



UNIVERSIDAD DE JAÉN
Escuela Politécnica Superior de Linares

Trabajo Fin de Grado

**PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN
DE UNA Balsa DE
ALMACENAMIENTO DE AGUA
PARA RIEGO DE OLIVAR EN EL
T.M. DE JABALQINTO (JAÉN)**

Alumno: Arturo Tur Gutiérrez

Tutor: Prof. D. Patricio Lupiáñez Cruz

Depto.: Ingeniería Gráfica, Diseño y Proyectos.

Octubre, 2019



UNIVERSIDAD DE JAÉN
Escuela Politécnica Superior de Linares

Trabajo Fin de Grado

**PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN
DE UNA BALSA DE
ALMACENAMIENTO DE AGUA
PARA RIEGO DE OLIVAR EN EL
T.M. DE JABALQINTO (JAÉN)**

Alumno: Arturo Tur Gutiérrez

Tutor: Prof. D. Patricio Lupiáñez Cruz

Depto.: Ingeniería Gráfica, Diseño y Proyectos.

El Tutor D. Patricio Lupiáñez Cruz da el Visto Bueno para entregar y defender su Trabajo Fin de Grado.

El tutor:

El alumno:

Linares, Octubre de 2019

ÍNDICE GENERAL DEL PROYECTO

1. MEMORIA.

1.- ANTECEDENTES.....	6
2.- OBJETO.....	6
3.- SITUACIÓN.....	7
4.- LOCALIZACIÓN DEL EMPLAZAMIENTO.....	8
5.- INFORMACIÓN BÁSICA Y ESTUDIOS PREVIOS.....	10
6.- DESCRIPCIÓN DEL EMBALSE DE ALMACENAMIENTO.....	11
6.1. Forma y disposición en planta y alzado	
6.2. Capacidad del embalse.	
6.3. Altura de agua y de resguardo.	
6.4. Anchura de coronación.	
6.5. Dimensiones y características geométricas de la balsa.	
6.6. Lámina impermeabilizante de polietileno de alta densidad.	
6.7. Red de drenaje.	
6.8. Dispositivo de entrada y salida de agua.	
6.9. Desagüe de fondo.	
6.10. Aliviadero.	
6.11. Anclajes.	
6.12. Vallado de la balsa.	
7.- CONSTRUCCIÓN DEL EMBALSE DE ALMACENAMIENTO.....	31
7.1. Actividades previas: Replanteo.	
7.2. Movimientos de tierra.	
7.3. Pantalla de impermeabilización.	
7.4. Anclajes y cerramientos.	
8. CONTROL DE CALIDAD.....	37
9. RESUMEN DEL PRESUPUESTO.....	38
10. BIBLIOGRAFÍA.....	39

2. ANEJOS.

ANEJO 1: Movimiento de tierras.....	45
ANEJO 2: Estudio básico de seguridad y salud.....	54
ANEJO 3: Estudio de Impacto Ambiental.....	67

ANEJO 4: Estudio Geotécnico.....	81
3. PLIEGO DE CONDICIONES.....	85
Capítulo I. Disposiciones generales.	
Capítulo II. Condiciones de índole técnica.	
Capítulo III. Pliego de condiciones de índole facultativa.	
Capítulo IV. Pliego de condiciones de índole económica.	
Capítulo V. Pliego de condiciones de índole legal.	
4. MEDICIONES Y PRESUPUESTO.....	115
5. PLANOS.....	145
Plano 1. Situación de la balsa.	
Plano 2. Emplazamiento de la balsa.	
Plano 3. Planta general.	
Plano 4. Planta de perfiles.	
Plano 5. Perfiles transversales.	
Plano 6. Balsa, detalle arqueta de salida.	
Plano 7. Vallado perimetral y canal de drenaje.	

MEMORIA

1. ANTECEDENTES.

El olivar es el cultivo leñoso más importante en Andalucía, con una extensión aproximada de un millón y medio de hectáreas. Tradicionalmente se ha considerado como un cultivo de secano, resistente a la sequía, por ello éste es el régimen hídrico que predomina.

Cuando se empieza a regar en plantaciones intensivas se descubrió una respuesta más que notable ya que se producía un incremento tanto en la producción como en la vecería (alternancia anual en la producción en árboles frutales)

Un déficit hídrico en el olivo puede afectar perjudicialmente a su rendimiento y producción, por lo que al poner de regadío este cultivo, suministrándole agua en los momentos y cantidades adecuados aumenta de manera significativa la cosecha producida.

Por todo esto el riego se encuentra entre los pilares en que se ha fundamentado la intensificación del sistema de cultivo del olivar, lo que ha sido motivo del incremento del régimen hídrico de regadío en las últimas décadas.

Los condicionantes climáticos de Andalucía (precipitaciones escasas e irregulares y una elevada evapotranspiración) exigen el almacenamiento de agua durante el periodo crítico junto a la concesión que tienen los agricultores sobre el uso del agua ha llevado a la necesidad de construir un embalse para poder hacer uso de ella en los momentos requeridos.

Por tanto se ha decidido proyectar una balsa en tierra, con taludes en terraplén y con lámina impermeabilizante, de **168 856,33 m³** de capacidad que regulará la oferta y la demanda del agua de riego.

2. OBJETO.

El objeto de este proyecto consiste en el diseño de una balsa para regulación de agua y riego de olivar en una extensión de aproximadamente 85 ha en la finca “Piedras Llanas”, en el término municipal de Jabalquinto (Jaén).

La balsa estará emplazada en la zona alta de la finca junto a la hacienda de ésta, para aprovechar la altura y la colocación del riego por gravedad.

Se determinarán las características técnicas y constructivas de las obras e instalaciones necesarias para la realización de la balsa de materiales sueltos e impermeabilizada, además, el presupuesto al que asciende la obra.

Será necesario calcular el volumen de agua necesario para satisfacer la demanda de la finca; elegir una geometría adecuada al volumen y terreno de la zona; determinar y proyectar las características y elementos de la balsa.

3. SITUACIÓN.

La balsa se encontrará emplazada en las siguientes parcelas del término municipal de Jabalquinto:

<u>Parcela</u>	<u>Polígono</u>
182	16

La ubicación está contenida en el plano nº 1 de emplazamiento (obtenido del *Instituto Geográfico Nacional (IGN)*), escala 1:50000 y en el plano nº 3 de situación y (imagen del programa informático *Google Earth*), escala 1:2000.

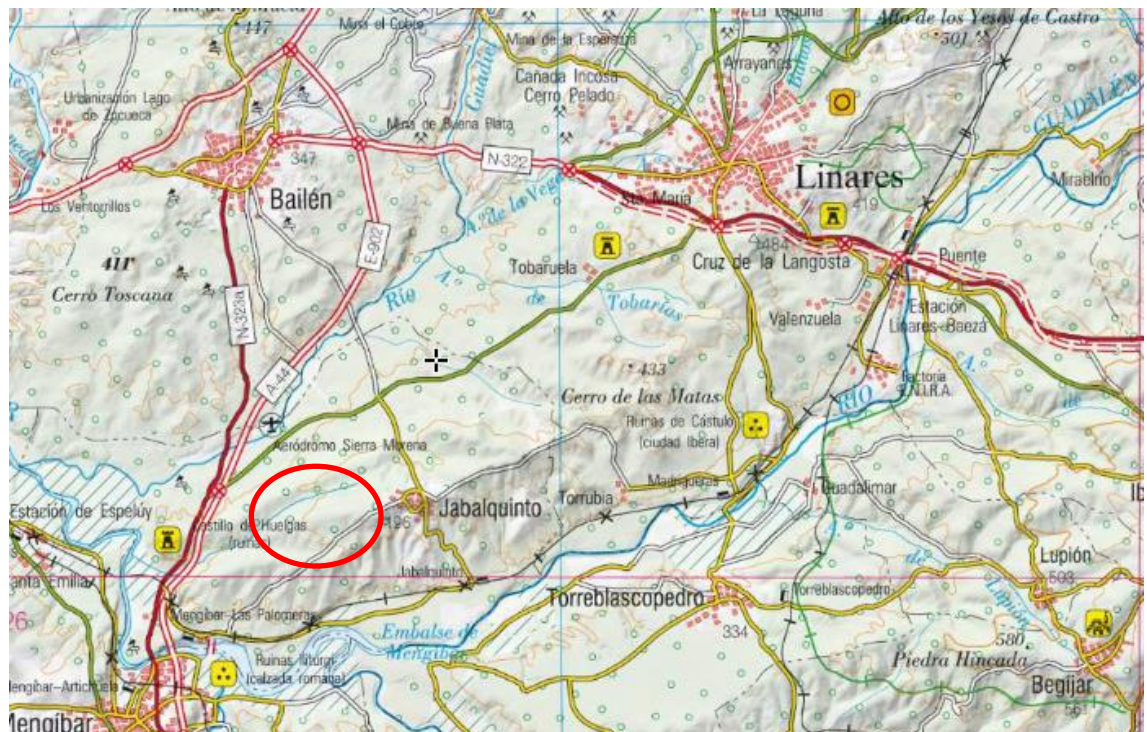


Figura 1: Emplazamiento del proyecto. (Imagen obtenida del IGN)



Figura 2: Localización de la zona de actuación. (Imagen obtenida de Google Earth).

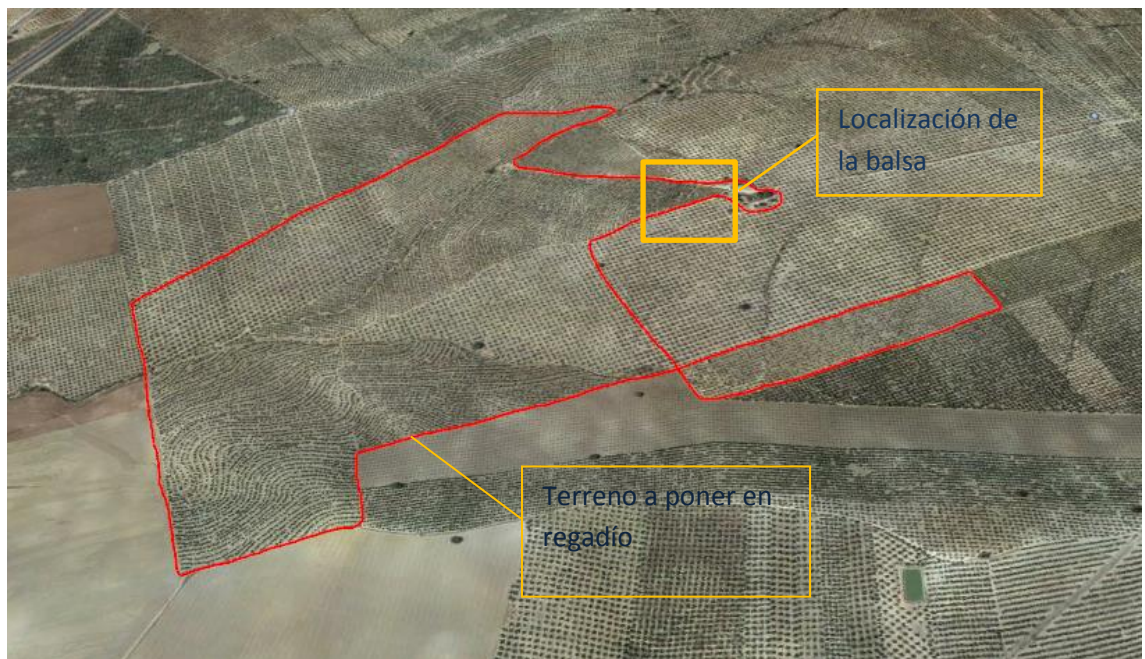


Figura 3: Situación de la balsa. (Imagen obtenida de Google Earth).

4. LOCALIZACIÓN DEL EMPLAZAMIENTO.

Las características del emplazamiento son de gran importancia ya que determinan la economía y funcionalidad de éste, tanto desde el punto de vista constructivo como en la explotación.

Una correcta elección de la zona permitirá un diseño óptimo de la geometría y las instalaciones. Además, se minimizarán los costes de construcción y mantenimiento y mejorará el nivel de servicio de la obra resultante.

En la elección del emplazamiento hay que tener en cuenta una serie de criterios para optimar los condicionantes de diseño:

- Criterios de accesibilidad. La accesibilidad al embalse es una condición necesaria tanto para la fase de ejecución como posterior explotación. Por ello hay que prever las condiciones de movilidad de los medios constructivos durante la realización de la obra y en la explotación de la misma.
- Criterios de topografía. El relieve superficial del terreno incide notoriamente en su idoneidad como emplazamiento de un embalse de tierras desde una doble vertiente: de un lado, el volumen de materiales que se moverán será función de la similitud morfológica entre la superficie original del terreno y la superficie final del embalse proyectado; de otro, su forma, que tanto incide en su rentabilidad, será función casi exclusiva de aquella morfología.
- Criterios de medio ambiente e impacto ecológico. Este tipo de actuaciones introduce una notoria alteración en el paisaje preexistente sea cual fuere el grado de intervención humana previa a la construcción. No obstante, es posible minimizar el impacto producido si se actúa con criterios de preservación del medio y de mínima afección a los usos implantados, tal y como se justificaría posteriormente en el Informe Ambiental.
- Criterios de situación relativa respecto a las fuentes de suministro a la red de transporte y distribución de las zonas de demanda.
- Criterios de geología y geotecnia. La estructura y composición de los suelos del terreno donde se aloja el embalse tienen una relevancia especial por ser éstos el material único que se utilizará en la estructura del vaso. Los suelos de los terrenos elegidos son fácilmente extraíbles con medios convencionales y de características físicas apropiadas para su utilización en los terraplenes, aunque habrá que comprobarlo con el correspondiente estudio geotécnico.

- Criterios de seguridad. Hay que contar con la delimitación del área de influencia en caso de desbordamiento, cuantificando bienes y actividades económicas localizadas en esta área y los núcleos de población situados en esta área.

5. INFORMACIÓN BÁSICA Y ESTUDIOS PREVIOS

Como en cualquier proyecto, para el correcto diseño de un embalse de tierras es preciso disponer de una información suficiente sobre todo lo que pueda tener incidencia en aquél.

La **información cartográfica** utilizada ha sido la Hoja de Linares (905) del *Instituto cartográfico de Andalucía (IECA)* E: 1:50.000, el Mapa Topográfico de la Junta de Andalucía E: 1.10.000 y plano de catastro de las parcelas donde se ubicará la balsa, además del software informático *Google Earth*.

Posteriormente deberá realizarse el **levantamiento topográfico** de la zona con el suficiente grado de detalle para reflejar el relieve exacto del emplazamiento, así como las construcciones, servidumbres y elementos incorporados al terreno original, tanto en el proyecto como en su posterior construcción.

Paralelamente, debe hacerse el **estudio geológico y geotécnico** que ha de aportar todos aquellos parámetros característicos de los suelos que son necesarios para el diseño y cálculo de estabilidad de los terraplenes; esto es: densidad aparente, de acuerdo con los ensayos Proctor, módulo de elasticidad, obtenido de los ensayos triaxiales, coeficiente de cohesión y ángulo de rozamiento interno. Otros ensayos, tales como los que determinan la humedad natural, los límites de Atterberg, la cantidad de materia orgánica contenida en el suelo, la compresión simple, la permeabilidad, granulometría y módulos edométricos complementarían la información geotécnica.

6. DESCRIPCIÓN DEL EMBALSE DE ALMACENAMIENTO.

Elegido el emplazamiento definitivo del embalse y conocida toda la información a que se ha hecho referencia en los apartados anteriores, podrán establecerse los criterios de diseño que habrán de conducir a la definición geométrica en planta y alzado de la estructura de contención o "vaso" del depósito.

6.1. Forma y disposición en planta y alzado.

En planta se ha adoptado una forma rectangular que facilita el proceso de construcción del embalse, tanto en la fase de proyecto, como en las posteriores de replanteo y ejecución.

La geometría de su perfil conlleva mayor rigidez impuesta por los condicionantes que determinan la inclinación de los taludes que configuran esta sección vertical. La sección típica de un embalse de materiales sueltos viene definida básicamente por los taludes interiores del vaso, los taludes exteriores del dique y los perfiles de las secciones en desmonte.

Definidos los taludes que configuran las paredes del vaso, la superficie del fondo es el último elemento formalizador de la geometría del embalse. La pendiente del fondo tiene por finalidad permitir el vaciado total de la balsa a través del dispositivo de desagüe de fondo para su limpieza y mantenimiento. Para establecer el valor máximo de la pendiente se aplica el criterio básico de que el plano de agua en el mínimo nivel capaz de cubrir toda la superficie no origine en ningún punto profundidades excesivas (en el entorno de 1 m). Para el valor mínimo deberá permitir, en todo caso, el escurrimiento del agua hasta el punto de desagüe sin formación de charcos y el correcto drenaje a través de la red subyacente.

6.2. Capacidad del embalse.

En principio, la determinación de la capacidad de almacenamiento de las balsas, es una de las decisiones de mayor importancia en el diseño de la balsa, sobre todo en balsas con una función de regulación hidráulica como ésta, ya que si no está bien dimensionada, el funcionamiento del sistema de riego abastecido puede ser deficiente.

Para la determinación de la capacidad del embalse se debe realizar un balance entre el régimen de aportaciones y el régimen de consumos de agua por parte de los usos que abastezca la balsa. Para la realización del balance se parte de las necesidades totales mensuales y de los aportes mensuales de los que se dispone para el riego. La totalidad de los aportes ha de superar las necesidades, ya que en caso contrario sería imposible satisfacer dichas necesidades.

Otro de los aspectos previos a determinar para la realización del balance, es el **consumo de agua** por parte del sistema de riego.

Para ello se deben calcular las necesidades totales de los cultivos a partir de los datos de evapotranspiración de referencia (**$ET_0 = 6,62 \text{ mm/día}$**) locales obtenidos del Instituto de Investigación y Formación Agraria y Pesquera.

De los distintos métodos de cálculo de ET_0 , el que da mejores resultados es el de Penman-Monteith. A partir de la ET_0 se calculan las necesidades totales del cultivo. En primer lugar se debe calcular la evapotranspiración del cultivo (ET_c) abastecido por la balsa:

$$ET_c = ET_0 \cdot K_c = 3,972 \text{ mm/día} \quad (1)$$

Siendo K_c (0,60) el coeficiente de cultivo, obtenido de la Programación de riegos en olivar, de la Consejería de Agricultura y Pesca.

Una vez calculada la ET_c se calculan las necesidades netas (N_n), de acuerdo con la ecuación del balance de agua en el suelo, despreciando las pérdidas por filtración profunda y por escorrentía, así como la ganancia debido al ascenso capilar. Considerando riego por goteo también se desprecia la precipitación efectiva y la expresión queda como:

$$N_n = ET_c \quad (2)$$

De las necesidades netas obtenemos las totales (N_t). Dado que el riego está sometido a una uniformidad inferior al 100%, y en caso de que el agua tenga un contenido elevado de sales se debe aportar un exceso de agua para su lavado, las necesidades totales son ligeramente superiores a las necesidades netas. Para el cálculo de las necesidades totales se aplica el mayor de los valores obtenido a partir de las ecuaciones siguientes:

$$N_t = \frac{N_n}{E_a \cdot UE} \quad (3)$$

$$N_t = \frac{N_n}{(1-LR) \cdot UE} \quad (4)$$

Siendo:

E_a = Eficiencia de aplicación = 0,9

U_e = Uniformidad de emisión = 0,95

LR = Fracción de lavado

A efectos de cálculo, la eficiencia de aplicación para riego por goteo se puede tomar del 90%, y la uniformidad de emisión deberá estar comprendida entre el 86 y el 95%. La fracción de lavado se puede obtener de forma ajustada con el nomograma de Rohades (Figura 1), a partir de la conductividad eléctrica del agua de riego empleada ($CE_a=1$ dS/m), y de la conductividad eléctrica del grado de saturación del suelo ($CE_e=2.7$ dS/m)

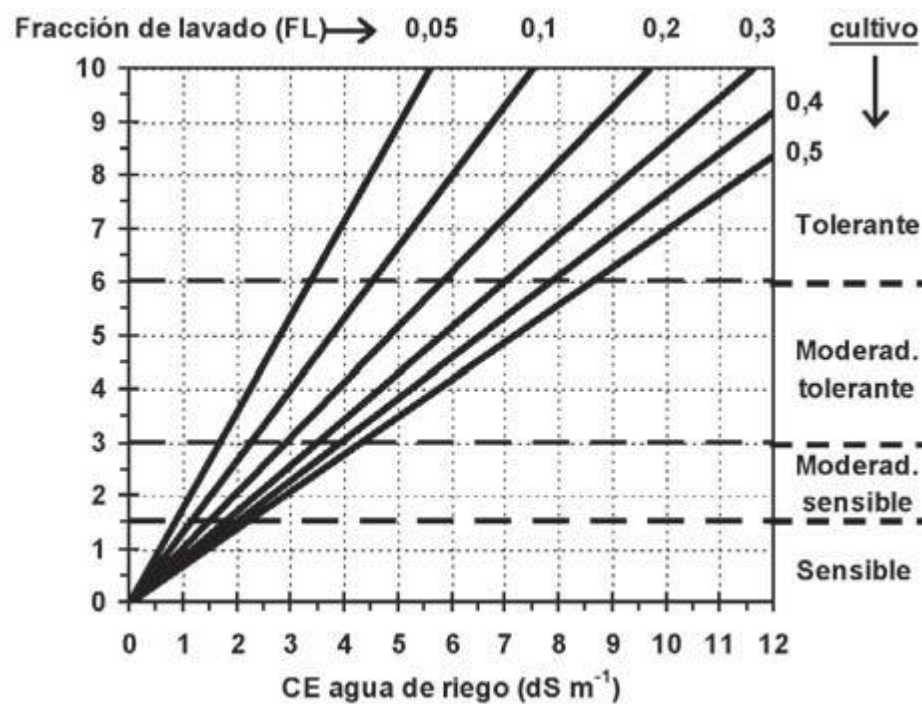


Figura 4: Nomograma de Rohades para el cálculo de LR.

Por lo tanto, para la fracción de lavado (LR) del olivo se puede extrapolar un valor aproximado de **0,03**.

Aplicando las ecuaciones (3) y (4) para la obtención de las necesidades netas, vemos que la (3) da valores mayores, por lo que es con la que obtendremos las necesidades totales.

