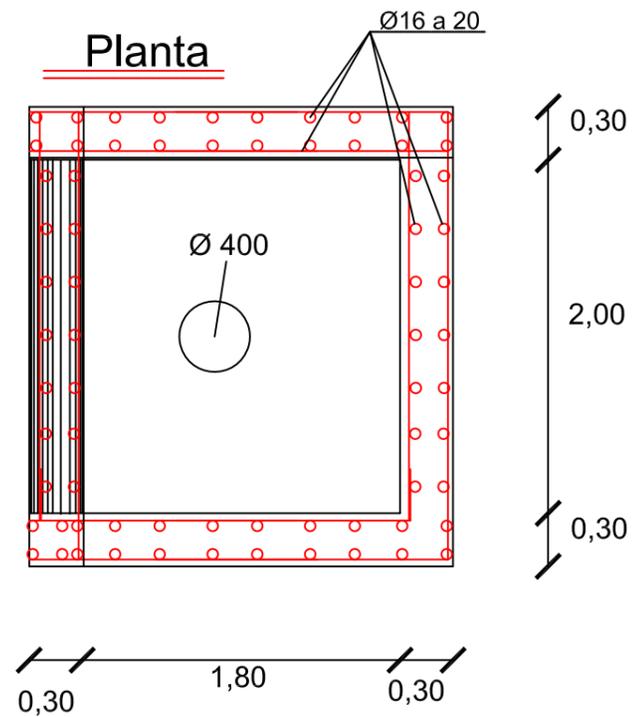
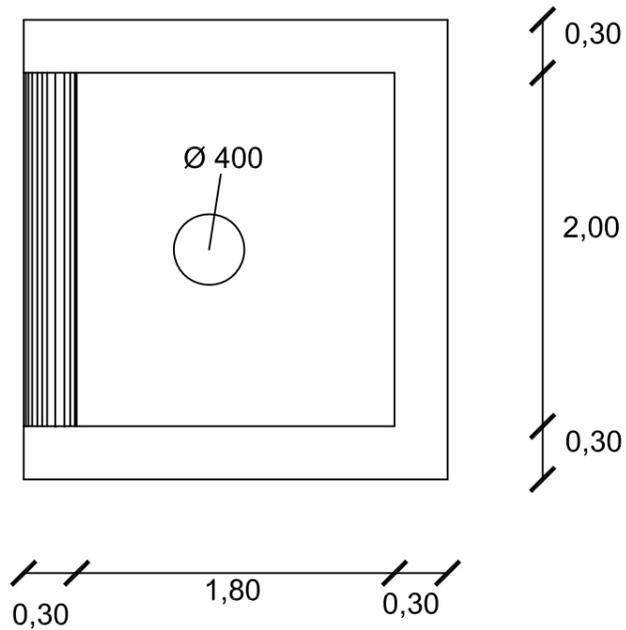
8