Meses	Kc	Eto (mm/mes)	Etc = Nn (mm/mes)	Nt (mm/mes)	Nt (m ³)
Enero	0,50	28,30	14,15	16,55	14 067,25
Febrero	0,50	39,77	19,89	23,26	19 768,71
Marzo	0,65	60,69	39,45	46,14	39 217,81
Abril	0,60	101,26	60,76	71,06	60 400,70
Mayo	0,55	130,86	71,97	84,18	71 552,11
Junio	0,55	162,52	89,39	104,55	88 863,27
Julio	0,55	190,63	104,85	122,63	104 233,36
Agosto	0,55	167,69	92,23	107,87	91 690,15
Septiembre	0,55	98,24	54,03	63,20	53 716,02
Octubre	0,60	63,99	38,39	44,91	38 169,47
Noviembre	0,65	30,10	19,57	22,88	19 450,58
Diciembre	0,50	25,67	12,84	15,01	12 759,94
TOTAL		1099,72	617,50	722,22	613 889,39

Tabla 1: Necesidades mensuales totales para un año.

Dividiendo las necesidades totales anuales por la superficie de riego (85 ha), obtenemos unas necesidades totales por hectárea anuales de 7222.23 m³/ha.

La finca se abastece con el agua suministrada por la comunidad de regantes en las cantidades y periodos que siguen:

Mes	Aportes (m ³)
Enero	55 000
Febrero	55 000
Marzo	55 000
Abril	65 000
Mayo	65 000
Junio	50 000
Julio	50 000
Agosto	40 000
Septiembre	40 000

Octubre	45 000
Noviembre	45 000
Diciembre	50 000
TOTAL AÑO	615 000

Tabla 2: Aportes de agua procedente de la comunidad de regantes.

La dotación es ligeramente superior a las necesidades de riego aunque únicamente se aportarán las necesidades de riego, en vez del total de la concesión.

Finalmente se realiza el balance entre aportaciones y riego para un periodo de un año a intervalos mensuales. El objetivo del balance es conseguir que en los meses de máximo consumo haya el agua suficiente para abastecer las necesidades de riego, de esta manera se comprueba que la totalidad de los aportes supera a las necesidades. Para ello se utiliza la expresión:

$$V_{i+1} = V_i + A_i - R_i, \text{ con } i \in [1, 12]$$

Siendo:

V_i el volumen acumulado en la balsa en el mes i , ($0 \leq V_i \leq V_T$; V_T el volumen total de la balsa), A_i los aportes mensuales que llegan a la balsa y R_i a los volúmenes mensuales extraídos para riego.

Representando todos los valores en una tabla, se obtiene el volumen necesario de embalse como el máximo valor de los volúmenes de embalse de cada mes. Dicho valor equivale al máximo valor de los incrementos acumulados de las diferencias entre aportaciones y consumo para cada intervalo de tiempo.

Mes	Días	Aportación (m ³)	Riego (m ³)	Volumen inicial embalse (m ³)	Volumen final embalse (m ³)
Enero	31	55 000,00	14 067,25	69 620,01	109 442,13
Febrero	28	55 000,00	19 768,71	109 442,13	144 673,42
Marzo	31	55 000,00	39 217,81	144 673,42	160 455,61
Abril	30	65 000,00	60 400,70	160 455,61	165 054,91

Mayo	31	65 000,00	71 552,11	165 054,91	158 502,80
Junio	30	50 000,00	88 863,27	158 502,80	119 639,53
Julio	31	50 000,00	104 233,36	119 639,53	65 406,17
Agosto	31	40 000,00	91 690,15	65 406,17	13 716,02
Septiembre	30	40 000,00	53 716,02	13 716,02	0,00
Octubre	31	45 000,00	38 169,47	0,00	6 830,53
Noviembre	30	45 000,00	19 450,58	6 830,53	32 379,95
Diciembre	31	50 000,00	12 759,94	32 379,95	69 620,01
TOTAL	365	615 000,00	613 889,37		1 045 721,08

Tabla 3: Balance entre aportaciones y riego para la obtención del volumen de la balsa.

El balance se ha realizado tanteando un volumen inicial en el mes de enero, para conseguir que todos los valores de volumen almacenado sean superiores a cero.

Se observa que en el mes anterior al que las aportaciones vuelven a ser superiores al consumo (octubre), el embalse se queda vacío. El máximo valor de los volúmenes inicial o final equivale a las necesidades de embalse, es decir **165 054,91m³**.

6.3. Altura de agua y de resguardo.

Establecer la altura de agua o profundidad del vaso constituye una de las decisiones básicas del proyecto. La altura máxima de agua está condicionada por varios factores limitativos entre los que destacan:

- Capacidad portante del terreno natural.
- Deformabilidad de los suelos existentes y de los terraplenes de formación del vaso.
- Adaptación de la forma del vaso a la del relieve del emplazamiento.
- Esfuerzos sobre la lámina de impermeabilización.

La distancia vertical entre la cota de máximo embalse y la de coronación de tierras se define como altura de resguardo. La "Instrucción de Grandes Presas" establece que el resguardo habrá de ser, como mínimo, vez y media la altura de la máxima ola posible originada por el viento. A continuación se justifica el resguardo elegido.

-Resguardo.

La Instrucción para el Proyecto, Construcción y Explotación de Grandes Presas del MOPU (1967), en el artículo 1.1. dice "Grandes Presas": son todas las presas de más de 15 m de altura, o entre 10 y 15 m de altura que respondan a una de las condiciones siguientes:

- a) Capacidad de embalse superior a 100 000 m³
- b) Características excepcionales de cimiento o cualquier otra circunstancia que permita calificar la obra como importante para la seguridad o economía pública.

Aplicaremos por tanto los datos necesarios para "Grandes Presas".
Stevenson propone como altura de ola máxima en zonas de fetch limitado en altura y profundidad.

$$A = 0.76 + 0.34\sqrt{F} - 0.26\sqrt[4]{F}$$

Siendo F la máxima distancia libre de lámina de agua expresada en km y con un valor de 0,240 km. Obtenemos un valor de altura de ola de **0,74 m**

Para la velocidad (v) del agua podemos emplear la fórmula de Galiard, que define ésta como se indica a continuación:

$$v = 1.52 + 2 \cdot A$$

Obteniéndose un valor de **3,01 m/s**

Finalmente, para el cálculo del resguardo mínimo (R) se utiliza la fórmula de Knappen que se expresa como sigue:

$$R = 0.75 \cdot A + \frac{v^2}{2g}$$

Siendo g la fuerza gravitatoria con un valor de $9,81 \text{ m/s}^2$.

Con todo ello obtenemos un **resguardo** de **1,01 m**

Debido a que la fórmula de Stevenson proporciona valores reales del resguardo a partir de $F > 2$ Km., puesto que es empleada en el cálculo de grandes presas, se podría tomar como resguardo mínimo 0,5 m., aunque por seguridad utilizaremos el obtenido en los cálculos, ya que es más restrictivo.

6.4. Anchura de coronación.

El condicionante funcional básico para la determinación del ancho del camino de coronación se deriva de la utilización del mismo para fines tales como el movimiento de vehículos y maquinaria, alojamiento de conducciones de agua y en general, su ocupación con elementos accesorios del embalse (anclajes, pretilas, cerramientos, etc.).

El ancho de coronación se entiende como la anchura entre las aristas superiores de los taludes. La instrucción de Grandes Presas establece como valor mínimo de esta anchura el obtenido por la aplicación de la expresión:

$$C = 3 + 1,5 \cdot \sqrt[3]{H - 15}$$

Donde C y H son, respectivamente, el ancho de coronación y la altura de la presa, ambos expresados en metros.

Cuando la altura no supera los 15 m, el valor mínimo que se establece de esta anchura es de **3 m.**

6.5. Dimensiones y características geométricas de la balsa.

Las características físicas que presenta la balsa son las siguientes:

Longitud:	180 m
Anchura:	160 m
Altura del agua:	6.96 m
Resguardo mínimo:	1,01 m
Altura total de la balsa:	8 m
Talud de aguas adentro:	1V:2H
Talud de aguas afuera:	1:1
Anchura de la coronación:	3 m

Cota del fondo de la balsa:	364 m
Cota de coronación:	372 m
Cota del rebosadero:	365,04 m
Volumen bruto de embalse:	189 610,7 m ³
Capacidad máxima (con resguardo):	168 856,33 m ³
Superficie del fondo de la balsa:	18 944 m ²

Para el cálculo del volumen bruto de la balsa se ha utilizado la siguiente expresión:

$$V = \frac{H}{6} \cdot (B + b + B[\frac{H}{2}])$$

Siendo H: altura de la balsa

B: superficie de la base mayor de la balsa

b: superficie de la base menor de la balsa

B [H/2]: superficie nivel a una profundidad de H/2

6.6. Lámina impermeabilizante de polietileno de alta densidad.

A la hora de elegir el tipo de pantalla de impermeabilización deberán analizarse, detenidamente, las acciones a las que ésta puede estar sometida y que dependerán, no sólo del propio diseño del embalse, sino del entorno en el que se localiza, A continuación se enumeran las más significativas a tener en cuenta:

- El efecto del viento sobre la pantalla: como principal fuente de problemas es la inevitable succión en las superficies situadas a sotavento y la acción directa sobre los puntos débiles de la pantalla situada a barlovento, así como el oleaje originado en la superficie libre del agua. Los esfuerzos así producidos se han equilibrado mediante un correcto anclaje con redondos longitudinales y transversales bajo solera de hormigón.

- La temperatura a que se va a someter: Se evalúan las temperaturas máximas y mínimas diarias anuales de la zona para determinar las dilataciones y contracciones de la pantalla. Lo cual se tiene en cuenta también para el diseño del anclaje perimetral, así como para determinar el grado de solapa entre los paños de la lámina.

- La radiación solar: El material seleccionado debe ser resistente a la acción de los rayos ultravioleta y su espesor se ha dimensionado en función de esta circunstancia.

- La vegetación, elementos extraños (troncos, piedras...): Entre otras acciones que requieren un especial mantenimiento de la geomembrana, destacamos la eliminación de plantas que pueden crecer sobre la pantalla y la presencia de elementos punzantes que pudieran dañar el material de cubrición.

Así, en función de la balsa proyectada y de los condicionantes anteriormente comentados, la balsa se cubrirá con geomembrana de polietileno de alta densidad de 1,5 mm de espesor de las siguientes características:

<i>Propiedad</i>	<i>Valor medio</i>	<i>Norma Internacional</i>
Densidad	0,94 g/cm ³	ISO-R-1183
Índice de fusión	1,6 g/10 min	ISO-R-1133
Tensión de fluencia	18 N/mm ²	ISO-DIS 527 (Probeta A)
Alarg. en límite de fluencia	13%	ISO-DIS 527 (Probeta A)
Resistencia a la rotura	24 N/mm ²	ISO-DIS 527 (Probeta A)
Alargamiento a la rotura	800%	ISO-DIS 527 (Probeta A)
		ISO-DIS 527 V=1
Módulo elast. (tracción)	700N/mm ²	mm/min.
Dureza Brinell	31 N/mm ²	ISO-2039
Coefficiente de dilatación térmica lineal	$1,2 \cdot 10^{-4} \text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$	VDE-0304
Absorción de agua	0,085% 4 días	ISO-R-62

Esta lámina tendrá una doble soldadura entre distintos rollos e irá anclada en su parte superior por zanja realizada en la coronación y rellena de hormigón y tierra.

Las dobles soldaduras serán probadas en su totalidad mediante introducción de aire a presión por el canal dejado entre ellas.

La superficie de lámina necesaria es de 4.460 m^2 , a la que es necesario añadir un porcentaje del 20%, para prever las mermas en solapes e intersección de planos, así como el anclaje de la lámina al terreno. La superficie total será de 5.352 m^2 .

Bajo la geomembrana de P.E.A.D. se instalará geotextil de fibra de poliéster agujeteado de 200 gr/m^2 , cuyas aplicaciones serán:

- Drenaje: el agua circula a lo largo de su plano.
- Filtración: Las partículas de suelo quedan retenidas en él.
- Separación: evita de forma permanente la mezcla de materiales de capas diferentes.
- Refuerzos: aumenta la resistencia al corte del conjunto suelo-geotextil.
- Protección: evita el deterioro de la geomembrana por acciones mecánicas.

6.7. Red de drenaje.

Independientemente del tipo de pantalla prevista en el proyecto, es posible que se produzcan flujos no deseables por fugas localizadas a través de la geomembrana o por aportaciones exteriores. El control del caudal de pérdidas es función de la red de drenaje incorporada al embalse.

Para ello se ha diseñado un colector perimetral al fondo de la balsa y una red ramificada en espina en el fondo de la misma. Las tuberías que se han empleado en los colectores de drenaje son de PVC ranurado de 160 mm de diámetro, colocada en zanja de 0,4 m de anchura y 0,40 m de profundidad. La tubería irá rodeada en toda su longitud por geotextil de fibra corta de poliéster de 200 gr/m^2 que obligará al agua a entrar en la conducción. Además, la zanja irá rellena de gravilla de 20-40 mm de canto redondeado para evitar cualquier roce con la geomembrana.

Toda la red de drenaje desembocará en una tubería de P.E.A.D. en diámetro nominal 160 mm que atravesará el talud de la balsa, e irá protegida con tubo de hormigón centrifugado de 300 mm de diámetro. Esta conducción terminará en una arqueta, situada a

pie de talud, construida con ladrillo macizo de un pie de espesor y arriostrado con redondos de 16 mm de diámetro horizontales y verticales cada 5 hiladas. Dicha arqueta se realizará sobre solera de hormigón HM-20/6/40/lib de 20 cm de espesor y 10 cm de zahorra regada y debidamente compactada. En dicha arqueta se colocará tapadera metálica con candado y se dispondrán escaleras de pates que permitirán acceder a la misma.

Con el fin de evacuar las aguas de drenaje, desagüe y las procedentes del aliviadero de la balsa, se dispondrá una tubería de hormigón centrifugado de 400 mm de diámetro desde dicha arqueta hasta su desagüe a cañada natural.

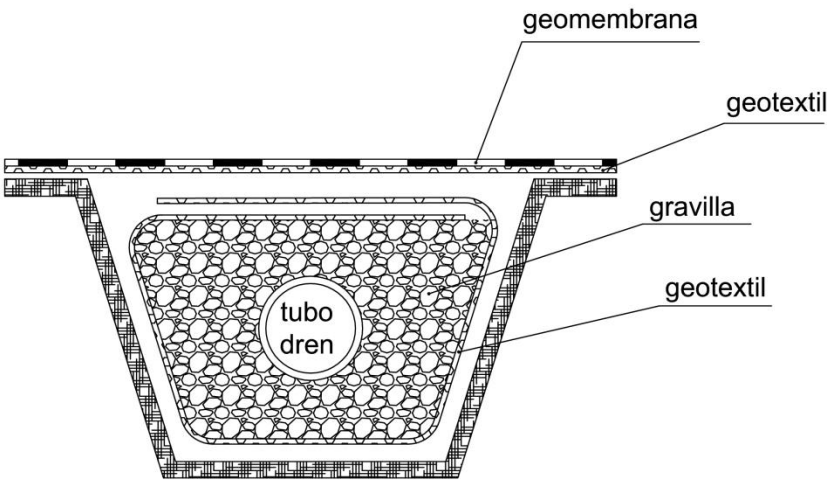


Figura 5: Esquema drenaje perimetral.

6.8. Dispositivo de entrada y salida de agua.

La entrada en la balsa de almacenamiento se realizará mediante una tubería de entrada de PVC y además, rotura de carga del agua en el talud interior. Para dimensionar la tubería se emplean los aportes mensuales a la balsa por parte de la comunidad de regantes. Estos serán conforme al caudal mostrado a continuación:

CAUDAL APORTADO A LA FINCA:	100	l/s
	360 000	l/h
	0,1	m ³ /s
	360	m ³ /h

Con este caudal máximo y el volumen de aportes mensual, obtenemos el tiempo en el que se aporta dicha agua, variando éste en función del volumen aportado por la comunidad de regantes.

Mes	Aportes (m ³)	Q de aporte (m ³ /h)
Enero	55 000	360
Febrero	55 000	360
Marzo	55 000	360
Abril	65 000	360
Mayo	65 000	360
Junio	50 000	360
Julio	50 000	360
Agosto	40 000	360
Septiembre	40 000	360
Octubre	45 000	360
Noviembre	45 000	360
Diciembre	50 000	360

Tabla 4: Volumen y caudal de aporte a la finca.

Diámetro 300		Diámetro 400	
Q (l/s)	V (m/s)	Q (l/s)	V (m/s)
50	0,71	50	0,4
100	1,41	100	0,8
150	2,12	150	1,19
200	2,83	200	1,59
205	3,54	205	1,99

Tabla 5: Relaciónl caudal-velocidad de entrada en función del diámetro.

Fuente: “Curso práctico sobre proyecto, ejecución y explotación de balsas de materiales sueltos”. Alicante (2004)

El dimensionamiento de la tubería se efectuará con el caudal indicado en la tabla y una velocidad de entrada de agua $v = 1,41$ m/s, (dato obtenido de la tabla 4), obteniendo la sección de la tubería de entrada de la siguiente forma:

$$Q \text{ (m}^3\text{/s)} = S \text{ (m}^2\text{)} \cdot v \text{ (m/s)} \quad ;$$

$$S \text{ (m}^2\text{)} = \frac{Q \text{ (m}^3\text{/s)}}{v \text{ (m/s)}} = \frac{0,1}{1,41} = 0,071 \text{ m}^2 = 70\,921,98 \text{ mm}^2$$

El diámetro normalizado de tubería, por tanto, será:

$$S \text{ (m}^2\text{)} = \frac{\pi \cdot D^2}{4} \quad ; \quad D^2 = \frac{4 \cdot S}{\pi} \quad ; \quad D = 300,50 \text{ mm}$$

Con lo cual, para la toma de agua de la balsa se instalará tubería de P.E.A.D. de 400 mm de diámetro que se instalará cruzando el talud protegida en toda su longitud por tubo de hormigón de 500 mm de diámetro, con pendiente suficiente para evitar sedimentación. Esta conducción finalizará en una válvula de mariposa diámetro 400

mm con accionamiento por desmultiplicador, 6 atmósferas de presión nominal, con eje y lenteja de acero inoxidable colocada entre bridas y carretes de herrería, que servirá de controlados de agua de riego.

Esta conducción terminará en la arqueta, situada a pie de talud, descrita anteriormente en el apartado de drenaje.

6.9. Desagüe de fondo.

El desagüe de fondo se ha dimensionado en función del tiempo máximo de vaciado establecido en proyecto. Siendo éste lo suficientemente amplio para evitar problemas de deformación estructural que pueden originarse por un desembalse rápido y lo suficientemente corto para permitir el vaciado total del vaso en un tiempo prudencial en caso de avería o por razones de mantenimiento. En la práctica conviene fijar este tiempo en torno a 72 horas.

La localización del desagüe ha de ser en el punto de cota mínima, junto a la salida del drenaje, de manera que pueda realizarse el vaciado total del embalse para su limpieza periódica y control visual de la geomembrana.

El diámetro de la tubería será tal que permita el desagüe de la balsa adecuadamente en el tiempo determinado. Se calculará empleando la capacidad máxima del embalse en lugar del máximo nivel normal.

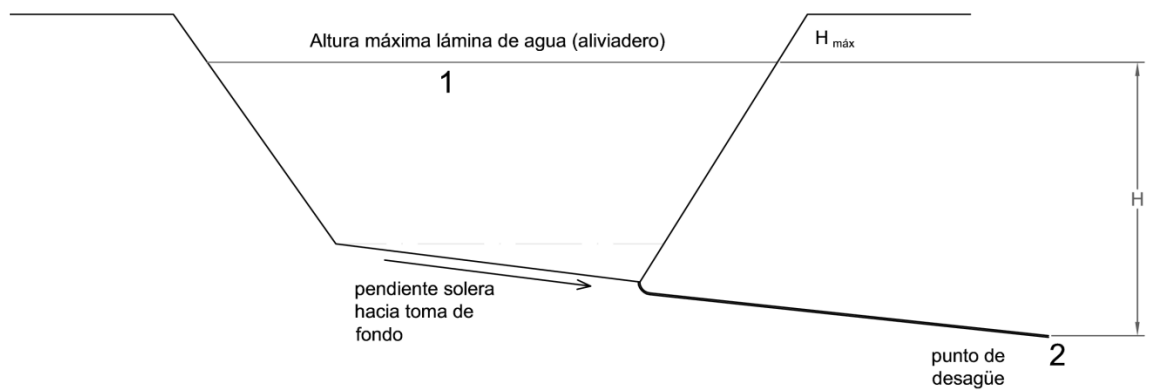


Figura 6: Esquema del desagüe de fondo de un embalse.

Se puede, por tanto, obtener como:

$$189.610,7 \text{ m}^3/72 \text{ h} = 0,732 \text{ m}^3/\text{s}$$

El caudal que evacúa la tubería se define por la expresión:

$$Q = V \cdot S; \quad S = Q/V$$

La velocidad la obtenemos por la expresión de Torricelli:

$$v = \sqrt{2gh}$$

Siendo h la altura de la lámina de agua.

$$v = \sqrt{2 \cdot 9,81 \cdot 6,96} = 11,68 \text{ m/s}$$

Con lo cual, la sección del tubo es:

$$S = \frac{0,732}{11,68} = 0,063 \text{ m}^2$$

Entonces, el diámetro mínimo de tubería es:

$$S = \pi \cdot \left(\frac{D}{2}\right)^2; \quad D = \sqrt{\frac{4 \cdot S}{\pi}} = 0,282 \text{ m}$$

$$D_{\min} = 282,5 \text{ mm}$$

Se dispondrá para el desagüe, tubería de P.E.A.D. en diámetro 300 mm que atravesará el talud protegida en toda su longitud por tubo de hormigón centrifugado de

400 mm de diámetro. Dicha conducción terminará en la arqueta de drenaje, anteriormente señalada, y en su final se instalará una válvula de mariposa de 200 mm de diámetro con accionamiento desmultiplicador, 10 atmósferas de presión nominal, con eje y lenteja de acero inoxidable colocada entre bridas y carretes de herrería. Esta válvula controlará la salida del caudal procedente del desagüe y limpieza de la balsa.

6.10. Aliviadero.

Es un dispositivo fundamental para la seguridad del embalse por evitarse con él los riesgos de desbordamiento. Su función es derivar el exceso de caudal hacia un cauce natural o artificial. Esto evitará la erosión del dique y los daños a bienes y personas aguas abajo del embalse.

Todas las partes que configuran el aliviadero deben ser capaces de admitir el caudal máximo junto con el generado por el aguacero más desfavorable sobre la superficie interior del vaso.

El vertido de agua a través de un aliviadero constituido por una conducción circular se corresponde con el vertedero circular:

$$Q_{\max} = \varphi \cdot \mu \cdot D^{5/2} \quad (1)$$

D: diámetro (dm).

Q: caudal (l/s).

φ : función de h/D dada por la tabla 6.

μ : coeficiente de gasto determinado a partir de la expresión (2)

h: carga de agua en el vertido (0,10 m)

$$\mu = 0,555 + \frac{D}{110h} + 0,041 \cdot \frac{h}{D} = 0,5937 \quad (2)$$

h/D	ϕ	h/D	ϕ
0,05	0,0272	0,55	2,8205
0,1	0,1072	0,6	3,2939
0,15	0,2380	0,65	3,7900
0,2	0,4173	0,7	4,3047
0,25	0,6428	0,75	4,8336
0,3	0,9119	0,8	5,3718
0,35	1,2223	0,85	5,9133
0,4	1,5713	0,9	6,4511
0,45	1,9559	0,95	6,9756
0,5	2,3734	1	7,4705

Tabla 6: coeficiente ϕ en la ecuación (1)

El máximo caudal sin tener en cuenta el aguacero más desfavorable será por tanto:

$$Q_{\max} = 2,3734 \cdot 0,5937 \cdot (2)^{5/2} = 7,97 \text{ l/s} = 0,08 \text{ m}^3/\text{s}$$

El caudal obtenido por el aguacero más desfavorable, es decir, la precipitación máxima con un periodo de retorno de 500 años, considerando la superficie de coronación de la balsa se puede obtener con el documento de “Máximas lluvias diarias en la España peninsular”, del Ministerio de Fomento o mediante la aplicación de software *MAXIN*.

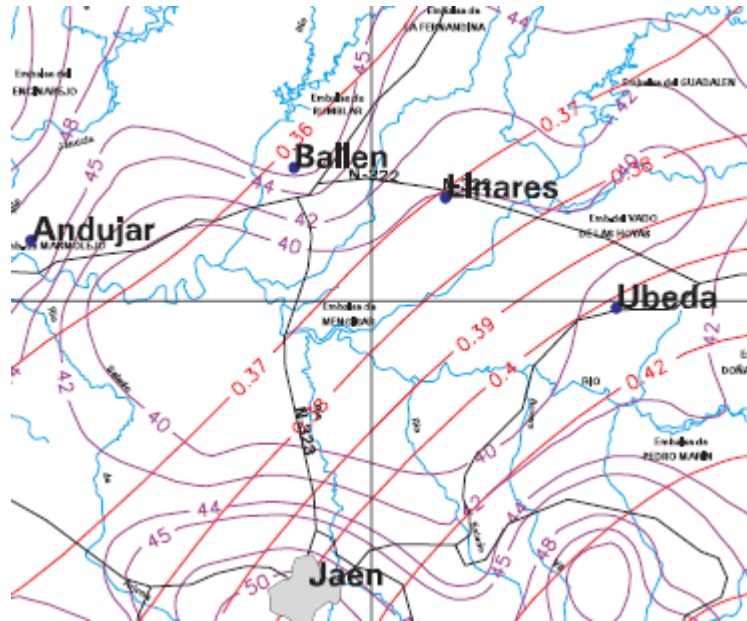


Figura 7: Plano guía del documento del Ministerio de Fomento para el cálculo de precipitaciones máximas diarias.

- Precipitación máxima diaria (isolíneas color violeta): **P = 40 mm/día**
- Coeficiente de variación (isolíneas color rojo): **Cv = 0,37**

C _v	PERIODO DE RETORNO EN AÑOS (T)							
	2	5	10	25	50	100	200	500
0.30	0.935	1.194	1.377	1.625	1.823	2.022	2.251	2.541
0.31	0.932	1.198	1.385	1.640	1.854	2.068	2.296	2.602
0.32	0.929	1.202	1.400	1.671	1.884	2.098	2.342	2.663
0.33	0.927	1.209	1.415	1.686	1.915	2.144	2.388	2.724
0.34	0.924	1.213	1.423	1.717	1.930	2.174	2.434	2.785
0.35	0.921	1.217	1.438	1.732	1.961	2.220	2.480	2.831
0.36	0.919	1.225	1.446	1.747	1.991	2.251	2.525	2.892
0.37	0.917	1.232	1.461	1.778	2.022	2.281	2.571	2.953
0.38	0.914	1.240	1.469	1.793	2.052	2.327	2.617	3.014
0.39	0.912	1.243	1.484	1.808	2.083	2.357	2.663	3.067
0.40	0.909	1.247	1.492	1.839	2.113	2.403	2.708	3.128
0.41	0.906	1.255	1.507	1.854	2.144	2.434	2.754	3.189

0.42	0.904	1.259	1.514	1.884	2.174	2.480	2.800	3.250
0.43	0.901	1.263	1.534	1.900	2.205	2.510	2.846	3.311
0.44	0.898	1.270	1.541	1.915	2.220	2.556	2.892	3.372
0.45	0.896	1.274	1.549	1.945	2.251	2.586	2.937	3.433
0.46	0.894	1.278	1.564	1.961	2.281	2.632	2.983	3.494
0.47	0.892	1.286	1.579	1.991	2.312	2.663	3.044	3.555
0.48	0.890	1.289	1.595	2.007	2.342	2.708	3.098	3.616
0.49	0.887	1.293	1.603	2.022	2.373	2.739	3.128	3.677
0.50	0.885	1.297	1.610	2.052	2.403	2.785	3.189	3.738
0.51	0.883	1.301	1.625	2.068	2.434	2.815	3.220	3.799
0.52	0.881	1.308	1.640	2.098	2.464	2.861	3.281	3.860

Tabla 7: Tabla para obtención del parámetro K_b que relaciona el C_v con el periodo de retorno T .

Obtenemos un valor para el coeficiente K_t de 2,953. Multiplicando este coeficiente por el valor de precipitación obtenido del mapa, da como resultado un valor de precipitación diaria

$$P_d = P \cdot K_t = 40 \cdot 2,953 = 118,12 \text{ mm/día}$$

Con este valor la intensidad de precipitación máxima horaria, I_t ,

$$I_t = I_d \cdot \left(\frac{I_1}{I_d} \right)^{\frac{28^{0,1} - T_c^{0,1}}{28^{0,1} - 1}}$$

siendo:

I = Intensidad media de precipitación o de cálculo (mm/h).

I_d = Intensidad media horaria de la precipitación (mm/h), correspondiente al período de retorno considerado ($I_d = P_d / 24$).

I_1/I_d = Coeficiente dependiente de la distribución geográfica.

T_c = Tiempo de concentración (horas)

Con estos datos, la intensidad de precipitación máxima I_t en una hora para un periodo de retorno de 500 años es de **72, 90** mm/h. Y el caudal máximo producido por el aguacero se obtiene de la siguiente manera:

$$Q_{Lluvia} = \frac{I_t \cdot S}{3600 \cdot 1000} = 0,583 \text{ m}^3/\text{s}$$

Siendo S la superficie de la balsa.

Finalmente:

$$Q_{\text{Aliviadero}} = Q_{\text{máx}} + Q_{\text{Lluvia}} = 0,08 + 0,583$$

$$Q_{\text{Aliviadero}} = 0,663 \text{ m}^3/\text{s}$$

El diámetro de la tubería del aliviadero será:

$$Q = V \cdot S; \quad S = Q/V$$

La velocidad la obtenemos por la expresión de Torricelli:

$$v = \sqrt{2gh}$$

Siendo h la altura de la lámina de agua.

$$v = \sqrt{2 \cdot 9,81 \cdot (8 - 6,96)} = 4,52 \text{ m/s}$$

Con lo cual, la sección del tubo es:

$$S = \frac{0,663}{4,52} = 0,146 \text{ m}^2$$

Entonces, el diámetro mínimo de tubería es:

$$S = \pi \cdot \left(\frac{D}{2}\right)^2; \quad D = \sqrt{\frac{4 \cdot S}{\pi}} = 0,432 \text{ m}$$

$$D_{\text{min}} = 432,16 \text{ mm}$$

En este caso en particular; se colocarán **dos tuberías de PVC de 300 mm** de diámetro que evacuarán el exceso de agua en la balsa.

Especial cuidado debe tenerse con el diseño de la intersección del aliviadero con la pantalla de impermeabilización, esta unión deberá garantizar la total estanqueidad para evitar filtraciones que puedan degradar esta parte de la obra.

6.11. Anclajes.

La importancia de un buen dispositivo de anclaje radica en la funcionalidad y durabilidad de un embalse de tierras. El diseño de los anclajes es una cuestión que admite una amplia gama de soluciones, pero en su dimensionamiento es el viento el efecto dominante.

El anclaje de coronación para este embalse será realizado con redondos de 16 mm de diámetro colocados longitudinalmente entre el doblado de la lámina y redondos de 12 mm de diámetro a modo de piquetas que anclarán la lámina al suelo. Estas últimas se colocarán cada 0,5 m., además, sobre éstos, se dispondrá una losa de hormigón corrida (H-25/B/20/IIb) de 0,6 m de anchura y 0,15 m de profundidad armada con redondos de 6 mm a 15 cm en malla ortogonal, que completará el anclaje total de la geomembrana.

6.12. Vallado de la balsa.

Cimentada en la misma zanja de anclado de la lámina y alrededor de toda la balsa se instalará una cerca metálica de 2 metros de altura, formada por tubo galvanizado de 48 mm de diámetro, separados 3 metros y malla metálica de simple torsión de 50 x 50 mm de luz (galvanizada). Se dispondrá una puerta de acceso en hierro galvanizado y tendrá unas dimensiones de 2,00 x 5,00 m e incluirá una puerta de persona de 0,92 x 2 m.

La longitud de cerca metálica a colocar en la balsa será de 710, 30 m.l., con una altura de dos metros.

7. CONSTRUCCIÓN DEL EMBALSE DE ALMACENAMIENTO.

7.1. Actividades previas: Replanteo.

La definición geométrica del proyecto habrá de tener su reflejo sobre el terreno con el grado de precisión suficiente para permitir la realización de las diferentes partes del embalse dentro de los límites de tolerancia propios de una obra de esta naturaleza.

De un correcto replanteo depende la geometría total de la obra, por lo que es imprescindible llevar a cabo estos trabajos con máximo rigor y precisión.

7.2. Movimientos de tierra.

7.2.1. Desbroce.

La necesaria eliminación de la capa vegetal (en torno a unos 40 cm de profundidad) de toda la superficie donde se sienta el embalse es una labor previa que no deberá realizarse hasta haber finalizado el replanteo total y definitivo del mismo. Sólo así se evitará romper o eliminar la cubierta vegetal en aquellas zonas en las que no sea necesario.

El mantenimiento del suelo natural en los bordes del terreno ocupado directamente por la construcción ofrece la doble ventaja de reducir en lo posible el impacto ambiental y de impedir la desestabilización de los terrenos anexos a los desmontes en torno al vaso.

7.2.2. Desmontes.

Los desmontes que hayan de realizarse en la construcción del embalse estarán localizados bien bajo la cota de coronación (taludes interiores del vaso) o bien sobre dicha cota (taludes exteriores).

La información geológica de que se dispone permite predecir las características del terreno en la superficie resultante de los desmontes realizados.

Posteriormente, tras la selección de los materiales obtenidos de los desmontes, se procederá al acopio de los mismos en las zonas del dique donde se empleará para la construcción de los taludes.

7.2.3. Terraplenes.

El dique de cierre del vaso constituye el elemento estructural más importante de una obra de embalse. Sus condiciones de estabilidad en cualquiera de las fases de explotación y bajo cualquier hipótesis de funcionamiento sólo se alcanzarán si durante su construcción se cumplen todas las prescripciones establecidas con este fin en los documentos del proyecto.

Tanto la geometría final como las características y distribución de los materiales en el dique deberán ajustarse a aquellas especificaciones que se establezcan en el Pliego de Condiciones, si bien el material de formación del terraplén estará formado por suelos con características asimilables a "Suelo Adecuado" según PG-3/75, debiendo ser aprobada su utilización por el Director de Obra en base a ensayos de laboratorio del material de la traza o a análisis de material de préstamos y canteras.

La fabricación y consolidación del cuerpo del terraplén se realizará por tongadas horizontales de 30 cm de espesor. La compactación del terraplén, como mínimo al 98% del Proctor Normal, exige la humectación o desecación del material a utilizar hasta alcanzar la humedad óptima para obtener la densidad final deseada. Por la naturaleza de los suelos, en este caso particular, será necesario realizar el riego del producto obtenido del desmonte hasta tener el grado de humedad óptimo para su compactación.

7.2.4. Zanjas y pozos.

El objeto fundamental de esta unidad de obra en los embalses de tierras será por lo general, bien la cimentación de obras de fábrica, o bien, el alojamiento de tuberías u otras canalizaciones enterradas.

La única singularidad que en la ejecución de estas unidades presentan los embalses de tierras es la del carácter hidráulico de la construcción con la especificidad añadida de la vulnerabilidad de la geomembrana.

Por ello, las zanjas tanto de drenaje interior y perimetral se realizarán con gravilla redondeada de 20 a 40 mm de diámetro como material drenante y para evitar el arrastre de partículas por la circulación del agua bajo la pantalla se rodearán las mismas con geotextil.

Las conducciones que atraviesan los taludes del embalse se dispondrán protegidas por tubos de hormigón que a su vez permitan repararlas en caso de cualquier avería e irán alojadas en zanja hormigonada y armada, constituyendo una estructura que les conferirá completa estabilidad y protección. Es este sentido adquiere mayor importancia la evitación de asentamientos en las estructuras cimentadas pues se debe adoptar precauciones especiales antes del hormigonado.

7.3. Pantalla de impermeabilización.

El inicio de la construcción de la pantalla de impermeabilización debe condicionarse a la terminación de otros elementos o partes del embalse, de tal manera que no se haga necesario actuar sobre aquélla después de su ejecución. Habrán de estar debidamente terminadas las siguientes unidades de obra:

- Movimiento de tierras en formación del vaso.
- Drenaje de la pantalla.
- Entrada de agua al embalse.
- Toma y desagüe de fondo.
- Aliviadero.

La ejecución de las unidades básicas que configuran la pantalla (drenaje, geotextil y geomembrana), exige limpieza, orden, método e inspección sistemática.

7.3.1. Preparación de la superficie.

Una vez compactada y perfilada la superficie de apoyo de la pantalla y hasta su total terminación se producen múltiples deterioros en esta capa soporte, especialmente si el material es granular. Debe disponerse entonces un equipo de mantenimiento que mantenga aquella en buen estado.

Junto a las operaciones de refino y consolidación de los parámetros interiores del vaso, deben efectuarse otros tratamientos dirigidos a evitar el desarrollo de la vegetación sobre el fondo y los taludes, tanto durante el período de ejecución de la pantalla como después de su terminación. El uso de herbicidas de forma sistemática es totalmente imprescindible si

pueden transcurrir plazos grandes entre la preparación de la superficie a revestir y la construcción de la pantalla.

7.3.2. Geotextil.

Como ya se ha expuesto, las funciones más importantes que se le requieren al fieltro o geotextil son las de evitar el punzonamiento de las geomembranas por las irregularidades del soporte y las de colaborar al drenaje del caudal que pudiera atravesar la lámina de impermeabilización.

La instalación del geotextil debe iniciarse por los taludes, de abajo hacia arriba. Su manipulación se hará con carretillas elevadoras, evitando su arrastre o el uso de maquinaria inadecuada (palas, excavadoras...). Esta manipulación se facilita si se utiliza un eje eslingado por sus extremos para permitir su descuelgue de una grúa y su rápido desenrollado.

La unión entre piezas conexas se realiza por soldadura térmica mediante la inyección de aire caliente. Se provoca así la rotura de las cadenas moleculares del material y su reconstrucción posterior bajo presión en el proceso de enfriamiento. Esta presión se aporta mediante un rodillo accionado manual o mecánicamente.

La solapa de las mantas de fieltro entre sí nunca debe ser inferior a 10 cm.

7.3.3. Geomembrana.

El proceso de instalación de la geomembrana impermeable constituye una de las labores más decisivas en el funcionamiento posterior del embalse. En esta operación de montaje pueden distinguirse tres fases: despiece, colocación y ejecución de juntas.

- Despiece. Con el proyecto del despiece de la geomembrana se persigue el triple objetivo de ahorrar material, reducir las longitudes juntas y mejorar el rendimiento en la colocación al conocer previamente la ubicación de cada rollo.

- Colocación. Durante esta operación existen tres precauciones básicas:

- Anchura del solape adecuada entre piezas conexas, del 10%.
- Orientación de la banda superior del solape hacia barlovento.
- Holgura superficial suficiente (2-6%) para evitar las tensiones originadas por las inevitables retracciones y/o contracciones térmicas.

- Juntas. Las uniones entre las distintas piezas que configuran la superficie final de la geomembrana son, sin duda, uno de los puntos débiles de la obra del embalse. En este caso en particular, la unión se realizará mediante doble soldadura por cuña caliente con canal intermedia para prueba. Las dobles soldaduras serán probadas en su totalidad mediante introducción de aire a presión por el canal dejado entre ellas.

7.4. Anclajes y cerramientos.

Por último, quedará la ejecución del anclaje de la geomembrana en coronación, como anteriormente se ha descrito, y el cerramiento interior del embalse.

La construcción del anclaje no ofrece en general dificultad añadida respecto a otras partes o elementos de la obra de embalse. En los anclajes como el diseñado en este caso, deberá cuidarse la geometría de la losa corrida de hormigón, con el fin de evitar aristas o vértices vivos que puedan dañar la geomembrana sobre la que se apoyan.

Por otro lado, es conveniente controlar el acceso al vaso mediante la instalación de las vallas de cerramiento, anteriormente descritas. Estas tienen el doble objetivo de seguridad de la obra y de las personas. La fragilidad de las geomembranas frente a acciones vandálicas y la peligrosidad que la inclinación de las paredes del vaso representan para las personas que puedan caer en su interior obliga la disposición de dichos cerramientos.

Así, se empotrará el borde inferior de la malla para evitar su levantamiento y se reforzará el borde superior para dificultar su aplastamiento, por ser éstas las deformaciones permanentes más frecuentes originadas en los intentos de acceder al interior del recinto vallado.

8. CONTROL DE CALIDAD.

La obra de un embalse de tierra no es una excepción en cuanto a la exigencia de cualquier otra obra civil en lo que se refiere a controlar la calidad de los materiales utilizados en la ejecución de las distintas partes o unidades constitutivas del proyecto.

La realización de los ensayos se asigna a un laboratorio homologado, que se encargará de analizar las unidades básicas del embalse de materiales sueltos: terraplenes y rellenos, hormigones, tuberías y pantalla de impermeabilización.

9. RESUMEN DEL PRESUPUESTO.

C01.	MOVIMIENTO DE TIERRAS	423 661,38
C02.	IMPERMEABILIZACIÓN	78 206,66
C03.	DRENAJE	2 921,86
C04.	EMBALSE, EQUIPOS Y ACCESORIOS	6 538,66
C05.	ANCLAJES Y CERRAMIENTO	4 519,75
C06.	EST. GEOTÉCNICO Y CONTROL CALIDAD	6 394,43
TOTAL EJECUCIÓN MATERIAL		522 242,74
15% Gastos generales		78 336,41
6% Beneficio industrial		31 334,56
TOTAL EJECUCIÓN POR CONTRATA		631 913,71
21% IVA		132 701,88
PRESUPUESTO GENERAL DEL PROYECTO		764 615,59

El Presupuesto General del presente Proyecto asciende a la cantidad de **SETECIENTOS SESENTA Y CUATRO MIL SEISCIENTOS QUINCE EUROS Y CINCUENTA Y NUEVE CÉNTIMOS.**

Jaén, Octubre de 2019

10. BIBLIOGRAFÍA.

NORMATIVA.

- *Instrucción 5.2-IC Drenaje Superficial*. Ministerio de Fomento. Madrid, 15 de febrero de 2016.
- *Máximas lluvias diarias en la España Peninsular*. Ministerio de Fomento. 1999.
- *Instrucción para proyecto, construcción y explotación de grandes presas*. Ministerio de Obras Públicas. Madrid 31 de marzo de 1967.
- *Guía Técnica para la Clasificación de Presas en función del Riesgo Potencial* realizada por el Ministerio de Medioambiente, con la publicación, en febrero de 1995.
- Real Decreto 849/1986, de 11 de abril. *Reglamento del Dominio Público Hidráulico*.
- Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de *Evaluación Ambiental*. Normativa Estatal.
- Ley 7/2007, de 9 de Julio, de *Gestión Integrada de la Calidad Ambiental (ley GICA)*. Normativa Comunidad Autónoma de Andalucía.
- Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre. *Disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción*.
- Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de prevención de Riesgos Laborales.
- Orden 12 de marzo de 1996. Reglamento Técnico sobre Seguridad de Presas y Embalses.
- *Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes. (PG-3)*. Ministerio de Fomento.
- Normas UNE.
- *Instrucción de hormigón estructural (EHE-08)*. Ministerio de Fomento.
- *NCSE-02. Norma de construcción sismoresistente*.

LIBROS, MANUALES Y APUNTES.

- *Cultivo del Olivo con Riego Localizado*. Consejería de Agricultura y Pesca.
- *Curso de balsas: Proyecto, Ejecución y Explotación de Balsas de Materiales Suelos para Riego*. Elche (Alicante). Generalitat valenciana. Conselleria D'agricultura, Peixca i Alimentació. Septiembre 2004.
- *Manual para el diseño, construcción, explotación y mantenimiento de balsas*. Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino.
- *Pequeños Embalses de uso Agrícola*. R. Dal-Ré Tenreiro.
- *Manual de diseño, diseño, construcción, explotación y mantenimiento de balsas*. CEDEX.
- *Estudio FAO (Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación) Riego y Drenaje. Evapotranspiración del cultivo. Guías para la determinación de los requerimientos de agua de los cultivos*.
- *Suelo, Riego, Nutrición y Medio Ambiente del Olivar*. Consejería de Agricultura y Pesca.
- *Programación de riegos en Olivar*. Consejería de Agricultura y Pesca.
- *Manual Práctico de Balsas Agrícolas*. Consejería de Medio Ambiente.
- *Apuntes de la asignatura Procedimientos de la Construcción II*. Jesús Donaire Ávila. 4º Ingeniería Civil. EPSL. Universidad de Jaén.
- *Apuntes de la asignatura Evaluación y Corrección de Impacto Ambiental*. Ana Belén López García. 4º Ingeniería Civil. EPSL. Universidad de Jaén.
- *Apuntes de la asignatura Caminos y Aeropuertos*. Antonio Pérez de la Torre. 3º Ingeniería Civil. EPSL. Universidad de Jaén.
- *Apuntes de la asignatura Estructuras de Hormigón Armado*. Antonio Montañés López. 3º Ingeniería Civil. EPSL. Universidad de Jaén.
- *Apuntes de la asignatura Organización y Gestión de Proyectos*. Patricio Lupiáñez Cruz. 4º Ingeniería Civil. EPSL. Universidad de Jaén.