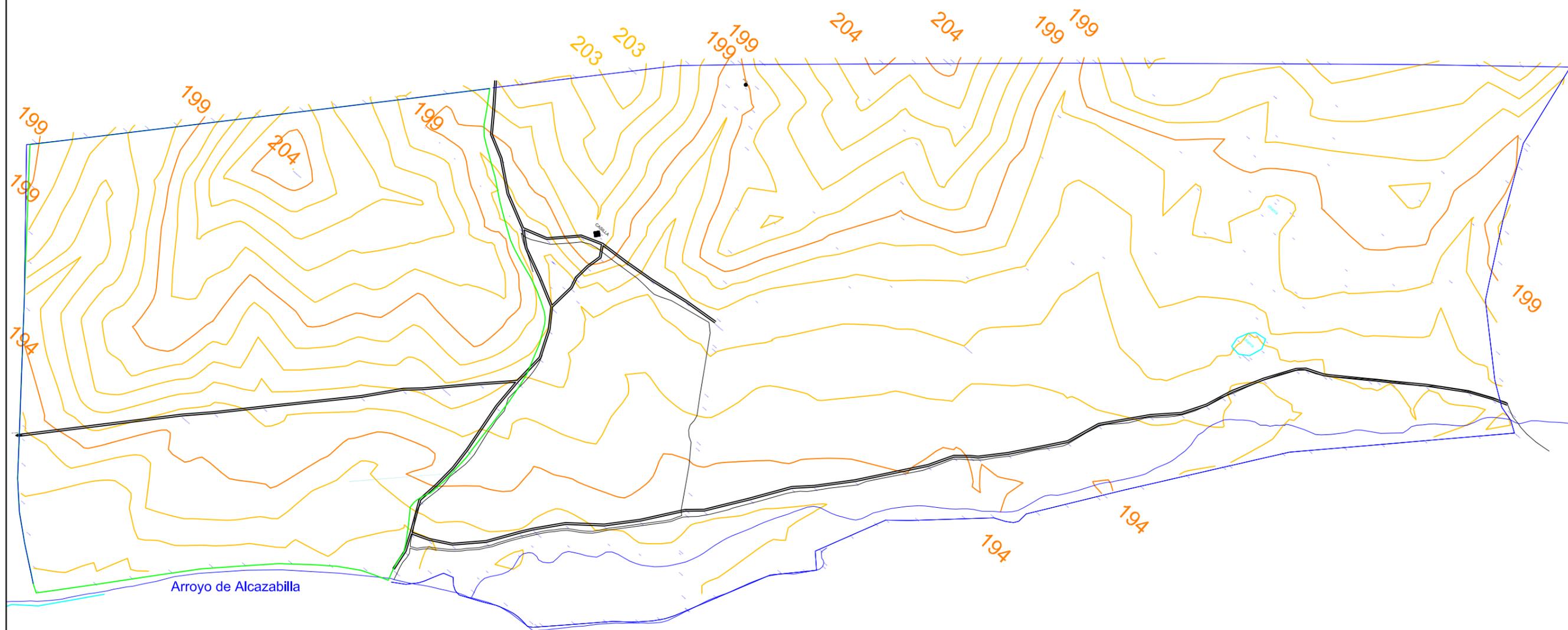
HOJAS 10 de 11

Alzado



Planta





PROMOTOR:  
Moheda de Castellanos, S.L.