DIRECCIONES WEB.

- Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación:
<https://www.mapa.gob.es/es/>
- Ministerio de Fomento:
<https://www.fomento.gob.es/>
- Ministerio para la Transición Ecológica:
<https://www.miteco.gob.es/es/>
- Junta de Andalucía. Consejería de Agricultura, Ganadería, Pesca y Desarrollo Sostenible:
<https://www.juntadeandalucia.es/organismos/agriculturaganaderiapescaydesarrollosostenible.html>
- Agencia Estatal de Meteorología:
<http://www.aemet.es/es/portada>
- Instituto de Estadística y Cartografía de Andalucía (IECA):
<https://www.juntadeandalucia.es/institutodeestadisticaycartografia>
- Instituto Nacional de Estadística:
<https://www.ine.es/>
- Instituto Geográfico Nacional:
<https://www.ign.es/web/ign/portal>
- Google Maps:
<https://www.google.es/maps/?hl=es>
- Sede Electrónica del Catastro:
<https://www.sedecatastro.gob.es/>

- Instituto Geológico y Minero de España:
<http://www.igme.es/>
- Blogs:
<http://www.hidrojing.com/blog/>
<https://www.traxco.es/blog/>
- Otros sitios:
<https://www.iagua.es/>
<http://www.esenciadeolivo.es/>
<https://vlex.es/tags/legislacion-balsas-riego-2574878>
<https://www.certicalia.com/proyecto-balsa-de-riego/normativa-y-requisitos-del-proyecto-balsa-de-riego>
<https://www.infoagro.com/>
<http://www.expoliva.com/expoliva2019/>

SOFTWARE UTILIZADO.

- *SigPac*:
<http://www.juntadeandalucia.es/agriculturaypesca/sigpac/index.xhtml>
- *MAXIN*: Aplicación SIG para la estimación de valores Intensidad-Duración-Frecuencia de precipitaciones en la España peninsular.
- <http://eportal.mapama.gob.es/websiar/NecesidadesHidricas.aspx>
- *Google Earth*
- *AutoCAD Civil 3D*
- *PREMETI*
- Impresora Digital *PDF24*

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Necesidades mensuales totales para un año	12
Tabla 2: Aportes de agua procedente de la comunidad de regantes	13
Tabla 3: Balance entre aportaciones y riego	14
Tabla 4: Volumen y caudal de aporte a la finca	21
Tabla 5: Relaciónl caudal-velocidad de entrada en función del diámetro	21
Tabla 6: coeficiente ϕ en la ecuación (1)	25
Tabla 7: Tabla para obtención del parámetro K_t	27
Tabla 8: Informe de volumen de tierras extraído de Autocad Civil 3D	47
Tabla 9: Resumen movimiento de tierras Autocad Civil 3D	48
Tabla 10: Resumen movimiento de tierras Autocad Civil 3D	48
Tabla 11: Factores de seguridad ábacos CEDEX	49
Tabla 12: Matriz de valoración de impacto total	76
Tabla 13: Relación de la resistencia en función de la penetración	80

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Emplazamiento del proyecto. (Imagen obtenida del IGN)	5
Figura 2: Localización de la zona de actuación. (Google Earth)	6
Figura 3: Situación de la balsa. (Imagen obtenida de Google Earth)	6
Figura 4: Nomograma de Rohades para el cálculo de LR	11
Figura 5: Esquema drenaje perimetral	20
Figura 6: Esquema del desagüe de fondo de un embalse	23
Figura 7: Plano guíaprecipitaciones máximas diarias	26
Figura 8: DiagramaS de masas	47
Figura 9: Ábaco dimensionamiento taludes CEDEX)	50

ANEJOS A LA MEMORIA

ANEJO 1: MOVIMIENTO DE TIERRAS

ANEJO 1. MOVIMIENTO DE TIERRAS.

1. INTRODUCCIÓN.
2. DETERMINACIÓN DEL VOLUMEN DE TIERRAS A MOVER.
 - 2.1. Tramo comprendido entre dos perfiles en desmonte o dos en terraplén.
 - 2.2. Tramo comprendido entre un perfil en desmonte y otro en terraplén.
 - 2.3. Tramo comprendido entre dos perfiles mixtos.en desmonte y terraplén.
 - 2.4. Tramo comprendido entre un perfil en desmonte y otro mixto.
 2. 5. Tramo comprendido entre un perfil en terraplén y otro mixto.
3. CÁLCULO DEL VOLUMEN DE TIERRAS A MOVER.
4. ESTABILIDAD DE TALUDES.

1. INTRODUCCIÓN.

La ejecución de desmontes y terraplenes en este tipo de proyectos implica el movimiento de un volumen de tierras grande, el cual tiene una gran incidencia en el valor total de la obra y, por ende, en el volumen de inversión a realizar. Es por ello conveniente determinar del modo más exacto posible el volumen de tierras a mover.

Otro punto muy importante en la economía de la obra es la compensación de tierras. Lógicamente si los volúmenes de tierra excavadas en las zonas de desmonte poseen calidad adecuada, lo más conveniente será utilizar dichos volúmenes en la ejecución de los terraplenes.

2. DETERMINACIÓN DEL VOLUMEN DE TIERRAS A MOVER.

Para la determinación del volumen de tierras a mover, hay que proceder en primer lugar a la medida de las áreas de los perfiles transversales, que ha sido realizado en el apartado de planos.

Medidas las áreas de los diferentes perfiles transversales el volumen de tierras a mover se calcula de la siguiente forma, según los distintos casos:

2.1. Tramo comprendido entre dos perfiles en desmonte o dos en terraplén.

El volumen de tierras a mover se puede asimilar al de un prisma que tuviera por sección uniforme la medida de las secciones extremas, con lo que el volumen de tierras a mover vendría dado por:

$$V = \frac{S_1 + S_2}{2} \cdot d$$

Siendo:

V = Volumen de tierra a mover.

S_1 y S_2 = Superficie en los perfiles en desmonte o terraplén en m².

d = distancia entre perfiles en m.

2.2. Tramo comprendido entre un perfil en desmonte y otro en terraplén.

En este caso existe una sección intermedia, denominada de paso y que tiene superficie nula.

El volumen a mover viene dado por las expresiones:

$$V_t = \frac{d}{2} \cdot \frac{T^2}{T+D}$$

$$V_d = \frac{d}{2} \cdot \frac{D^2}{T+D}$$

Siendo:

D y T = áreas de los perfiles en desmonte y terraplén.

d = distancia entre los perfiles transversales.

2.3. Tramo comprendido entre dos perfiles mixtos de desmonte y terraplén.

Pueden darse dos casos:

- a) Que los puntos de paso de las dos secciones estén en una recta paralela a la sección.

Los volúmenes respectivos de terraplén y desmonte serán:

$$V_t = d \cdot \frac{T+T_1}{2}$$

$$V_d = d \cdot \frac{D+D_1}{2}$$

- b) Que la recta de paso no fuese paralela.

Entonces hay que dividir el perfil en varias zonas de desmonte y terraplén y calcularlas sumando las distintas combinaciones que tenemos.

2.4. Tramo comprendido entre un perfil en desmonte y otro mixto.

Se calcula descomponiendo los perfiles en dos zonas:

- Una de terraplén-desmonte.
- Otra de desmonte-desmonte.

Su cálculo ya se ha indicado con anterioridad.

2.5. Tramo comprendido entre un perfil en terraplén y otro mixto.

Caso igual que el anterior pero en el que tenemos:

- Terraplén- desmonte.
- Terraplén-terraplén.

3. CÁLCULO DEL VOLUMEN DE TIERRAS A MOVER.

El movimiento de tierras ha sido realizado con el programa *Autocad Civil 3D*, lo que facilita enormemente su cálculo, ya que el propio programa nos ofrece la opción de obtener los perfiles de la balsa con sus respectivos volúmenes de desmonte y terraplén e incluso extraer una tabla resumen con todos estos.

P.K.	Área de desmonte (m ²)	Volumen de desmonte (m ³)	Volumen reutilizable (m ³)	Área de terraplén (m ²)	Volumen de terraplén (m ³)	Vol. desmonte acumul. (m ³)	Vol. reutilizable acumul. (m ³)	Vol. terraplén acumul. (m ³)	Vol. neto acumul. (m ³)
0+000.000	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0+010.000	245.59	1227.96	1227.96	0.00	0.00	1227.96	1227.96	0.00	1227.96
0+020.000	707.09	4763.41	4763.41	1.93	9.66	5991.37	5991.37	9.66	5981.72
0+030.000	1310.21	10086.50	10086.50	6.25	40.91	16077.88	16077.88	50.56	16027.31
0+040.000	1214.02	12621.15	12621.15	13.10	96.75	28699.03	28699.03	147.31	28551.71
0+050.000	1091.42	11527.17	11527.17	22.52	178.11	40226.19	40226.19	325.42	39900.77
0+060.000	958.39	10249.02	10249.02	34.97	287.48	50475.21	50475.21	612.90	49862.31
0+070.000	816.59	8874.90	8874.90	51.09	430.34	59350.11	59350.11	1043.24	58306.87
0+080.000	669.37	7429.81	7429.81	71.42	612.58	66779.92	66779.92	1655.82	65124.10
0+090.000	522.74	5960.56	5960.56	96.87	841.46	72740.48	72740.48	2497.28	70243.21
0+100.000	381.54	4521.39	4521.39	127.52	1121.93	77261.88	77261.88	3619.20	73642.67
0+110.000	250.20	3158.69	3158.69	162.43	1449.74	80420.57	80420.57	5068.94	75351.63
0+120.000	133.11	1916.56	1916.56	203.05	1827.41	82337.13	82337.13	6896.35	75440.78
0+130.000	56.00	945.53	945.53	276.64	2398.44	83282.67	83282.67	9294.79	73987.88
0+140.000	14.41	352.03	352.03	381.88	3292.60	83634.70	83634.70	12587.39	71047.31
0+150.000	0.20	73.05	73.05	513.55	4477.19	83707.75	83707.75	17064.57	66643.18
0+160.000	0.00	1.00	1.00	658.79	5861.70	83708.75	83708.75	22926.27	60782.48
0+170.000	0.00	0.00	0.00	803.45	7311.20	83708.75	83708.75	30237.47	53471.28
0+180.000	0.00	0.00	0.00	1085.97	9447.11	83708.75	83708.75	39684.58	44024.17
0+190.000	0.00	0.00	0.00	1856.23	14710.98	83708.75	83708.75	54395.56	29313.19
0+200.000	0.00	0.00	0.00	1608.03	17321.26	83708.75	83708.75	71716.82	11991.93
0+210.000	0.00	0.00	0.00	205.90	9069.62	83708.75	83708.75	80786.44	2922.31
0+211.959	0.00	0.00	0.00	41.25	242.07	83708.75	83708.75	81028.51	2680.24
0+220.574	0.00	0.00	0.00	0.00	177.68	83708.75	83708.75	81206.19	2502.56

Tabla 8: Informe de volumen de tierras extraído de Autocad Civil 3D.

Hay que resaltar que el volumen de tierras se ha compensado para aprovechar al máximo el material, buscando que no falte y que el sobrante sea el menor posible.

Además, por simplificación, no se ha empleado coeficiente de esponjamiento del material.

En la siguiente imagen puede verse el diagrama de masas antes y después de compensar el volumen de movimiento de tierras.

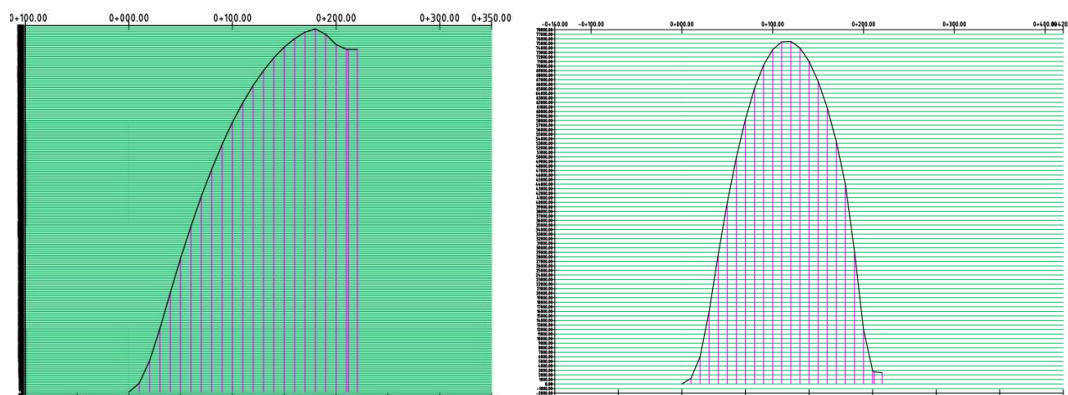


Figura 8: Diagrama de masas antes (izquierda) y después de compensar (derecha) el volumen de tierras.

Resumen movimiento de tierras compensado						
Nombre	Factor en desmonte	Factor en terraplén	Área 2D	Desmonte	Terraplén	Neto
Volumen mov. tierra	1	1	35 582,9 m ²	83 708,75 m ³	81 206,19 m ³	2 502,56 m ³

Tabla 9: Resumen movimiento de tierras compensado extraído de Autocad Civil 3D.

Resumen movimiento de tierras sin compensar						
Nombre	Factor en desmonte	Factor en terraplén	Área 2D	Desmonte	Terraplén	Neto
Volumen mov. tierra	1	1	34 421,6 m ²	237 904,04 m ³	18 091,91 m ³	219 812,14 m ³

Tabla 10: Resumen movimiento de tierras sin compensar extraído de Autocad Civil

3D.

4. ESTABILIDAD DE TALUDES

En cualquier obra en la que se realice un movimiento de tierras que implique la formación de taludes, es fundamental realizar un análisis de estabilidad de estos para garantizar la seguridad de la construcción.

De esta manera se determina la inclinación máxima del talud que garantiza la durabilidad y seguridad del proyecto

4.1. Método de análisis.

El método de cálculo que se va a emplear en este proyecto (debido a la necesidad de simplificación y a la no tenencia de licencia para softwares de cálculo de estabilidad de taludes) es el recogido en el **Manual de diseño construcción, explotación y mantenimiento de balsas** del CEDEX.

Se puede emplear este método ya que el talud de estudio es un talud finito.

Este manual se puede aplicar en los casos que cumplan las siguientes condiciones:

- $H < 10$ metros y una capacidad $C < 1 \text{ Hm}^3$.
- Balsas cuya aportación de agua externa esté totalmente controlada.
- Balsas clasificadas como Categoría C, según su riesgo potencial (ver ANEJO 4).

4.2. Análisis de estabilidad.

La aplicación del susodicho manual proporciona la inclinación de los taludes interior y exterior mediante la aplicación de unos ábacos definidos mediante métodos de equilibrio límite.

El estudio tiene en cuenta los factores citados a continuación:

- Estabilidad estática:
 - Final de construcción.
 - Embalse lleno.
 - Rotura del elemento de impermeabilización externo.
 - Desembalse rápido.
- Estabilidad dinámica:
- Sismo en situación de embalse lleno.

Los ábacos del CEDEX permiten obtener la inclinación mínima para obtener una estabilidad del lado de la seguridad, cumpliendo con los siguientes factores de seguridad:

Situación de diseño	F.S. Manual	F. S. Real
Final de construcción	1,3	1,5
Embalse lleno	1,5	2,0
Rotura de lámina	1,3	1,5
Sismo a embalse lleno	1,3	1,3
Desembalse rápido	1,1	1,3

Tabla 11: Factores de seguridad ábacos CEDEX. (Manual de diseño construcción, explotación y mantenimiento de balsas).

Dicha inclinación depende del tipo de terreno, la altura del talud y la aceleración básica de la zona.

En Jabalquinto, la aceleración básica a_b es de 0,05 (dato obtenido de la NCSE-02), por lo tanto el ábaco empleado es el siguiente:

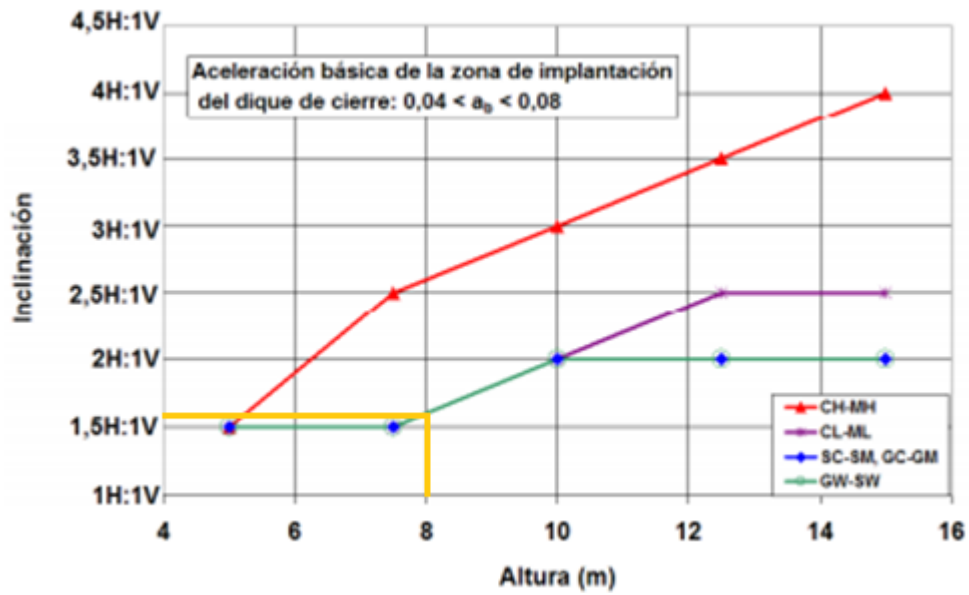


Figura 9: Ábaco dimensionamiento taludes CEDEX (Manual de diseño construcción, explotación y mantenimiento de balsas).

Tras realizar el estudio geotécnico, se determina un terreno de arenas arcillosas (SC). Esto junto con la altura del talud (8 metros), nos da un talud de pendiente 1'5/1, por lo que el talud colocado de 1/2 al tener una inclinación menor, nos proporciona una seguridad mayor.

ANEJO 2: ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD

ANEJO 2. ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD.

1. OBJETO.

2. CARACTERÍSTICAS DE LA OBRA.

2.1. Descripción de la obra y situación.

2.2. Presupuesto, plazo de ejecución y mano de obra.

3. FASE DE EJECUCIÓN.

3.1. Normas preventivas.

3.2. Riesgos más comunes.

3.3. Equipos de protección individual (EPIs).

4. MEDIOS AUXILIARES.

4.1. Andamios.

4.2. Escaleras.

4.3. Maquinaria.

4.4. Herramientas manuales.

4.5. Trabajos e instalaciones de baja tensión.

4.6. Instalaciones sanitarias.

ANEJO 2. ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD.

1. OBJETO.

Con el presente anejo se pretende dar en cumplimiento el R.D. 1 627/1 997 del 24 de Octubre, el cual recoge las disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en obras de construcción.

Se elabora un estudio básico debido a que el presente proyecto no cumple ninguno de los supuestos siguientes:

- Presupuesto de ejecución por contrata igual o superior a 450.759,07 €.
- Duración estimada de la obra sea superior a 30 días laborables, empleándose en algún momento a más de 20 trabajadores simultáneamente.
- Volumen de mano de obra estimada, entendiendo por tal la suma de los días de trabajo del total de los trabajadores en la obra, sea superior a 500.
- Las obras de túneles, galerías, conducciones subterráneas y presas.

2. CARACTERÍSTICAS DE LA OBRA.

1.1.Descripción de la obra y situación.

El presente proyecto consiste en la realización de tina balsa de tierra impermeabilizada en la finca "Piedras Llanas" del término municipal de Jabalquinto (Jaén). Las obras consistirán en:

- Desbroce y limpieza del terreno.
- Movimiento de tierras en desmonte.
- Movimiento de tierras en terraplén.
- Transporte de las tierras sobrantes a vertedero.
- Instalación de tuberías, desagüe y vertedero.
- Colocación de la lámina de polietileno de alta densidad.
- Realización de arqueta y valla perimetral.

1.2. Presupuesto, plazo de ejecución y mano de obra.

El presupuesto de ejecución material asciende a la cantidad de 522 242,74 euros, correspondiendo a:

C01.	MOVIMIENTO DE TIERRAS.	423 661,38
C02.	IMPERMEABILIZACIÓN.	78 206,66
C03.	DRENAJE.	2 921,86
C04.	EMBALSE, EQUIPOS Y ACCESORIOS	6 538,66
C05.	ANCLAJES Y CERRAMIENTO.	4 519,75
C06.	EST. GEOTÉCNICO Y CONTROL DE CALIDAD.	6 394,43

El presupuesto general del proyecto (incluido IVA, gastos generales y beneficio industrial) será de 764 615,59 euros.

3. FASES DE EJECUCIÓN.

Las fases de ejecución del proyecto son las siguientes:

- Desbroce y limpieza del terreno.
- Movimiento de tierras en desmonte.
- Movimiento de tierras en terraplén.
- Transporte de las tierras sobrantes a vertedero.
- Instalación de tuberías, desagüe y vertedero.
- Colocación de la lámina de polietileno de alta densidad.
- Realización de arqueta y valla perimetral.

3.1. Normas preventivas.

Las normas a tener en cuenta durante la realización de las obras serán:

- No permanecer dentro del radio de acción de las distintas máquinas utilizadas.
- Limpiar periódicamente las zonas de trabajo, con el fin de evitar la acumulación innecesaria de basuras, escombros, etc.

- No trabajar en zonas que no estén suficientemente iluminadas.
- Utilizar material de obra adecuado para cada operación, esto es, por ejemplo: no usar como borriquetas para andamios: bidones, cajas...
- Las escaleras usadas serán del tipo "tijera" con zapatas antideslizantes y cadena de seguridad.
- No acopiar materiales en los bordes de las zanjas.
- No permitir el paso de vehículos a menos de 3 metros del borde de las zanjas.
- No trabajar en zonas donde existan taludes inestables.
- Achicar el agua de las zanjas donde se hubiera almacenado y asegurarse de que siguen siendo estables.
- No realizar conexiones de cables sin utilización de clavijas macho-hembra.
- Para la instalación eléctrica se utilizarán herramientas con aislante.
- Las pruebas eléctricas se anunciarán previamente a todos los trabajadores de la obra.
- No se usarán mecheros ni sopletes junto a materiales inflamables.
- Se controlará la llama en las soldaduras para no provocar ningún incendio.

3.2. Riesgos más comunes.

Los riesgos más comunes a la hora de la realización de la obra serán:

- Golpes y/o aplastamiento por caída de cargas suspendidas.
- Caídas de personal al mismo nivel.
- Caídas de personal a distinto nivel.
- Sobreesfuerzos.
- Golpes por manejo de herramientas.
- Quemaduras.
- Traumatismos varios.
- Cuerpos extraños en los ojos.
- Dermatitis por contacto con el cemento.
- Proyección de partículas.
- Cortes.
- Electrocución en la instalación eléctrica.

3.3. Equipos de protección individual (EPIs).

a) Ropa de trabajo adecuada, que cumplirá con carácter general los siguientes requisitos:

- Será de tejido ligero y flexible, que permita una fácil limpieza y desinfección y adecuada a las condiciones de temperatura y humedad del puesto de trabajo.
- Ajustará bien al cuerpo del trabajador, cómodamente y de manera que facilite sus movimientos.
- Siempre que las circunstancias lo permitan, las mangas serán cortas, y cuando sean largas, ajustarán perfectamente por medio de terminaciones de tejido elástico. Las mangas largas que deban ser enrolladas lo serán siempre hacia dentro, de modo que queden lisas por fuera.
- Se eliminarán o reducirán en todo lo posible los elementos adicionales, como bolsillos, bocamangas, botones, partes vueltas hacia arriba, cordones, etc., para evitar la suciedad y el peligro de enganches.
- Se prohibirá el uso de bufandas, cinturones, tirantes, pulseras, cadenas, collares, anillos, etc.

b) Botas de seguridad. Deberán cumplir los siguientes requisitos:

- Refuerzo metálico en la puntera, para evitar los riesgos de accidentes mecánicos en los pies.
- Suelas antideslizantes.
- Los trabajadores ocupados en trabajos eléctricos utilizarán calzado aislante, sin ningún elemento metálico.

e) Casco de polietileno. Deberá cumplir:

- Estará compuesto del casco propiamente dicho, y del arnés o atalaje de adaptación a la cabeza.
- Serán fabricados con material resistente al impacto mecánico, sin perjuicio de su ligereza, no rebasando en ningún caso los 0,450 kilogramos de peso.

- Protegerán al trabajador frente a las descargas eléctricas y las radiaciones caloríficas y serán incombustibles o de combustión lenta.
- Deberán sustituirse aquellos cascos que hayan sufrido impactos violentos, aun cuando no se les aprecie exteriormente deterioro alguno.
- Serán de uso personal y en aquellos casos extremos en que hayan de ser utilizados por otras personas se cambiarán las partes interiores que se hallen en contacto con la cabeza.

d) Guantes. Se usarán de dos tipos:

- De cuero curtido al cromo.
- De caucho, neopreno o materias plásticas, para las maniobras con electricidad. Además deberán llevar marcado de forma indeleble el voltaje máximo para el cual han sido fabricados.

e) Mascarilla. Deberá prevenir los riesgos que el polvo y el humo puedan producir en el aparato respiratorio.

f) Gafas protectoras. Deberán proteger contra el choque o impacto con partículas y cuerpos sólidos y además de la acción de polvos y humos.

Reunirán las condiciones mínimas siguientes:

- Sus armaduras metálicas o de material plástico serán ligeras, indeformables al calor, incombustibles, cómodas y de diseño anatómico sin perjuicio de su resistencia y eficacia.
- Deberán ser de fácil limpieza y reducir lo mínimo posible el campo visual.
- Las pantallas o visores estarán libres de estrías, arañazos, ondulaciones u otros defectos y serán de tamaño adecuado.

g) Cinturones de seguridad. Se usarán en los trabajos realizados en las casetas y el depósito de almacenamiento. Deberán reunir las siguientes características:

- Serán de cincha tejida de lino, algodón, lana de primera calidad o fibra sintética apropiada.
- Tendrán una anchura comprendida entre los 10 y 20 centímetros, un espesor no inferior a 4 milímetros y su longitud será lo más reducida posible.
- Se revisarán siempre antes de su uso, y se desecharán cuando tengan cortes, grietas o deshilachados, que comprometan su resistencia.
- Irán provistos de anillas por donde pasará la cuerda salvavidas, aquellas no podrán ir sujetas por medio de remaches.
- La cuerda salvavidas será de nylon o de cáñamo de manila con un diámetro de 12 milímetros en el primer caso, y de 17 milímetros en el segundo. Queda prohibido el cable metálico, tanto por el riesgo de contacto con líneas eléctricas como por su menor elasticidad para la tensión en caso de caída.
- Se vigilará de modo especial la seguridad del anclaje y su resistencia.

4. MEDIOS AUXILIARES.

4.1. Andamios.

a) Riesgos. Los riesgos que pueden producir los andamios son los siguientes:

- Caídas de los operarios.
- Desplome del andamio.
- Atrapamientos.
- Caída de objetos.

b) Normas. Las normas que deben cumplir son:

- Deberán estar constituidos por materiales sólidos.
- Se deberá comprobar su estabilidad antes de realizar cualquier trabajo.
- Deberán apoyar sobre tablones de reparto de carga y tendrán tacos en aquellos terrenos donde exista cierto desnivel.

- Sus pisos y pasillos serán antideslizantes, se mantendrán libres de obstáculos y estarán provistos de un sistema de drenaje que permita la eliminación de productos resbaladizos.
- Estarán protegidas en todo su perímetro por barandillas y plintos de 90 cm de altura como mínimo, y el hueco existente entre el plinto y la barandilla estará protegido por una barra horizontal o listón intermedio, o por medio de barrotes verticales, con una separación máxima de 15 centímetros.
- La anchura de la plataforma deberá ser mayor de 60 cm.
- No se dejarán herramientas ni materiales sobre ellos, ya que podrían ocasionar la caída de algún operario.
- No se deberá correr ni saltar sobre ellos.
- Se usarán botas antideslizantes y cinturón de seguridad como el descrito en el apartado 3.3.

4.2. Escaleras.

Las escaleras de mano deberán cumplir:

- Garantías de solidez, estabilidad y seguridad, y, en su caso, de aislamiento o incombustión.
- Cuando sean de madera los largueros, serán de una sola pieza, y los peldaños estarán bien ensamblados y no solamente clavados.
- Las escaleras de madera no deberán pintarse, salvo con barniz transparente, en evitación de que queden ocultos sus posibles defectos.
- Se prohíbe el empalme de dos escaleras, a no ser que en su estructura cuenten con dispositivos especialmente preparados para ello.
- Las escaleras de mano simples no deben salvar más de cinco metros.

En la utilización de escaleras de mano se adoptarán las siguientes precauciones:

- Se apoyarán sobre superficies planas y sólidas, y en su defecto, sobre placas horizontales de suficiente resistencia y fijeza.

- Estarán provistas de zapatas, puntas de hierro, grapas u otros mecanismos antideslizantes en su pie o de ganchos de sujeción en la parte superior.
- Para el acceso a los lugares elevados sobrepasarán en un metro los puntos superiores de apoyo.
- El ascenso, descenso y trabajo se hará siempre de frente a las mismas.
- Cuando se apoyen en postes se emplearán abrazaderas de sujeción.
- No se utilizarán simultáneamente por dos trabajadores.
- Se prohíbe sobre las mismas el transporte a brazo de pesos superiores a 25 kilogramos.
- Las escaleras de tijera o dobles, de peldaños, estarán provistas de cadenas o cables que impidan su abertura al ser utilizadas, y de topes en su extremo superior.

4.3. Maquinaria.

a) Riesgos. Son debidos a:

- Vuelco.
- Atropello.
- Atrapamiento.
- Vibraciones.
- Ruido y producción de polvo.
- Caídas.

b) Normas. Deberán cumplir:

- Poseer faros delanteros y traseros.
- Disponer de espejos laterales.
- Realizar inspecciones diarias con el fin de detectar posibles fallos en su funcionamiento.
- No permitir trabajar a los operarios dentro de su radio de acción.
- No permitir que sirvan para el transporte de personas de un sitio a otro.
- No reparar con el motor en marcha.

- En las zonas de zanjas o desniveles, colocar topes de recorrido para evitar posibles vuelcos.
- No realizar acopio de tierra a menos de 2 metros de las zanjas.
- Las máquinas que permitan elevar y descender las cargas lo harán lentamente, evitando toda arrancada o parada brusca y se hará, siempre que sea posible, en sentido vertical para evitar el balanceo.
- Cuando sea de absoluta necesidad la elevación de las cargas en sentido oblicuo se tomarán las máximas garantías de seguridad.
- Los maquinistas de los aparatos de izar evitarán siempre transportar las cargas encima de lugares donde estén los trabajadores.
- No se dejarán los aparatos de izar con cargas suspendidas.
- Se prohíbe la permanencia de cualquier trabajador en la vertical de las izadas o cargas.

4.4. Herramientas manuales.

Deberán cumplir las siguientes especificaciones:

- Las herramientas de mano estarán construidas con materiales resistentes, serán las más apropiadas por sus características y tamaño a la operación a realizar y no tendrán defectos ni desgaste que dificulten su correcta utilización.
- La unión de sus elementos será firme, para evitar cualquier rotura o proyección de los mismos.
- Los mangos o empuñaduras serán de dimensión adecuada, no tendrán bordes agudos ni superficies resbaladizas y serán aislantes en caso necesario.
- Las partes cortantes y punzantes se mantendrán debidamente afiladas.
- Durante su uso estarán libres de grasas, aceites y otras sustancias deslizantes.
- Para evitar caídas, cortes o riesgos análogos, se colocarán en portaherramientas adecuados.
- Se prohíbe colocar herramientas manuales en andamios, escaleras u otros lugares elevados desde los que puedan caer sobre los trabajadores.
- Para el transporte de herramientas cortantes o punzantes se utilizarán cajas o fundas adecuadas.

4.5. Trabajos en instalaciones de baja tensión.

Antes de iniciar cualquier trabajo en baja tensión se procederá a identificar el conductor o instalación en donde se tiene que efectuar el mismo. Además del equipo de protección personal (casco, gafas, calzado, etc.) se empleará en cada caso el material de seguridad más adecuado entre los siguientes:

- a) Guantes aislantes.
- b) Comprobadores o discriminadores de tensión.
- e) Herramientas aislantes.
- d) Material de señalización (discos, barreras, banderines, etc.).

En los trabajos que se efectúen sin tensión:

- a) Será aislada la parte en que se vaya a trabajar de cualquier posible alimentación, mediante la apertura de los aparatos de seccionamiento más próximos a la zona de trabajo.
- b) Será bloqueado en posición de apertura, si es posible, cada uno de los aparatos de seccionamiento citados, colocando en su mando un letrero con la prohibición de maniobrarlo.
- e) Se comprobará mediante un verificador la ausencia de tensión en cada una de las partes eléctricamente separadas de la instalación.
- d) No se restablecerá el servicio al finalizar los trabajos, sin comprobar que no existe peligro alguno.

Cuando se realicen trabajos en instalaciones eléctricas en tensión, el personal encargado de realizarlos estará adiestrado en los métodos de trabajo a seguir en cada caso y en el empleo del material de seguridad, equipo y herramientas.

4.6. Instalaciones sanitarias.

Se dispondrá un botiquín fijo o portátil, bien señalizado y convenientemente situado, que estará a cargo de la persona más capacitada designada por el contratista.

Cada botiquín contendrá como mínimo: agua oxigenada, alcohol de 96°, tintura de yodo, mercurocromo, amoníaco, gasa estéril, algodón hidrófilo, vendas, esparadrapo, antiespasmódicos, analgésicos y tónicos cardíacos de urgencia, torniquete, bolsas de goma para agua o hielo, guantes esterilizados, jeringuilla, hervidor, agujas para inyectables y termómetro clínico. Se revisará mensualmente y se repondrá inmediatamente lo usado.

ANEJO 3: ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

ANEJO 3. ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL.

1. ANTECEDENTES.

El Proyecto de ejecución de balsa impermeabilizada en la finca "Piedras Llanas" del T.M. de Jabalquinto, provincia de Jaén, está incluida en el Anexo Segundo de la Ley de Protección Ambiental (Ley 21/2013 de 9 de diciembre, de Andalucía) y de acuerdo con lo establecido en el artículo 22 de dicha ley requerirá la presentación de un Informe Ambiental.

2. CUMPLIMIENTO DE LA NORMATIVA VIGENTE.

Normativa europea (UE):

- Directiva 85/337/CEE modificada por la Directiva 97/11/CE y por la Directiva 2003/35/CE.
 - Real Decreto Legislativo 1302/1986: listado de actividades vinculadas al procedimiento de EIA, descripción somera del procedimiento.
 - Real Decreto 1131/1988: descripción del procedimiento, los organismos que actúan, los plazos, vigencia, responsabilidad

Normativa estatal:

- Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental. Normativa Estatal.

Normativa autonómica:

- Orden de 12 de julio de 1988 de la Consejería de Obras Públicas y Transportes de la Junta de Andalucía sobre la inclusión de estudios de impacto ambiental en los proyectos de dicha Consejería.
 - Ley 7/1994 sobre Protección Ambiental en Andalucía
 - Ley 7/2002, de 17 de diciembre, de Ordenación Urbanística de Andalucía.
 - Ley 7/2007, de 9 de Julio, de Gestión Integrada de la Calidad Ambiental (ley GICA). Normativa Comunidad Autónoma de Andalucía.

3. IDENTIFICACIÓN DE LA ACTUACIÓN.

a) Objeto y características generales de la actuación.

El objeto del presente proyecto es la construcción de una balsa impermeabilizada en el término municipal de Jabalquinto (Jaén), para el almacenamiento de agua para riego de olivar, con una capacidad de 168 856,33 m³

Las características físicas que presenta la balsa son las siguientes:

Longitud:	180 m
Anchura:	160 m
Altura del agua:	6.96 m
Resguardo mínimo:	1,01 m
Altura total de la balsa:	8 m
Talud de aguas adentro:	1V:2H
Talud de aguas afuera:	1:1
Anchura de la coronación:	3 m
Cota del fondo de la balsa:	364 m
Cota de coronación:	372 m
Cota del rebosadero:	365,04 m
Volumen bruto de embalse:	189 610,7 m ³
Capacidad máxima (con resguardo):	168 856,33 m ³
Superficie del fondo de la balsa:	18 944 m ²

La actuación necesaria para la construcción de la balsa constará de los siguientes pasos:

- Desbroce y limpieza del terreno.
- Movimiento de tierras en desmonte.
- Movimiento de tierras en terraplén.
- Transporte de las tierras sobrantes a vertedero.
- Instalación de tuberías, desagüe y rebosadero.
- Colocación de la lámina de polietileno de alta densidad.
- Realización de arqueta y valla perimetral.

b) Plano de perímetro ocupado.

La ubicación está contenida en el plano nº 1 de emplazamiento (obtenido del *Instituto Geográfico Nacional (IGN)*), escala 1:50000 y en el plano nº 3 de situación y (imagen del programa informático *Google Earth*), escala 1:2000.

4. DESCRIPCIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS BÁSICAS DE LA ACTUACIÓN Y SU PREVISIBLE INCIDENCIA AMBIENTAL.

a) Localización.

En el plano nº 3 de Situación de la balsa (Escala 2 000) puede observarse que no hay edificios, instalaciones o recursos a una distancia suficiente como para que puedan verse afectados.

b) Afecciones derivadas de la actuación.

Las afecciones principales derivadas de la construcción de la balsa son las siguientes:

- Superficie de limpieza y desbroce de terreno: 14 233,16 m²
- Volumen total de desmonte a realizar: 83 708,75 m³
- Volumen total de terraplén: 81 206,19 m³

La maquinaria a utilizar para la realización de la obra consistirá en dos tractores agrícolas, uno de ellos pala y un rulo compactador para la realización de los terraplenes.

Además será necesaria una cuba de 3.000 litros de capacidad para conseguir la humedad necesaria de compactación (90% del Proctor Normal).

c) Análisis de los residuos, vertidos y emisiones.

No se producirán vertidos contaminantes ni emisiones nocivas derivadas de la ejecución y operación de la balsa.

***Nota:** El EsIA no ha sido realizado íntegramente puesto que un EsIA puede suponer un Trabajo de Fin de Grado propiamente. Por tanto, las tablas y matrices, y los valores que en estos se muestran han sido obtenidos de otro proyecto (realizado por el alumno en la asignatura de Evaluación y Corrección de Impactos Ambientales) a modo

de ejemplo sólo para mostrar someramente el desarrollo de un EsIA, por lo que no se mostrará un resultado real del estudio del impacto ambiental para el proyecto objeto de este trabajo.

5. VALORACIÓN CUALITATIVA

5.1. Identificación de la incidencia ambiental de la actuación.

En este apartado se pretende aportar aquella información sobre el entorno de la zona estudiada que resulte relevante para la identificación de las posibles alteraciones ocasionadas por el proyecto, y para la planificación, diseño y ejecución de las medidas, así como buscar su prevención o corrección. La información que se obtiene del análisis del entorno circundante permite identificar los impactos ambientales que pudiera ocasionar la ejecución del proyecto, y sirve de base para el desarrollo de las medidas necesarias para su corrección.

Se considerará acción impactante a toda aquella actividad, actuación, operación, intervención o tarea ejecutada por el proyecto que puede ser causante de cambios, directos o indirectos, positivos o negativos, en algún factor del medio físico-natural o socioeconómico-cultural.

- Fases del proyecto.
 - Fase de Construcción
 - Fase de Funcionamiento
- Principales acciones durante la fase de construcción.
 - Movimiento de tierras
 - Movimiento de maquinaria pesada
 - Vertido
 - Infraestructura
- Principales acciones durante la fase de funcionamiento.
 - Acciones de mantenimiento

5.2. Identificación de los factores del medio susceptibles de recibir impactos.

Por definición, los factores impactados son elementos, cualidades y procesos del ambiente, tanto físico-natural como socioeconómico-cultural, que pueden ser potencialmente afectados, de manera positiva o negativa, por las acciones del proyecto.

- Contaminación acústica (movimiento de tierras, movimientos de maquinaria pesada e infraestructura).
- Calidad del aire (Movimiento de tierras y acciones de mantenimiento).
- Cambios en la estructura del suelo (movimiento de tierras y movimiento de maquinaria pesada).
- Inundaciones (Movimiento de tierras)-
- Alteración de la diversidad (Movimiento de tierras e infraestructura).
- Modificación del hábitat (Movimiento de tierras e infraestructura).
- Cambios en el paisaje (Movimiento de tierras e Infraestructura).
- Red y Servicio de transporte y comunicaciones (Infraestructura y acciones de mantenimiento).
- Verteros de residuos (Vertido).
- Calidad de vida (Infraestructura y acciones de mantenimiento).
- Generación de empleo (acciones de mantenimiento).
- Economía local (Movimiento de maquinaria pesada, Infraestructura y acciones de mantenimiento).

Dadas las características de este proyecto, las acciones previstas van a tener efecto mínimo sobre el medio ambiente en la zona. Pasemos a continuación a describir los impactos previstos:

- **Aire:**

Efecto mínimo. La afección que pueda tener el aire será de forma temporal y totalmente reversible al término de la obra.

- **Agua:**

Efecto nulo. Dado que no se producirán vertidos de ningún tipo y no hay reservas de agua cercanas que puedan sufrir impacto alguno.

- **Suelo:**

Efecto mínimo, produciéndose únicamente un movimiento de tierra, procediendo a un transporte del terreno sobrante al control de erosión hídrica en la finca

Para evitar posibles fugas de la balsa que puedan afectar a su estabilidad, se prevé la instalación de una lámina de polietileno de alta densidad de 1,5 mm. de espesor de las siguientes características:

<i>Propiedad</i>	<i>Valor medio</i>	<i>Norma Internacional</i>
Densidad	0,94 g/cm ³	ISO-R-1183
Índice de fusión	1,6 g/10 min	ISO-R-1133
Tensión de fluencia	18 N/mm ²	ISO-DIS 527 (Probeta A)
Alarg. en límite de fluencia	13%	ISO-DIS 527 (Probeta A)
Resistencia a la rotura	24 N/mm ²	ISO-DIS 527 (Probeta A)
Alargamiento a la rotura	800%	ISO-DIS 527 (Probeta A)
		ISO-DIS 527 V=1
Módulo elast. (tracción)	700N/mm ²	mm/min.
Dureza Brinell	31 N/mm ²	ISO-2039
Coefficiente de dilatación térmica lineal	1.2 · 10 ⁻⁴ °C ⁻¹	VDE-0304
Absorción de agua	0,085% 4 días	ISO-R-62

Para evitar que la balsa pueda rebosar se instalará un rebosadero consistente en dos tuberías de PVC de 300 mm de diámetro y 4 atmósferas de presión.

- **Paisaje:**

Efecto nulo.

- **Flora:**

Efecto mínimo, produciéndose la extracción de los olivos ubicados en la zona donde se ubicará la balsa.

- **Fauna:**

Efecto mínimo. Únicamente podrían verse afectados pequeñas zonas donde habiten pequeños roedores o mamíferos como el conejo, la liebre, el erizo o el topo, por alteración de su hábitat o por posibles caídas de animales a la balsa durante la fase de explotación.

Para evitar esta situación se instalará una cerca metálica, alrededor de toda la balsa, de dos metros de altura, formada por tubo galvanizado de 48 mm de diámetro, separados 3 metros y malla metálica de simple torsión de 50*50 mm de luz (galvanizada). Esta cerca en su parte inferior llevará un murete de 20 cm de altura formado por un bloque de hormigón prefabricado de 40*20*20 cm sobre zuncho de hormigón armado de 30 * 30 cm rellenos de hormigón y enfoscado y enalado a dos caras.

5.3. Interacción: entorno-proyecto. Matriz de identificación de impactos.

Aquí se muestra la división entre las acciones impactantes y los factores impactados del proyecto.