CONSULTOR:  
**EXACODOTIX**  
S.A., EMPRESA CONSULTORA

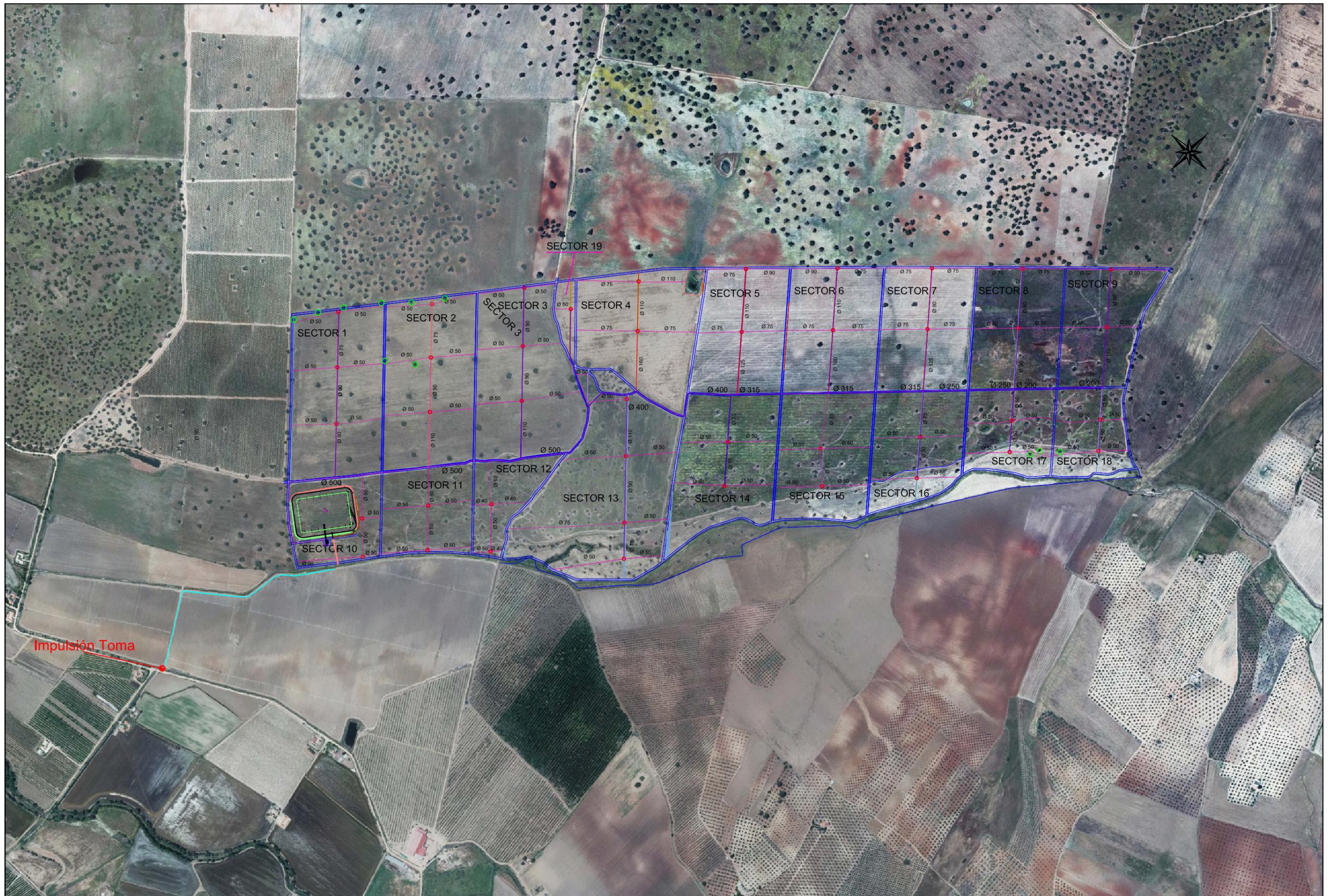
AUTOR:  
El Ingeniero de Caminos Canales y Puertos  
D. José Ruiz Garméndia

**Proyecto de Puesta en Riego por Goteo de 198-00-00 Has. de la Finca El Cincho de la Alcazabilla, con 71,4 l/s. procedentes del Río Guadiana por el Canal de Montijo (Acequia HI)**

ESCALA:  
1:7.000  
0 50 100 200

PLANO DE:  
Riego. Planta de Topografía  
FECHA: JULIO 2018

PLANO N°:  
**9**  
HOJAS 1 de 2



PROMOTOR:  
Moheda de Castellanos, S.L.

CONSULTOR:  
**EXACODOMIX**  
S.A., EMPRESA CONSULTORA

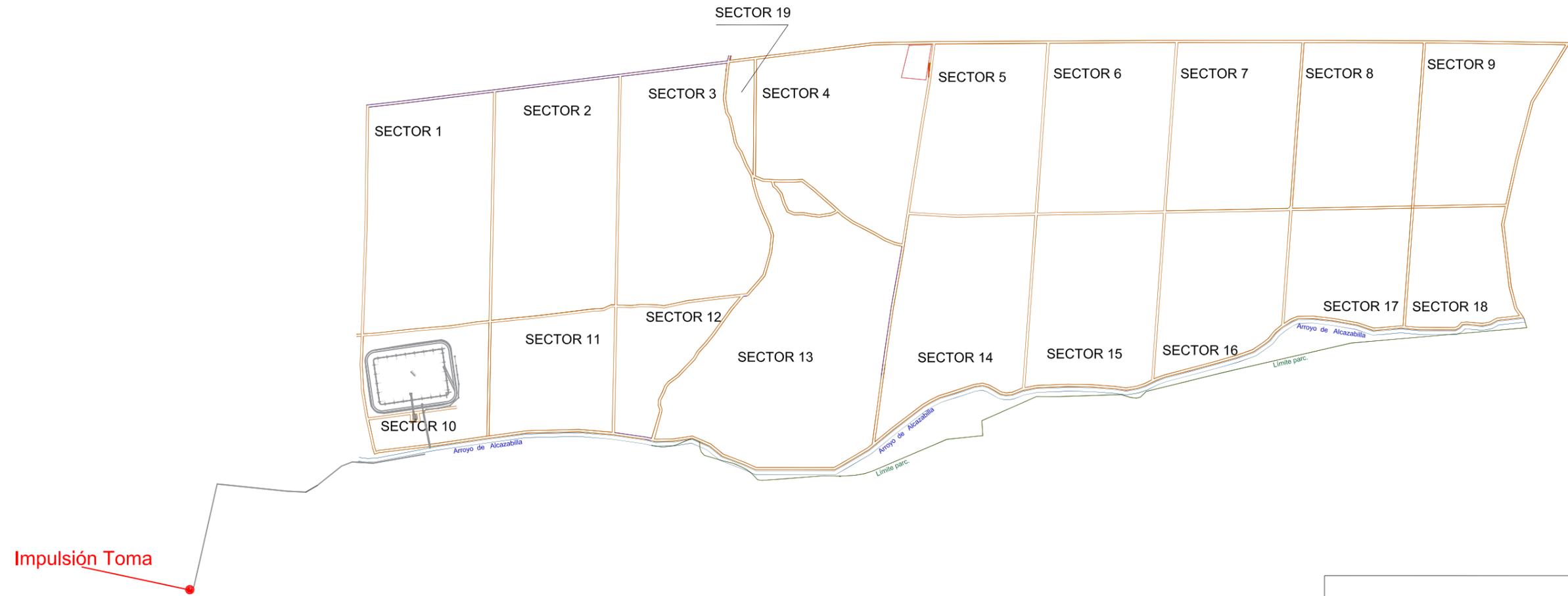
AUTOR:  
El Ingeniero de Caminos Canales y Puertos  
D. José Ruiz Garméndia

**Proyecto de Puesta en Riego por Goteo de 198-00-00 Has. de la Finca El Cincho de la Alcazabilla, con 71,4 l/s. procedentes del Río Guadiana por el Canal de Montijo (Acequia HI)**

ESCALA:  
1:10.000  
0 100 200 300 400

PLANO DE:  
Riego. Sectores sobre ortofoto con encinas.  
FECHA: JULIO 2018

PLANO N°:  
**9**  
HOJAS 2 de 2



LEYENDA

— Caminos de Servicio "5.0 m - ancho"

PROMOTOR:  
Moheda de Castellanos, S.L.