Consideramos acción impactante a toda aquella actividad, actuación, operación, intervención o tarea ejecutada por el proyecto que puede ser causante de cambios, directos o indirectos, positivos o negativos, en algún factor del medio físico-natural o socioeconómico-cultural.

Por definición, los factores impactados son elementos, cualidades y procesos del ambiente, tanto físico-natural como socioeconómico-cultural, que pueden ser potencialmente afectados, de manera positiva o negativa, por las acciones del proyecto.

Una matriz de impactos para este proyecto podría ser la siguiente:

					ACCIONES IMPACTANTES					
					FASE DE CONSTRUCCIÓN				FASE DE FUNCIONAMIENTO	
					Movimient o de tierras	Mov. maquinaria pesada	Desbroce y retirada de cultivos	Accesos	Acciones de mantenimiento	Regadío
FACTORES IMPACTADOS	Medio físico	Medio inerte	Aire	Contaminación acústica						
				Calidad del aire						
			Tierra	Cambios en la estructura del suelo						
				Agua						
		Medio biótico	Flora	Alteración de la diversidad						
			Fauna	Modificación del hábitat						
		Medio perceptual	Paisaje	Cambios en el paisaje						
	Medio socio-económico	Medio socio-cultural	Usos del territorio	Zona urbana o urbanizable						
			Infraestructuras	Red y servicio de transporte y comunicaciones						
				Vertederos de residuos						
			Humanos	Calidad de vida						
				Economía y Población						
		Medio económico	Economía y Población	Generación de empleo						
				Economía local						

Tabla 10: Matriz de identificación de impactos.

5.4. Valores asignados a la matriz Leopold (Matriz de importancia).

A continuación realizaríamos la matriz de importancia, asignándole valores. La matriz Leopold es una matriz causa-efecto. Realiza una valoración cualitativa que consiste en un listado de 1100 acciones y 88 factores ambientales. Esta matriz tendría 8800 celdas. Cada celda de esta matriz se divide por diagonal.

- Naturaleza (+/-): Carácter que hace alusión a lo beneficioso (+) o perjudicial (-) de las distintas acciones que van a actuar sobre los distintos factores considerados .
- Intensidad (IN): Grado de incidencia de la acción sobre el factor, en el ámbito específico en que actúa. El intervalo de valoración estará comprendido entre 1 y 12, donde 12 corresponde a la destrucción total del factor en el área en que se produce el efecto, y el 1 indicará una afección mínima.
- Extensión (EX): Área de influencia teórica del impacto en relación con el entorno del proyecto.
- Momento (MO): Plazo de manifestación del impacto. Hace referencia al tiempo que medio considerado.
- Persistencia (PE): Tiempo que permanecerá el efecto desde su aparición y, a partir del cual el factor afectado retornaría a las condiciones iniciales previas a la acción por medios naturales, o mediante la introducción de medidas correctoras.
- Reversibilidad (RV): Posibilidad de reconstrucción del factor afectado por el proyecto, es decir, posibilidad de retornar a las condiciones iniciales previas a la actuación, por medio de la intervención humana.
- Recuperabilidad (MC): Posibilidad de reconstrucción, total o parcial, del factor afectado como consecuencia del proyecto, es decir, posibilidad de retornar a las condiciones iniciales previas a la actuación, por medio de la intervención humana.
- Sinergia (SI): Reforzamiento de dos o más efectos simples. La componente total de la manifestación de dos efectos simples, provocados por acciones que actúan simultáneamente, es superior a la que cabría esperar de la manifestación de los efectos cuando las acciones que las provocan actúan de manera independiente.
- Acumulación (AC): Incremento progresivo de la manifestación del efecto, cuando persiste de forma continuada la acción que lo genera.

- Efecto (EF): Relación causa-efecto, es decir, forma de manifestación del efecto sobre el factor, como consecuencia de una acción.
- Periodicidad (PR): Regularidad de manifestación del efecto, bien sea de manera cíclica (efecto periódico), de forma impredecible en el tiempo (efecto irregular), o constante en el tiempo (efecto continuo).

Por ejemplo:

Intensidad: media. La maquinaria utilizada para la eliminación de la cubierta vegetal producirá un nivel de ruido a estudiar para ver el grado de contaminación acústica que generará

Extensión: puntual. Solo se dará donde esté actuando en ese momento la maquinaria

Momento: inmediato. En el momento que utilicemos maquinaria para la destrucción de la cubierta vegetal, se producirá la contaminación acústica.

Persistencia: fugaz o efímero, pues el ruido generado por la maquinaria se dará en el momento en el que ésta esté actuando, por lo que no tendrá un valor permanente en el tiempo

Reversibilidad: corto plazo. En el momento que dejemos de utilizar los elementos que producen ruido, la contaminación desaparecerá

Sinergia: synergismo simple. Esta tarea será independiente a otro tipo de actuaciones en la construcción, por lo que la contaminación acústica no se verá afectada de forma simultánea por ninguna de ellas.

Acumulación: simple. La contaminación acústica producida por un elemento no puede ir en aumento, ya que genera la misma cantidad de ruido desde el inicio hasta el fin de la actuación que este desempeñando.

Efecto: directo. La generación de ruido es una causa directa del proceso de movimiento de tierras debido a la maquinaria utilizada para tal fin.

Periodicidad: continuo. El uso de la maquinaria será constante durante todo el movimiento de tierras.

Recuperabilidad: recuperable de manera inmediata. Cuando cese el uso de la maquinaria necesaria para el desbroce.

NATURALEZA	-
INTENSIDAD (I)	2

EXTENSIÓN (EX)	1
MOMENTO (MO)	4
PERSISTENCIA (PE)	1
REVERSIBILIDAD (RV)	1
SINERGIA (SI)	1
ACUMULACIÓN (AC)	1
EFEECTO (EF)	4
PERIODICIDAD (PR)	4
RECUPERABILIDAD (RC)	1
SUMA TOTAL	20
IMPORTANCIA	-25

Esto lo realizaríamos combinando todos los factores con las acciones y obtendríamos una matriz con valores numéricos. Tras esto obtendríamos la matriz de importancia:

					ACCIONES IMPACTANTES					
					FASE DE CONSTRUCCIÓN				FASE DE FUNCIONAMIENTO	
					Movimiento de tierras	Mov. maquinaria pesada	Desbroce y retirada de cultivos	Accesos	Acciones de mantenimiento	Regadío
FACTORES IMPACTADOS	Medio físico	Medio inerte	Aire	Contaminación acústica	-37	-26	-18	-22		
				Calidad del aire	-40		-40		-37	
			Tierra	Cambios en la estructura del suelo	-81	-27	-52			
		Medio biótico	Agua	Inundaciones	-16					
			Flora	Alteración de la diversidad	-52		-81	-52		
			Fauna	Modificación del hábitat	-69		-22	-46		
		Medio perceptual	Paisaje	Cambios en el paisaje	-57		-37	-55		
	Medio socio-económico	Medio socio-cultural	Usos del territorio	Zona urbana o urbanizable				-16		
			Infraestructuras	Red y servicio de transporte y comunicaciones				-21	88	
				Vertederos de residuos			-32			
			Humanos	Calidad de vida				-18	85	81
		Medio económico	Economía y Población	Generación de empleo				-35	-63	
				Economía local		-29		-30	-64	57

Tabla 11: Matriz de importancia.

Sumando los valores totales podemos conocer la importancia del impacto. Ésta toma valores entre 13 y 100, y se valoran como sigue:

- ❖ **< 25 IRRELEVANTES O COMPATIBLES**
- ❖ **25-50 MODERADOS**
- ❖ **50-75 SEVEROS**
- ❖ **>75 CRÍTICOS**

Con esto se daría por realizada la valoración cualitativa y el siguiente paso es la valoración cuantitativa.

6. VALORACIÓN CUANTITATIVA.

En este apartado se va a realizar una evaluación cuantitativa con el que se llegará al nivel requerido para una Evaluación de Impacto Ambiental simplificado.

Partiendo de la matriz de importancia y, para los factores ambientales que considerados para nuestra construcción se establecen los indicadores capaces de medirlos, la unidad de medida y la magnitud de los mismos.

El impacto total del proyecto adopta valores desde -1000 a +1000. De modo que, hay que repartir estos 1000 puntos o unidades de importancia ponderada entre los diversos factores en función de su relevancia.

Seguidamente, se podrá calcular ya el impacto neto sobre el medio ambiente, realizando la suma ponderada de los impactos sobre cada factor. Aunque, previamente, se estimará la importancia relativa de dichos factores en términos de ponderación, siendo independientes del proyecto sometido a evaluación.

Un ejemplo de la matriz final de valoración de impacto es el siguiente:

					Indicador	Unidad	Unidad Inconmesurable			Unidad Conmesurable			Valor del Impacto	UIP	Impto neto
							con	sin	neto	con	sin	neto			
FACTORES IMPACTADOS	Medio físico	Medio inerte	Aire	Contaminación acústica	Nivel de presión acústica	dBa	65	56	9	0,58	0,8	-0,22	-0,375	50	-19
				Calidad del aire	ORAQI	adimensional	74,36	41	33,36	0,55	0,8	-0,25	-0,416	50	-21
			Tierra	Cambios en la estructura del suelo	Pérdida de suelo de Taylor	Tm/Ha año	11	3	8	0,51	0,8	-0,29	-0,514	100	-51
				Agua	Inundaciones	Variación riesgo inundación, ponderado por daño potencial	%	66	85	-19	0,94	0,8	0,18	-0,198	100
		Medio biótico	Flora	Alteración de la diversidad	Variedad o disparidad cualitativamente estimada	Estimativa	Diversidad moderada	Especies inusuales atractivas o raras	0	0,48	0,8	-0,32	-0,542	100	-54
			Fauna	Modificación del hábitat	Número relativo de especies respecto al número total de individuos	%	0,247	8	-7,753	0,1	0,8	-0,7	-0,944	100	-94
		Medio perceptual	Paisaje	Cambios en el paisaje	Estimación cualitativa de la diversidad de materiales y colores del material geológico de superficie	Estimativa	Media	Media	0	0,8	0,8	0	0,000	100	0
	Medio socio-económico	Medio socio-cultural	Usos del territorio	Zona urbana o urbanizable	Productividad media	kg/Ha	668,74	2000	-1331,3	0,25	0,8	-0,55	-0,416	75	-31
			Infraestructuras	Red y servicio de transporte y comunicaciones	Variación relativa de la longitud del camino	%	61,57	6	55,57	0,08	0,8	-0,72	0,803	75	60,2
				Calidad de vida	Personas afectadas respecto al total del entorno	%	16,33	53	-36,67	0,44	0,8	-0,36	0,506	100	50,6
			Humanos	Generación de empleo	Tasa de actividad	%	187,88	72	115,88	0,2	0,8	-0,6	-0,808	75	-61
		Medio económico	Economía y Población	Economía local	Variación de la facturación de los sectores afectados	%	12	7	5	0,9	0,8	0,1	-0,264	50	-13

Tabla 12: Matriz de valoración de impacto total.

El IMPACTO TOTAL DEL PROYECTO toma valores desde -1 000 A +1 000.

- ❖ < 25% IMPACTO TOTAL IRRELEVANTES.
- ❖ 25-50% IMPACTO TOTAL MODERADO.
- ❖ 50-75% IMPACTO TOTAL SEVERO.
- ❖ >75% IMPACTO TOTAL CRÍTICO.

7. CONCLUSIONES.

Una vez concluido el EsIA se procede a valorar y prestar especial atención a las acciones que generan más impacto en el entorno del proyecto.

A pesar de no haber realizado el estudio completo podemos intuir que el que recibe un mayor impacto es el Medio Físico conformado por el medio inerte, el biótico y el perceptual; pudiendo ser de estos el biótico el más afectado.

Aun así, dado que el impacto producido no es de gran relevancia no precisará de medidas protectoras o correctoras intensivas, y la consecución y recuperación de las condiciones ambientales iniciales no requerirá demasiado tiempo.

8. PROGRAMA DE SEGUIMIENTO Y CONTROL.

Como se ha visto, no serán necesarias medidas protectoras, correctoras y compensatorias demasiado intensivas. Por ello, el seguimiento y control de la balsa consistirá en:

- Verificación del perfecto estado de la valla perimetral para evitar la caída de animales o personas en su interior. Incluyendo esto, colocación de cartelería que advierta del peligro y de prohibición el paso.
- Verificación del perfecto estado de la lámina de polietileno de alta densidad para evitar posibles fugas de agua y asegurar la estabilidad de los taludes de la balsa.

ANEJO 4: ESTUDIO GEOTÉCNICO

ANEJO 4. ESTUDIO GEOTÉCNICO.

La finalidad del estudio será la determinación de las posibilidades resistentes del terreno, que servirán como datos para comprobar la idoneidad de la cimentación realizada.

El trabajo constará de dos fases:

- Trabajo de campo. Se ejecutarán los trabajos *in situ*, extrayéndose las muestras mediante la tubería de exploración. Se han de realizar 3 penetraciones dinámicas tipo Borres a 6 metros o rechazo y 4 catas mediante retroexcavadora.

Los ensayos de penetración tipo Borres consisten en la hincada de una punta de sección cuadrada de 40 x 40 mm, conectada a un tren de varillas roscadas de 32 mm de diámetro y de longitud variable.

Este conjunto es golpeado por una pesa de 65 Kp que cae desde una altura de 50 cm.

Se cuenta el número de golpes necesarios para hacer avanzar dicha punta 20 cm y este número recibe el nombre de número de penetración Borres "Nb". Se obtiene así una medida prácticamente continua de la consistencia del terreno.

Existen correlaciones estadísticas que permiten obtener la resistencia del terreno en función del número de penetración obtenido en un ensayo dinámico.

Como valores orientativos, damos a continuación una relación de resistencia en función del número de centímetros que penetra la punta por cada golpe:

Penetración (cm/golpe)	Resistencia (kp/cm²)
0	4
0,0 - 0,5	3
0,5 - 0,7	2
0,7 - 1,0	1,5
1,0 - 1,5	1
1,5 - 2,0	0,7

2,0 - 3,0	0,5
-----------	-----

Tabla 13: Relación de la resistencia en función de la penetración.

-Trabajo de gabinete y laboratorio, donde se ensayarán y analizarán dichas muestras para su clasificación y determinación de propiedades mecánicas. Para ello se han de realizar los siguientes ensayos por muestra:

- Análisis granulométrico, según la norma UNE-103101:95
- Límites de Atterberg, según la norma UNE-103103:94 y 103104:93
- Materia orgánica, según la norma UNE-103204:93
- Proctor normal, según la norma UNE-103500:94
- Índice C.B.R., según la norma UNE-103502-95
- Corte directo, según la norma UNE-103401:98

Hasta que no se realice el estudio geotécnico no se podrá realizar el cálculo de estabilidad de taludes y no se podrá determinar de forma definitiva las –características del embalse. No obstante en el siguiente apartado se describe el cálculo necesario para la estabilidad de los taludes.

1. CÁLCULO DE ESTABILIDAD DE TALUDES.

Pueden ser motivo de fallo en la estabilidad del dique las siguientes causas:

- Vuelco frente a cargas horizontales.
- Deslizamiento total.
- Deslizamiento parcial (taludes).
- Asentamientos sucesivos.

En el caso de embalses de materiales sueltos, la causa del vuelco no se puede considerar, pues aparte de que el enorme peso del material estabiliza ampliamente los momentos posibles, la estructura en sí no tiene ninguna rigidez para transmisión de tales momentos hacia el posible eje de giro, por lo que no se debe hablar en absoluto de tal efecto.

La segunda causa (deslizamiento total), puede ocurrir si el dique se asienta sobre terrenos sueltos o estratos horizontales poco cohesivos entre sí, pero no es tal el caso.

Como la obra estará bien cimentada, sobre terrenos compactos, el deslizamiento probable no será el de todo el dique, sino el de cualquiera de sus taludes.

Para el cálculo de estabilidad de la balsa se utilizará: el Método recogido en el Manual de diseño construcción, explotación y mantenimiento de balsas del CEDEX.

PLIEGO DE CONDICIONES

ÍNDICE

CAPÍTULO I. DISPOSICIONES GENERALES.

Artículo 1. Objeto de este pliego.

Artículo 2. Documentos que definen las obras.

Artículo 3. Compatibilidad y relación entre los documentos.

Artículo 4. Director de la obra.

Artículo 5. Disposiciones legales.

Artículo 6. Obligaciones laborales y sociales.

Artículo 7. Protección a la Industria Nacional.

Artículo 8. Facilidades para la Inspección.

Artículo 9. Subcontrato y destajo de las Obras.

Artículo 10. Relaciones legales y responsabilidades con Terceros.

Artículo 11. Limpieza final de las obras.

CAPÍTULO II. CONDICIONES DE ÍNDOLE TÉCNICA

Artículo 12. Replanteo.

Artículo 13. Cimentaciones.

Artículo 14. Hormigones.

Artículo 15. Tuberías.

Artículo 16. Pruebas exigidas a las tuberías

Artículo 17. Zanjas.

Artículo 18. Obras o instalaciones no especificadas.

CAPÍTULO III. PLIEGO DE CONDICIONES DE ÍNDOLE FACULTATIVA.

III.1. Obligaciones del contratista.

Artículo 19. Remisión de solicitud de ofertas.

Artículo 20. Residencia del Contratista.

Artículo 21. Reclamaciones contra las órdenes de dirección.

Artículo 22. Despido por insubordinación, incapacitación y mala fe.

III.2. Trabajos, materiales y medios auxiliares.

Artículo 23. Libro de órdenes.

Artículo 24. Comienzo de los trabajos y plazo de ejecución.

Artículo 25. Consideraciones generales de ejecución de los trabajos.

Artículo 26. Trabajos defectuosos.

Artículo 27. Obras y vicios ocultos.

Artículo 28. Materiales no utilizables o defectuosos.

Artículo 29. Medios auxiliares.

III.3. Recepción y liquidación.

Artículo 30. Recepciones provisionales.

Artículo 31. Plazo de garantía.

Artículo 32. Recepción definitiva.

Artículo 33. Liquidación final.

Artículo 34. Liquidación en caso de rescisión.

CAPÍTULO IV. PLIEGO DE CONDICIONES DE ÍNDOLE ECONÓMICA.

IV.1. Garantías de cumplimiento y fianzas.

Artículo 35. Base fundamental.

Artículo 36. Garantías.

Artículo 37. Fianzas.

Artículo 38. Ejecución de los trabajos con cargo a la fianza.

Artículo 39. Devolución de la fianza.

IV.2. Precios y revisiones.

Artículo 40. Precios contradictorios.

Artículo 41. Reclamaciones de aumento de precios.

Artículo 42. Revisión de precios.

Artículo 43. Elementos comprendidos en el presupuesto.

IV. 3. Valoración y abono de los trabajos.

Artículo 44. Valoración de la obra.

Artículo 45. Equivocaciones en el presupuesto.

Artículo 46. Valoración de obras completas.

Artículo 47. Carácter provisional de las liquidaciones parciales.

Artículo 48. Pagos.

Artículo 49. Suspensión por retraso de pagos.

Artículo 50. Indemnización por retraso de los trabajos.

Artículo 51. Indemnización por daños de causa mayor al Contratista.

IV.4. Varios.

Artículo 52. Mejoras de obras.

Artículo 53. Seguro de los trabajos.

CAPÍTULO V. PLIEGO DE CONDICIONES DE ÍNDOLE LEGAL.

Artículo 54. Jurisdicción.

Artículo 55. Accidentes de trabajo y daños a terceros.

Artículo 56. Causas de rescisión del contrato.

CAPÍTULO I. DISPOSICIONES GENERALES.

Artículo 1. Objeto de este pliego.

El presente pliego incluye las condiciones técnicas que deben cumplir los materiales y la ejecución de las obras, así como las disposiciones legales a que deben acogerse toda realización del presente proyecto.

Se considerarán sujetas a las condiciones de este Pliego, todas las obras cuyas características, planos y presupuestos, se adjuntan en las partes correspondientes del presente proyecto, así como todas las obras necesarias para dejar completamente terminados los edificios e instalaciones con arreglo a los planos y documentos adjuntos.

Se entiende por obras accesorias, aquellas que, por su naturaleza, no pueden ser previstas en todos sus detalles, sino a medida que avanza la ejecución de los trabajos.

Artículo 2. Documentos que definen las obras.

Los documentos que definen las obras y que la propiedad entregue al Contratista, pueden tener carácter contractual o meramente informativo.

Son documentos contractuales los Planos, Pliego de Condiciones, Cuadros de Precios y Presupuestos Parcial y Total, que se incluyen en el presente proyecto.

Los datos incluidos en la memoria y anejos, así como la justificación de precios tienen carácter meramente informativo.

Cualquier cambio en el planteamiento de la Obra que implique un cambio sustancial respecto de lo proyectado deberá ponerse en conocimiento de la Dirección Técnica para que lo apruebe, si procede, y redacte el oportuno proyecto reformado.

Artículo 3. Compatibilidad y relación entre los documentos.

En caso de contradicción entre los Planos y el Pliego de Condiciones, prevalecerá lo prescrito en este último documento. Lo mencionado en los Planos y omitido en el Pliego de Condiciones o viceversa, habrá de ser ejecutado como si estuviera expuesto en ambos documentos.

Artículo 4. Director de la obra.

La propiedad nombrará en su representación a un Ingeniero Superior de Caminos Canales y Puertos o Agrónomo, en quien recaerán las labores de dirección, control y vigilancia de las obras del presente proyecto.

No será responsable ante la propiedad de la tardanza de los Organismos competentes en la tramitación del Proyecto. La tramitación es ajena al Ingeniero Director, quien una vez conseguidos todos los permisos, dará la orden de comenzar la obra.

Artículo 5. Disposiciones legales.

En todo cuanto no esté expresamente previsto en el presente Pliego, serán de aplicación las prescripciones contenidas en los Reglamentos, Instrucciones, Pliegos y Normas reseñados a continuación:

- Pliegos de Prescripciones Técnicas Generales vigentes del MFOM.
- Código Técnico de la Edificación (CTE), siendo de especial aplicación los siguientes documentos básicos (DB):
 - DB SE - AE (Acciones en la Edificación)
 - DB – SE – A (Acero)
 - DB – SE – F (Fábrica)
- Instrucción de hormigón estructural (EHE -08).
- Instrucción de Acero Estructural (EAE).

- Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes (PG-3).
- Reglamento electrotécnico de Alta y Baja Tensión e Instrucciones técnicas complementarias (ITC).
- Reglamento de equipos a presión y sus instrucciones técnicas complementarias (BOE 05.02.09). Real Decreto 2060/2008, de 12 de diciembre, por el que se aprueba el
- R.D. 486/1997, de 14 de Abril: "Disposiciones mínimas sobre Seguridad e Higiene en el Trabajo".

Artículo 6. Obligaciones laborales y sociales.

El contratista está obligado al cumplimiento del Código de Trabajo de la Ley de Reglamentación Nacional de Trabajos en las Industrias de la Construcción y Obras, y disposiciones aclaratorias, así como las que en lo sucesivo se dicten o se hayan dictado sobre la materia, y muy especialmente lo que se determina en el Convenio de la Construcción y Obras Públicas que en el momento de la ejecución estén vigentes.

Está igualmente obligado al cumplimiento de toda la legislación vigente sobre Accidentes de Trabajo, Retiro Obrero, Subsidio Familiar, Seguro de Enfermedad, Seguridad en el Trabajo, Régimen General de la S.S., etc.

Artículo 7. Protección a la Industria Nacional.

El contratista está igualmente obligado al cumplimiento de toda la Legislación vigente sobre Protección a la Industria Nacional y Fomento de Consumo de Artículos Nacionales.

Artículo 8. Facilidades para la Inspección.

El contratista proporcionará al Director de la Obra o sus subalternos o delegados, toda clase de facilidades para los replanteos, reconocimientos, mediciones y prueba de materiales, así como para la inspección de la mano de obra en todos los trabajos, con objeto de comprobar el cumplimiento de las condiciones establecidas en este Pliego, permitiendo el acceso a todas las partes de la Obra, incluso a los Talleres y Fábricas donde se produzcan los materiales, o se realicen para la Obra.

Artículo 9. Subcontrato y destajo de las Obras.

Con independencia de lo establecido en los artículos 184, 185 y 186 del vigente Reglamento General de Contratación, el presente Pliego limita al 20% del valor total del contrato la Obra que el Contratista puede subcontratar o destajar, pudiendo la Dirección de la Obra en cualquier momento decidir la exclusión de un Subcontratista o Destajista, por ser el mismo incompetente o haber patentizado con su actuación no reunir las condiciones necesarias de tal decisión. El contratista deberá tomar las medidas oportunas para la rescisión del subcontrato o destajo, e inmediata reanudación de los trabajos.

En el caso que haya que subcontratar o destajar alguna parte de la Obra (menor del 20%), dará cuenta a la Dirección de Obra de las partidas a realizar por los mismos, con tiempo suficiente.

Artículo 10. Relaciones legales y responsabilidades con Terceros.

Correrán a cargo del Contratista todos los gastos que se deriven de daños ocasionados a terceras personas con motivo de las operaciones que requieran la ejecución de las obras interrupciones de servicios, quebrantos de sus bienes, habilitación de caminos provisionales, explotación de préstamos y canteras, establecimientos de almacenes talleres, depósitos de maquinaria y materiales, y en general cuantas operaciones que no hallándose comprendida en el precio de la unidad de obra correspondiente sea necesaria para la realización total de los trabajos o que se deriven de una actuación culpable o negligente del mismo.

El contratista será responsable durante la ejecución de las obras de todos los daños o perjuicios, directos o indirectos, que se puedan ocasionar a cualquier persona, propiedad

o servicio, públicos o privados, como consecuencia de los actos, omisiones o negligencia del personal a su cargo o de una insuficiente organización de las obras.

Los servicios públicos o privados que resulten dañados, deberán ser reparados, a su costa, de manera inmediata.

Especial atención merecerán las instalaciones de abastecimiento de agua actualmente existentes en la zona afectada por las obras.

Las personas físicas o jurídicas que resulten perjudicadas deberán ser recompensadas, a su costa, adecuadamente.

Así mismo, el Contratista será responsable de todos los objetos que se encuentren o descubran mediante la ejecución de las obras, debiendo dar inmediatamente cuenta de los hallazgos al Ingeniero Director de las mismas y colocarlos bajo su custodia.

Especialmente, adoptará las medidas necesarias para evitar la contaminación de ríos, lagos y depósitos de agua, por efecto de combustibles, aceites, ligantes o cualquier otro material que pueda ser perjudicial.

Artículo 11. Limpieza final de las obras.

Una vez que las obras se hayan terminado, todas las instalaciones construidas con carácter temporal para el servicio de la obra, deberán ser desmontados y los lugares de su emplazamiento restaurado a su forma original.

De forma análoga deberán tratarse los caminos provisionales, incluso los accesos a préstamos y canteras, los cuales se abandonarán tan pronto como no sea necesaria su utilización.

Asimismo, se acondicionará, dentro de lo posible, procurando que queden en condiciones aceptables. Se requerirá el cumplimiento de la legislación vigente para la apertura de cualquier cantera y especialmente el Plan de Restauración.

Todo ello se ejecutará de forma que las zonas afectadas queden completamente limpias y en condiciones estéticas acordes con el paisaje Circundante. Estos trabajos se

considerarán incluidos en el contrato, y por tanto no serán objeto de abonos aparte por su realización.

CAPÍTULO II. CONDICIONES DE ÍNDOLE TÉCNICA

Artículo 12. Replanteo.

Antes de dar comienzo las obras, el Ingeniero Director auxiliado del personal subalterno necesario y en presencia del Contratista o de su representante, procederá al replanteo general de la obra. Una vez finalizado el mismo se levantará acta de comprobación del replanteo.

Los replanteos de detalle se llevarán a cabo de acuerdo con las instrucciones y órdenes del Ingeniero Director de la Obra, quien realizará las comprobaciones necesarias en presencia del Contratista o de su representante.

El Contratista deberá proveer a su costa, todos los materiales, equipos y mano de obra necesarios para ejecutar los citados replanteos y materializar los puntos de control o de referencia que se requieran. Esta materialización se efectuará de forma que garantice su permanencia e inalterabilidad durante la ejecución de las obras.

Artículo 13. Cimentaciones.

Las secciones y cotas de profundidad serán las que el Ingeniero Director señale, con independencia de lo señalado en el proyecto, que tiene carácter meramente informativo. No se rellenarán los cimientos hasta que lo ordene el Director.

El Ingeniero Director queda facultado para introducir las cimentaciones especiales o modificaciones que juzgue oportuno en función de las características particulares que presente el terreno.

Artículo 14. Hormigones.

Se refiere el presente artículo a las condiciones relativas a los materiales y equipos de origen industrial relacionados con la ejecución de las obras de hormigón en masa armado o pretensado ·fabricados en obra o prefabricados, así como las condiciones generales de ejecución, criterios de medición, valoración y mantenimiento.

Regirá lo prescrito en el Real Decreto 1247/2008, de 18 de julio, por el que se aprueba la instrucción de hormigón estructural (EHE-08) para las obras de hormigón estructural (en masa, armado y pretensado). Asimismo se adopta lo establecido en el CTE DB-SE (Seguridad Estructural) y DB – SE – M (Madera), para estructuras y encofrados de madera.

Las características mecánicas de los materiales y dosificaciones y niveles de control son las que se fijan en el presente proyecto (Cuadro de características y especificaciones de los materiales).

Se denomina hormigón prefabricado aquel cuya dosificación y mezcla se realizan en instalaciones fijas, llamadas central, por personas ajenas al Contratista, trasladándose al lugar de su utilización en transportes especiales que impiden su disgregación.

El tiempo empleado en el transporte no ha de ser superior a una (1) hora.

Si la carga es inferior o igual a dos (2) metros cúbicos, se efectuarán dos tomas de muestras, una correspondiente al final del primer tercio de la carga y otra al principio del último tercio. Si la carga fuera superior a dos (2) metros cúbicos, se efectuarán tres tomas de muestras, dos de las cuales corresponderán al final del primer cuarto de carga y una al principio del último cuarto. En cualquiera de los dos casos, la toma de muestras se realizará durante la descarga del hormigón.

Se tomarán seis (6) probetas, de las cuales se romperán tres a los siete días y tres a los veintiocho días.

Artículo 15. Tuberías.

El policloruro de vinilo (PVC) para las tuberías será regido y estará fabricado según la norma UNE-EN 1453-1:2017 y contará con el certificado de calidad AENOR. Las tuberías tendrán los diámetros y soportarán las presiones de trabajo que se indican en el correspondiente anejo.

Las tuberías de PVC estarán sometidas a la serie de diámetros exteriores siguiente, expresados en milímetros:

10-12-16-20-25-32-40-50-63-75-90-110-125-140-160-180-200-225-250-280-315-355-400-450-500-560-630

y a la serie de timbrajes, expresados en atmósferas de presión de trabajo:

4-6-10-16

Los tubos podrán estar dispuestos para su montaje mediante unión por junta elástica, siendo entonces la unión del tipo enchufe-campana, o mediante unión encolada, siendo en ese caso los tubos simplemente abocardados.

Los tubos con unión por junta elástica estarán disponibles en todos los diámetros a partir de 63 mm de diámetro, en los timbrajes de 6, 10 y 16 atm. Los tubos con unión encolada estarán disponibles en los siguientes diámetros:

- Para 4 atm: a partir de 0,63 mm, inclusive.
- Para 6 atm: a partir de 0,40 mm, inclusive.
- Para 4 atm: a partir de 0,25 mm, inclusive.
- Para 4 atm: a partir de 0,16 mm, inclusive.

Artículo 16. Pruebas exigidas a las tuberías.

Serán obligatorias las siguientes verificaciones y pruebas, adaptadas todas ellas al "Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Tuberías de Abastecimiento de Agua" del MFOM:

- Examen visual.
- Comprobación de dimensiones, espesor y rectitud.
- Pruebas de estanqueidad.
- Pruebas de rotura por presión hidráulica interior sobre un tubo de cada lote de 200 unidades.
- Pruebas de aplastamiento.
- Pruebas de flexión transversal.
- Pruebas de flexión longitudinal.

La prueba de presión interior se realizará por tramos de longitud aproximada de quinientos metros, siempre que la diferencia de cotas entre el punto más alto y más bajo, no sea superior al diez por ciento de la presión de prueba. Antes de la prueba, las juntas estarán descubiertas. Se comenzará por llenar lentamente la tubería, desalojando el aire por medio de un grifo de purga en el punto más alto. En el más bajo, se colocará la bomba prevista de los manómetros. Se aumentará lentamente la presión, hasta alcanzar 1,4 veces la presión máxima de trabajo. La prueba durará treinta minutos y el manómetro no deberá acusar un descenso superior a la raíz cuadrada de la quinta parte de la presión, medida ésta en atmósferas.

La prueba de estanqueidad se realizará con la presión máxima estática que existe en la tubería. El tiempo de duración será de dos horas y la pérdida de agua, será, en litros, inferior a 0,35 por la longitud del tramo en metros y por el diámetro interior en metros.

Artículo 17. Zanjas.

Las zanjas para emplazamiento de tuberías se realizarán en concordancia con las medidas determinadas en el proyecto y bajo la supervisión del Director de Obra, que en determinados terrenos podrá hacer que se aumente la profundidad. Sus parámetros deben quedar perfectamente recortados, sus fondos nivelados horizontalmente y exentos de piedras o elementos que pudieran dañar las tuberías.

Finalizada la instalación y las comprobaciones, se procederá al cerrado de las zanjas hasta su enrase con la superficie primitiva, con un margen para prevenir el asentamiento.

Se evitarán todos los huecos o cavidades, especialmente en las proximidades de piezas especiales.

Artículo 18. Obras o instalaciones no especificadas.

Si en el transcurso de los trabajos fuera necesario ejecutar alguna clase de obra no regulada en el presente Pliego de Condiciones, el Contratista queda obligado a ejecutarla con arreglo a las instrucciones que reciba del Ingeniero Director quien, a su vez, cumplirá la normativa vigente sobre el particular. El Contratista no tendrá derecho a reclamación alguna.

CAPÍTULO III. PLIEGO DE CONDICIONES DE ÍNDOLE FACULTATIVA.

III.1. OBLIGACIONES DEL CONTRATISTA.

Artículo 19. Remisión de solicitud de ofertas.

Por la Dirección Técnica se solicitarán ofertas a las Empresas especializadas en el sector, para la realización de las instalaciones especificadas en el presente proyecto, para lo cual se pondrá a disposición de los ofertantes un ejemplar del citado proyecto o un extracto con los datos suficientes. En el caso de que el ofertante lo estime de interés deberá presentar además de la mencionada oferta, las soluciones que recomiende para resolver la instalación.

El plazo fijado para la recepción de las ofertas será de quince días.

Artículo 20. Residencia del Contratista.

Desde que se dé principio a las obras, hasta su recepción definitiva, el Contratista o un representante suyo autorizado deberá residir en un punto próximo al de ejecución de

los trabajos y no podrá ausentarse de él sin previo conocimiento del Ingeniero Director y notificándole expresamente, la persona que durante su ausencia le ha de representar en todas sus funciones. Cuando se falte a lo anteriormente prescrito, se considerarán válidas las notificaciones que se efectúen al individuo más caracterizado o de mayor categoría técnica de los empleados u operarios de cualquier ramo que, como dependientes de la contrata, intervengan en las obras y en ausencia de ellos, las depositadas en la residencia, designada como oficial, de la Contrata en los documentos del proyecto, aún en ausencia o negativa de recibo por parte de los dependientes de la contrata.

Artículo 21. Reclamaciones contra las órdenes de dirección.

Las reclamaciones que el Contratista quiera hacer contra las órdenes dadas por el Ingeniero Director, sólo podrá presentarlas a través del mismo ante la propiedad, si ellas son de orden económico y de acuerdo con las condiciones estipuladas en los Pliegos de Condiciones correspondientes.

Contra disposiciones de orden técnico o facultativo del Ingeniero Director, no se admitirá reclamación alguna.

Artículo 22. Despido por insubordinación, incapacidad y mala fe.

Por falta del cumplimiento de las instrucciones del Ingeniero Director o sus subalternos de cualquier clase, encargados de la vigilancia de las obras; por manifieste incapacidad o por actos que comprometan o perturben la marcha de los trabajos, el Contratista tendrá la obligación de sustituir a sus dependientes y operarios, cuando el Ingeniero Director lo reclame.

III.2. TRABAJOS, MATERIALES Y MEDIOS AUXILIARES.

Artículo 23. Libro de órdenes.

En la casilla y oficina de la obra, tendrá el Contratista el Libro de Órdenes, en el que se anotarán las que el Ingeniero Director de la Obra precise dar en el transcurso de la obra.

El cumplimiento de las órdenes de dicho Libro es tan obligatorio para el Contratista como las que figuran en el Pliego de Condiciones.

Artículo 24. Comienzo de los trabajos y plazo de ejecución.

Obligatoriamente y por escrito, deberá el Contratista dar cuenta al Ingeniero Director del comienzo de los trabajos, antes de transcurrir veinticuatro horas de su iniciación: previamente se habrá suscrito el acta de replanteo de las condiciones establecidas en el artículo 12.

El adjudicatario comenzará las obras dentro del plazo de 15 días de la fecha de adjudicación. Dará cuenta al Ingeniero Director, mediante oficio, del día en que se propone iniciar los trabajos.

Artículo 25. Consideraciones generales de ejecución de los trabajos.

El Contratista, como es natural, debe emplear los materiales y mano de obra que cumplan las condiciones exigidas en las "Condiciones Generales de Índole Técnica" del Pliego General de Condiciones Varias de la Edificación" y realizará todos y cada uno de los trabajos contratados de acuerdo con lo especificado también en dicho documento.

Por ello, y hasta que tenga lugar la recepción definitiva de la obra, el Contratista es el único responsable de la ejecución de los trabajos que ha contratado y de las faltas y defectos que, en éstos puedan existir, por su mala ejecución o por la deficiente calidad de los materiales empleados o aparatos colocados, sin que pueda servirle de excusa ni le otorgue derecho alguno, la circunstancia de que el Ingeniero Director o sus subalternos no le hayan llamado la atención sobre el particular, ni tampoco el hecho de que hayan sido valorados en las certificaciones parciales de la obra que siempre se supone que se extienden y abonan a buena cuenta.

Artículo 26. Trabajos defectuosos.

Como consecuencia de lo anteriormente expresado, cuando el Ingeniero Director o su representante en la obra adviertan vicios o defectos en los trabajos ejecutados, o que los materiales empleados, o los aparatos colocados no reúnen las condiciones preceptuadas, ya sea en el curso de la ejecución de los trabajos, o finalizados éstos y antes de verificarse la recepción definitiva de la obra, podrán disponer que las partes defectuosas sean demolidas y reconstruidas de acuerdo con lo contratado, y todo ello a expensas de la contrata. Si ésta no estimara justa la resolución y se negase a la demolición y reconstrucción ordenadas, se procederá de acuerdo con lo establecido en el artículo 38.

Artículo 27. Obras y vicios ocultos.

Si el Ingeniero Director tuviese fundadas razones para creer en la existencia de vicios ocultos de construcción en las obras ejecutadas, ordenará efectuar en cualquier tiempo y antes de la recepción definitiva, las demoliciones que crea necesarias para reconocer los trabajos que suponga defectuosos.

Los gastos de la demolición y de la reconstrucción que se ocasionen, serán de cuenta del Contratista, siempre que los vicios existan realmente; en caso contrario, correrán a cargo del propietario.

Artículo 28. Materiales no utilizables o defectuosos.

No se procederá al empleo y colocación de los materiales y de los aparatos sin que antes sean examinados y aceptados por el Ingeniero Director, en los términos que prescriben los Pliegos de Condiciones, depositando al efecto el Contratista, las muestras y modelos necesarios, previamente contraseñados, para efectuar con ellos comprobaciones, ensayos o pruebas preceptuadas en el Pliego de Condiciones, vigente en la obra.

Los gastos que ocasionen los ensayos, análisis, pruebas, etc. antes indicados serán a cargo del Contratista.

Cuando los materiales o aparatos no fueran de la calidad requerida o no estuviesen perfectamente preparados el Ingeniero Director dará orden al Contratista para que los reemplace por otros que se ajusten a las condiciones requeridas en los Pliegos, o a falta de éstos, a las órdenes del Ingeniero Director.

Artículo 29. Medios auxiliares.

Es obligación de la Contrata el ejecutar cuanto sea necesario para la buena construcción y aspecto de las obras aun cuando no se halle expresamente estipulado en os Pliegos de Condiciones, siempre que, sin separarse de su espíritu y recta interpretación, lo disponga el Ingeniero Director y dentro de los límites de posibilidad que los presupuestos determinen para cada unidad de obra y tipo de ejecución.

Serán de cuenta y riesgo del Contratista, los andamios, cimbras, máquinas y demás medios auxiliares que para la debida marcha y ejecución de los trabajos que necesiten, no cabiendo, por tanto, al Propietario responsabilidad alguna por cualquier avería o accidente personal que pueda ocurrir en las obras por insuficiencia de dichos medios auxiliares.

Serán asimismo de cuenta del Contratista los medios auxiliares de protección y señalización de la obra, tales como vallado, elementos de protección provisionales, señales de tráfico adecuadas, señales luminosas nocturnas, etc. y todas las necesarias para evitar accidentes previsibles en función del estado de la obra y de acuerdo con la legislación vigente.

III.3. RECEPCIÓN Y LIQUIDACIÓN.

Artículo 30. Recepciones provisionales.

Para proceder a la recepción provisional de las obras será necesaria la asistencia del Propietario, del Ingeniero Director de la Obra y del Contratista o su representante debidamente autorizado.

Si las obras se encuentran en buen estado y han sido ejecutadas con arreglo a las condiciones establecidas, se darán por percibidas provisionalmente.

Cuando las obras no se hallen en estado de ser recibidas, se hará constar en el acta y se especificarán en la misma las precisas y detalladas instrucciones que el Ingeniero Director debe señalar al Contratista para remediar los defectos observados, fijándose un plazo para subsanarlos, expirado el cual, se efectuará un nuevo reconocimiento en idénticas condiciones, a fin de proceder a la recepción provisional de la obra.

Después de realizar un escrupuloso reconocimiento y si la obra estuviese conforme con las condiciones de este Pliego; se levantará un acta por duplicado a la que acompañarán los documentos justificantes de la liquidación final. Una de las actas quedará en poder de la propiedad y la otra se entregará al Contratista.

Artículo 31. Plazo de garantía.

Desde la fecha en que la recepción provisional queda hecha, comienza a contarse el plazo de garantía que será de **UN AÑO**. Durante este periodo, el Contratista se hará cargo de todas aquellas reparaciones de desperfectos imputables a defectos o vicios ocultos.

Artículo 32. Recepción definitiva.

Terminado el plazo de garantía, se verificará la recepción definitiva con las mismas condiciones que la provisional, y si las obras están bien conservadas y en perfectas condiciones, el Contratista quedará relevado de toda responsabilidad económica; en caso contrario se retrasará la recepción definitiva hasta que, a juicio del Ingeniero Director de la Obra, y dentro del plan que se marque, queden las obras del modo y forma que se determinan en este pliego.

Si en el nuevo reconocimiento resultase que el Contratista no hubiese cumplido, se declarará rescindida la contrata con pérdida de la fianza, a no ser que la propiedad crea conveniente conceder un nuevo plazo.

Artículo 33. Liquidación final.

Terminadas las obras, se procederá a la liquidación fijada, que incluirá el importe de las unidades de obra realizadas y las que constituyen modificaciones del proyecto, siempre y cuando hayan sido previamente aprobadas por la Dirección Técnica con sus precios. De ninguna manera tendrá derecho el Contratista a formular reclamaciones por aumentos de obra que no estuviesen autorizados por escrito a la Entidad propietaria con el visto bueno del Ingeniero Director.

Artículo 34. Liquidación en caso de rescisión.

En este caso, la liquidación se hará mediante un contrato liquidatorio, que se redactará de acuerdo por ambas partes. Incluirá el importe de las unidades de obra realizadas hasta la fecha de la rescisión.

CAPÍTULO IV. PLIEGO DE CONDICIONES DE ÍNDOLE ECONÓMICA.

IV.1. GARANTÍAS DE CUMPLIMIENTO Y FIANZAS.

Artículo 35. Base fundamental.

Como base fundamental de estas "Condiciones de Índole Económica", se establece el principio de que el Contratista debe percibir el importe de todos los trabajos ejecutados, siempre que éstos se hayan realizado con arreglo y sujeción al Proyecto y Condiciones Generales y particulares.

Artículo 36. Garantías.