CONSULTOR:  
**EXACOM**  
S.A. EMPRESA CONSULTORA

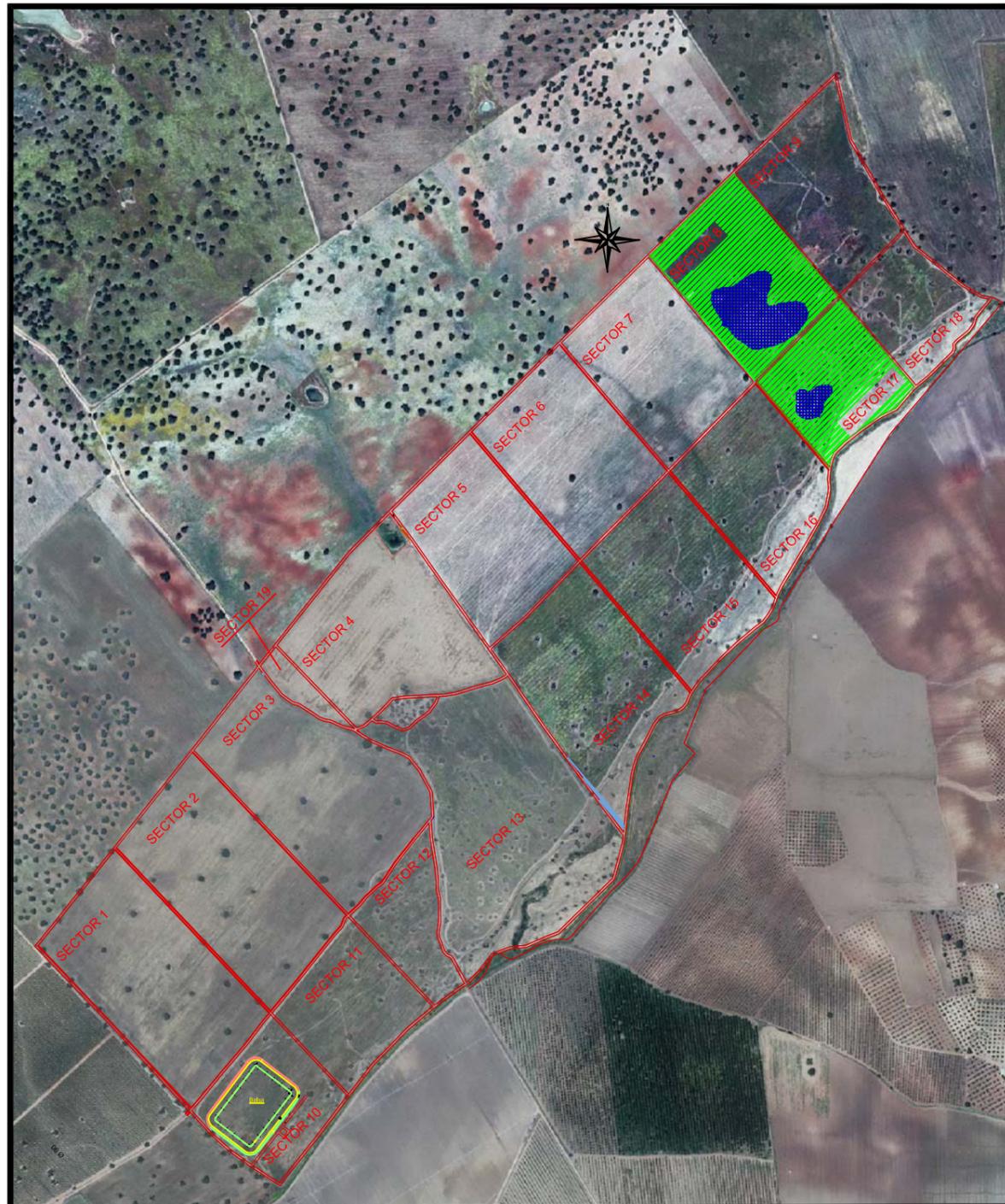
AUTOR:  
El Ingeniero de Caminos Canales y Puertos  
D. José Ruiz Garméndia

**Proyecto de Puesta en Riego por Goteo de 198-00-00 Has. de la Finca El Cincho de la Alcazabilla, con 71,4 l/s. procedentes del Río Guadiana por el Canal de Montijo (Acequia HI)**

ESCALA:  
1:10.000  
0 100 200 300 400

PLANO DE:  
Red de caminos de Servicio.  
FECHA: JULIO 2018

PLANO N°:  
**10**  
HOJAS 1 de 1



**LEYENDA**

- Caminos de servicio
- Sectores 8 y 17
- Zona baja (Charcas)

EMPLEO DE EXCEDENTES DE TIERRA EN CHARCAS Y CAMINO DE SERVICIO					
Caminos de Servicio		Charcas			
Longitud (m)	Ancho (m)	Sector	Superficie (m2)	Espesor medio (m)	Volumen estimado de tierras (m3)
		8	21.290.44	1.20	25.548.53
		17	4.106.86	1.20	4.928.23
15.000.00	5		75.000.00	0.75	56.250.00
			100.397.30		86.726.76