El Ingeniero Director podrá exigir al Contratista la presentación de referencias bancarias o de otras entidades o personas al objeto de cerciorarse de si éste reúne todas las condiciones requeridas para el exacto cumplimiento del Contrato; dichas referencias, si le son pedidas las presentará el Contratista antes de la firma del Contrato.

Artículo 37. Fianzas.

Se podrá exigir al Contratista, para que responda del cumplimiento de lo contratado, una fianza del 10% del presupuesto de las obras ejecutadas.

Artículo 38. Ejecución de los trabajos con cargo a la fianza.

Si el Contratista se negase a hacer por su cuenta los trabajos precisos para realizar la obra en las condiciones contratadas, el Ingeniero Director, en nombre y representación del Propietario los ordenará ejecutar a un tercero, o directamente por administración, abonando su importe con la fianza depositada sin perjuicio de las acciones legales a que tenga derecho el propietario en el caso de que el importe de la fianza no baste para abonar el importe de los gastos efectuados en las unidades de obra que no fueran de recibo.

Artículo 39. Devolución de la fianza.

La fianza depositada será devuelta al Contratista en un plazo que no excederá de 8 días, una vez firmada el acta de recepción definitiva de la obra, siempre que el Contratista haya acreditado, por medio de certificado del Alcalde del Distrito Municipal en cuyo término se halla emplazada la obra contratada de que no existe reclamación alguna contra él por los daños y perjuicios que sean de su cuenta o por deudas de los jornales o materiales, ni por indemnizaciones derivadas de accidentes ocurridos en el trabajo.

IV.2. PRECIOS Y REVISIONES.

Artículo 40. Precios contradictorios.

Si ocurriese algún caso por virtud del cual fuese necesario fijar un nuevo precio, se procederá a estudiarlo y convenirlo de la siguiente forma:

El Adjudicatario formulará por escrito, bajo su firma el precio que a su juicio debe aplicarse a la nueva unidad.

La Dirección Técnica estudiará el que, según su criterio, deba utilizarse.

Si ambos son coincidentes se formulará por la Dirección Técnica el Acta de Avenencia, igual que si cualquier pequeña diferencia o error fuesen salvados por simple exposición y convicción de una de las partes, quedando así formalizado el precio contradictorio.

Si no fuera posible conciliar por simple discusión los resultados, el Ingeniero Director propondrá a la propiedad que adopte la resolución que estime conveniente, que podrá ser aprobatoria del precio exigido por el Adjudicatario o, en otro caso, la segregación de la obra o instalación nueva para ser ejecutada por administración o por otro adjudicatario distinto.

La fijación del precio contradictorio habrá de proceder necesariamente al comienzo de la nueva unidad, puesto que, si por cualquier motivo ya se hubiese comenzado, el Adjudicatario estará obligado a aceptar el que buenamente quiera fijarle el Ingeniero Director y a concluirla a satisfacción de éste.

Artículo 41. Reclamaciones de aumento de precios.

Si el Contratista, antes de la firma del Contrato, no hubiese hecho la reclamación u observación oportuna no podrá bajo ningún pretexto de error u omisión reclamar aumento de los precios fijados en el cuadro correspondiente del presupuesto que sirve de base para la ejecución de las obras.

Tampoco se le admitirá reclamación de ninguna especie fundada en indicaciones que, sobre las obras, se hagan en la Memoria, por no servir este documento de base a la Contrata. Las equivocaciones materiales o errores aritméticos en las unidades de obra o en su importe, se corregirán en cualquier época que se observen, pero no se tendrán en cuenta a los efectos de la rescisión del contrato, sino en el caso de que el Ingeniero Director o el Contratista los hubieran hecho notar dentro del plazo de un mes contados desde la fecha de adjudicación. Las equivocaciones materiales no alterarán la baja proporcional hecha en la Contrata, respecto del importe del presupuesto que ha de servir de base a la misma, pues en esta baja se fijará siempre por la relación entre las cifras de dicho presupuesto, antes de las correcciones y la cantidad ofrecida.

Artículo 42. Revisión de precios.

Contratándose las obras a riesgo y ventura, es natural, por ello, que no se debe admitir la revisión de los precios contratados. No obstante y dada la variabilidad continua de los precios de los jornales y sus cargas sociales, así como la de los materiales y transportes, que es característica de determinadas épocas anormales, se admite, durante ellas, la revisión de los precios contratados, bien en alza o en baja y en anomalía con las oscilaciones de los precios en el mercado.

Por ello y en los casos de revisión en alza, el Contratista puede solicitarla del Propietario, en cuanto se produzca cualquier alteración de precio, que repercuta, aumentando los contratos. Ambas partes convendrán el nuevo precio unitario antes de comenzar o de continuar la ejecución de la unidad de obra en que intervenga el elemento cuyo precio en el mercado, y por causa justificada, especificándose y acordándose, también previamente, la fecha a partir de la cual se aplicará el precio revisado y elevado, para lo cual se tendrá en cuenta y cuando así proceda, el acopio de materiales de obra, en el caso de que estuviesen total o parcialmente abonados por el propietario.

Si el propietario o el Ingeniero Director, en su representación, no estuviesen conformes con los nuevos precios de los materiales, transportes, etc., que el Contratista desea percibir como normales en el mercado, aquel tiene la facultad de proponer al Contratista, y éste la obligación de aceptarlos, los materiales, transportes, etc. a precios inferiores a los pedidos por el Contratista, en cuyo caso lógico y natural, se tendrán en cuenta para la revisión, los precios de los materiales, transporte, etc. adquiridos por el Contratista merced a la información del propietario.

Cuando el propietario o el Ingeniero Director, en su representación no estuviese conforme con los nuevos precios de los materiales, transporte, etc. concertará entre las dos partes la baja a realizar en los precios unitarios vigentes en la obra, en equidad por la experimentada por cualquiera de los elementos constitutivos de la unidad de obra y la fecha en que empezarán a regir los precios revisados.

Cuando, entre los documentos aprobados por ambas partes figurase el relativo a los precios unitarios contratados descompuestos, se seguirá un procedimiento similar al preceptuado en los casos de revisión por alza de precios.

Artículo 43. Elementos comprendidos en el presupuesto.

Al fijar los precios de las diferentes unidades de obra en el presupuesto se ha tenido en cuenta el importe de andamios, vallas, elevación y transporte del material, es decir, todos los correspondientes a medios auxiliares de la construcción, así como toda suerte de indemnizaciones, impuestos, multas o pagos que tengan que hacerse por cualquier concepto, con los que se hallen gravados o se graven los materiales o las obras por el Estado, Provincia o Municipio.

Por esta razón no se abonará al Contratista cantidad alguna por dichos conceptos.

En el precio de cada unidad también van comprendidos los materiales accesorios y operaciones necesarias para dejar la obra completamente terminada y en disposición de recibirse.

IV. 3. VALORACIÓN Y ABONO DE LOS TRABAJOS.

Artículo 44. Valoración de la obra.

La medición de la obra concluida se hará por el tipo de unidad fijada en el correspondiente presupuesto.

La valoración deberá obtenerse aplicando a las diversas unidades de obra el precio que tuviese asignado en el Presupuesto, añadiendo a este importe el de los tantos por ciento correspondientes al beneficio industrial y descontando el tanto por ciento que corresponda a la baja en la subasta por el Contratista.

Artículo 45. Equivocaciones en el presupuesto.

Se supone que el Contratista ha hecho detenido estudio de los documentos que componen el proyecto, y por tanto, al no haber hecho ninguna observación sobre posibles errores o equivocaciones en el mismo se entiende que no hay lugar a

disposición alguna en cuanto afecta a medidas o precios de tal suerte que la obra ejecutada con arreglo al proyecto contiene mayor número de unidades de las previstas, no tiene derecho a reclamación alguna, si por el contrario, el número de unidades fuera inferior, se descontará del presupuesto.

Artículo 46. Valoración de obras completas.

Cuando por consecuencia de rescisión u otras causas fuera preciso valorar las obras incompletas, se aplicarán los precios del presupuesto, sin que pueda pretenderse hacer la valoración de la unidad de obra fraccionándola en forma distinta a la establecida en los cuadros de descomposición de precios.

Artículo 47. Carácter provisional de las liquidaciones parciales.

Las liquidaciones parciales tienen carácter de documentos provisionales a buena cuenta, sujetos a certificaciones y variaciones que resulten de la liquidación final. No suponiendo tampoco dichas certificaciones, aprobación ni recepción de las obras que comprenden. La propiedad se reserva en todo momento y especialmente al hacer efectivas las liquidaciones parciales, el derecho de comprobar que el Contratista ha cumplido los compromisos referentes al pago de jornales y materiales invertidos en la Obra, a cuyo efecto deberá presentar dicho contratista los comprobantes que se exija.

Artículo 48. Pagos.

Los pagos se efectuarán por el Propietario en los plazos previamente establecidos y su importe corresponderá precisamente al de las Certificaciones de obra expedidas por el Ingeniero Director, en virtud de las cuales se verifican aquellos.

Artículo 49. Suspensión por retraso de pagos.

En ningún caso podrá el Contratista, alegando retraso en los pagos, suspender trabajos ni ejecutarlos a menor ritmo del que les corresponda con arreglo al plazo en que deben terminarse.

Artículo 50. Indemnización por retraso de los trabajos.

El importe de la indemnización que debe abonar el Contratista por causas de retraso no justificado en el plazo de terminación de las obras contratadas será: el importe de la suma de perjuicios materiales causados por la imposibilidad de ocupación del inmueble debidamente justificados.

Artículo 51. Indemnización por daños de causa mayor al Contratista.

El Contratista no tendrá derecho a indemnización por causa de pérdida, averías o perjuicio ocasionados en las obras, sino en los casos de fuerza mayor. Para los efectos de este artículo, se consideran como tales casos únicamente los que siguen:

- Los incendios causados por electricidad atmosférica.
- Los daños producidos por terremotos y maremotos.
- Los producidos por vientos huracanados, mareas y crecidas de ríos superiores a las que sean de prever en el país, y siempre que exista constancia inequívoca de que el Contratista tomó las medidas posibles, dentro de sus medios, para evitar o atenuar los daños.
- Los que provengan de movimientos de terreno en que estén construidas las obras.
- Los destrozos ocasionados violentamente, a mano armada, en tiempo de guerra, movimientos sediciosos populares o robos tumultuosos.

La indemnización se referirá, exclusivamente, al abono de las unidades de obra ya ejecutadas o materiales acopiados a pie de obra; en ningún caso comprenderá medios auxiliares, maquinaria o instalaciones, etc. propiedad de la Contrata.

IV.4. VARIOS.

Artículo 52. Mejoras de obras.

No se admitirán mejoras de obra, más que en el caso en que el Ingeniero Director haya ordenado por escrito la ejecución de los trabajos nuevos o que mejoren la calidad de los contratados, así como la de los materiales y aparatos previstos en el Contrato.

Tampoco se admitirán aumentos de obra en las unidades contratadas, salvo caso de error en las mediciones del proyecto, a menos que el Ingeniero Director ordene, también por escrito, la ampliación de las contratadas.

Artículo 53. Seguro de los trabajos.

El Contratista está obligado a asegurar la obra contratada todo el tiempo que dure su ejecución, hasta la recepción definitiva; la cuantía del seguro coincidirá en todo momento con el valor que tengan, por Contrata, los objetos asegurados. El importe abonado por la Sociedad Aseguradora, en caso de siniestro, se ingresará a cuenta a nombre del propietario para que, con cargo a ella, se abone la obra que se construya y a medida que ésta se vaya realizando. El reintegro de dicha cantidad al Contratista se efectuará por certificaciones, como el resto de los trabajos de construcción. En ningún caso, salvo conformidad expresa del Contratista, hecha en documento público, el Propietario podrá disponer de dicho importe para menesteres ajenos a los de la construcción de la parte siniestrada. La infracción de lo anteriormente expuesto será motivo suficiente para que el Contratista pueda rescindir la contrata con devolución de fianza, abono completo de gastos, materiales acopiados, etc., y una indemnización equivalente al importe de los daños causados al Contratista por el siniestro y que no le hubiesen abonado.

Los riesgos asegurados y las condiciones que figuran en la póliza de seguros, los pondrá el Contratista antes de contratarlos en conocimiento del Propietario al objeto de recabar de éste su previa conformidad o reparos.

CAPÍTULO V. PLIEGO DE CONDICIONES DE ÍNDOLE LEGAL.

Artículo 54. Jurisdicción.

Para cuantas cuestiones, litigios o diferencias pudieran surgir durante o después de los trabajos, las partes se someterán a juicio de amigables componedores nombrados en número igual por ellas y presidido por el Ingeniero Director de la Obra, y en último término, a los Tribunales de Justicia del lugar en que radique la propiedad, con expresa renuncia del fuero domiciliario.

El Contratista es responsable de la ejecución de las obras en las condiciones establecidas en el Contrato y en los documentos que componen el Proyecto (la Memoria no tendrá consideración de documento del Proyecto). Además se obliga a lo establecido en la Ley de Contratos de Trabajo y además a lo dispuesto por la de Accidentes de Trabajo, Subsidio Familiar y Seguros Sociales.

El Contratista es responsable de toda falta relativa a la política Urbana y a las Ordenanzas Municipales a estos efectos vigentes en la localidad en que la edificación está emplazada.

Artículo 55. Accidentes de trabajo y daños a terceros.

En caso de accidentes ocurridos con motivo y en el ejercicio de los trabajos para la ejecución de las obras, el Contratista se atenderá a lo dispuesto a este respecto en la legislación vigente, y siendo, en todo caso único responsable de su cumplimiento y sin que, por ningún concepto pueda quedar afectada la Propiedad por responsabilidad en cualquier aspecto.

El Contratista está obligado a adoptar todas las medidas de seguridad que las disposiciones vigentes preceptúan para evitar, en lo posible, accidentes a los obreros o viandantes, no sólo en los andamios, sino en todos los lugares peligrosos de la obra.

De los accidentes o perjuicios de todo género que, por no cumplir el Contratista con lo legislado sobre la materia, pudieran acaecer o sobrevenir, será éste el único responsable, o sus representantes en la obra, ya que se considera que en los precios contratados están incluidos todos los gastos precisos para cumplimentar debidamente dichas disposiciones legales.

El Contratista será responsable de todos los accidentes que, por inexperiencia o descuido sobrevinieran tanto en la edificación donde se efectúen las obras como en las contiguas. Será por tanto de su cuenta el abono de las indemnizaciones a quien corresponda y cuando a ello hubiere lugar, de todos los daños y perjuicios que puedan causarse en las operaciones de ejecución de las obras.

Artículo 56. Causas de rescisión del contrato.

Se considerarán causas suficientes de rescisión las que a continuación se señalan:

- 1) La muerte o incapacidad del Contratista.
- 2) La quiebra del Contratista.

En los casos anteriores, si los herederos o síndicos ofrecieran llevar a cabo las obras bajo las mismas condiciones estipuladas en el Contrato, el Propietario puede admitir o rechazar el ofrecimiento, sin que en este último caso tengan aquellos derecho a indemnización alguna.

- 3) Las alteraciones del Contrato por las causas siguientes:
 - a) La modificación del Proyecto en forma tal que presente alteraciones fundamentales del mismo a juicio del Ingeniero Director y , en cualquier caso siempre que la variación del presupuesto de ejecución, como consecuencia de estas modificaciones, represente, en más o menos del 40 %, como mínimo, de alguna de las unidades del Proyecto modificadas.
 - b) La modificación de unidades de obra, siempre que estas modificaciones representen variaciones en más o menos del 40 % como mínimo de las unidades del Proyecto modificado.
- 4) La suspensión de la obra comenzada y, en todo caso, siempre que, por causas ajenas a la Contrata, no se dé comienzo a la obra adjudicada dentro del plazo de tres meses, a partir de la adjudicación, en este caso, la devolución de la fianza será automática.
- 5) La suspensión de obra comenzada, siempre que el plazo de suspensión haya excedido un año.

- 6) El no dar comienzo la Contrata a los trabajos dentro del plazo señalado en las condiciones particulares del Proyecto.
- 7) El incumplimiento de las condiciones del Contrato, cuando implique descuido o mala fe, con perjuicio de los intereses de la obra.
- 8) La terminación del plazo de ejecución de la obra, sin haberse llegado a esta.
- 9) El abandono de la obra sin causa justificada.
- 10) La mala fe en la ejecución de los trabajos.

Jaén, Octubre de 2 019

MEDICIONES Y PRESUPUESTO

MEDICIONES

PRESUPUESTO BALSA

MEDICIONES Y PRESUPUESTOS

Código	Descripción	Uds.	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Medición	Precio	Presupuesto
CAPÍTULO C01 MOVIMIENTO DE TIERRAS									
C01.1	m² DESB. Y LIMP. TERRENO A MÁQUINA								
1.001	m². Desbroce y limpieza de terreno por medios mecánicos, sin carga ni transporte y con p.p. de costes indirectos.								
	Explanación terreno balsa	.582,90			0,40	14.233,16			14.233,16
C01.2	m³ TRANS. INT. TIERRAS <1 KM. CAR. MEC.								
1.002	m³. Transporte de tierras dentro de la misma parcela u obra, con un recorrido total de hasta 1km, en camión volquete de 10 t, i/carga por medios mecánicos y p.p. de costes indirectos.								
	FORMACIÓN DE TALUDES	.626,62				82.626,62			82.626,62
C01.3	m³ M3 TERRAPLÉN COMPACTADO								
1.003	m3 de terraplen compactado con rodillo vibratorio, como mínimo al 95% del Proctor Normal, con materia(procedente de la excavación.								82.626,84
C01.4	m³ M3 EXCAVACIÓN EN BALSA								
1.004	M3 de excavación en balsa en cualquier tipo de terreno, excluido voladura, ripable con D-9L o similar, hasta una pérdida de rendimiento máxima del 50%. Incluso acopio de este material para su posterior utilización en las partes de terraplén donde haya de localizarse o posterior traslado a vertedero si el material fuese inadecuado.								82.626,84
C01.5	m³ M3 EXCAVACIÓN DE TUBERÍAS								
1.005	M3 de excavación en cualquier tipo de terreno, en cimentaciones y obras de fábrica, alojamiento de tuberías u otras canalizaciones enterradas, incluso carga, transporte y extendido en terraplén.								31,00
C01.6	m³ EXCAV. MECÁN. ZANJAS DRENAJE								
1.006	M3 de excavación en cualquier tipo de terreno, en cimentaciones y obras de fábrica, alojamiento de tuberías u otras canalizaciones enterradas, incluso carga, transporte y extendido en terraplén.								
	PERIMETRAL	1,00	680,00	0,40	0,40	108,80			
	DESAGÜE FONDO	1,00	28,70	0,40	0,40	4,59			
	CONDUCCIÓN HASTA CAÑADA	1,00	10,00	0,50	0,50	2,50			
									115,89
C01.7	m2 M2 RASANTEO TALUDES								
1.007	M2 de rasanteo en taludes interiores , fondo y camino pe coronación del embalse, con motoniveladora.								

PRESUPUESTO BALSA

MEDICIONES Y PRESUPUESTOS

Código	Descripción	Uds.	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Medición	Precio	Presupuesto
							35.582,90		
C01.8	m2 M2 REFINADO MANUAL DE TALUDES								
1.008							35.582,90		
TOTAL CAPÍTULO C01 MOVIMIENTO DE TIERRAS.									
=====									

PRESUPUESTO BALSA

MEDICIONES Y PRESUPUESTOS

Código	Descripción	Uds.	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Medición	Precio	Presupuesto
--------	-------------	------	----------	---------	--------	-----------	----------	--------	-------------

CAPÍTULO C02 IMPERMEABILIZACIÓN

C02.1
2.001

m² M2 LÁMINA IMPERM. 1,5 mm ESPESOR

M2 de lámina impermeabilizante de P.E.A.D. de 1,5 mm de espesor ISO 9001 , completamente instalada mediante doble soldadura por cuña caliente y canal de prueba intermedio, (solape del 7%).

LÁMINA IMPERMEABLE	.964,24	29.964,24	29.964,24
--------------------	---------	-----------	-----------

C02.2
2.002

m² M2 GEOTEXTIL DE FIBR. DE POLIESTER.

M2 de geotextil de fibras de poliéster agujeteado de 200 gr/m2 , incluso instalación por puntos de termosoldadura.

GEOTEXTIL	.964,24	29.964,24	29.964,24
-----------	---------	-----------	-----------

TOTAL CAPÍTULO C02 IMPERMEABILIZACIÓN.

PRESUPUESTO BALSA

MEDICIONES Y PRESUPUESTOS

Código	Descripción	Uds.	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Medición	Precio	Presupuesto
--------	-------------	------	----------	---------	--------	-----------	----------	--------	-------------

CAPÍTULO C03 DRENAJE

C03.1
3.001

M ML TUB. RANURADA CORRUGADA

Tubería corrugada de PVC de doble pared ranurada para drenaje de 160 mm de diámetro y unión por manguito, incluyendo materiales a pie de obra, montaje, colocación y parte proporcional de piezas.

DRENAJE PERIMETRAL	680,00	680,00					680,00
--------------------	--------	--------	--	--	--	--	--------

C03.2
3.002

M MI TUBO PEAD 160 mm 6 atm

Tubería de polietileno de alta densidad de 160 mm de diámetro nominal y 6 atm de presión de trabajo y un ión por termosoldadura ; incluyendo materiales a pie de obra, montaje, colocación y parte proporcional de piezas.

DESAGÜE	28,70	28,70					28,70
---------	-------	-------	--	--	--	--	-------

C03.3
3.003

M MI TUBO HORMIGÓN 300 mm

M.L de tubo de hormigón centrifugado de 300 mm de diámetro, totalmente instalado.

TUBO HORMIGÓN	28,70	28,70					28,70
DESAGÜE							

C03.4
3.004

M MI TUBO HORMIGÓN 500 mm

M.L de tubo de hormigón centrifugado de 500 mm de diámetro, totalmente instalado.

HASTA CAÑADA NATURAL	10,00	10,00					10,00
----------------------	-------	-------	--	--	--	--	-------

C03.5
3.005

M3 M3 GRAVILLA DE DIAMETRO 20-40 mm.

M3 de gravilla de canto redondeado de diámetro 20-40 mm, para relleno de las zanjas de drenaje, incluso vertido y extendido.

PERIMETRAL	680,00	0,40	0,40	108,80			
DESAGÜE	28,70	0,40	0,40	4,59			
HASTA CAÑADA	10,00	0,50	0,50	2,50			
							115,89

TOTAL CAPÍTULO C03 DRENAJE.

PRESUPUESTO BALSA

MEDICIONES Y PRESUPUESTOS

Código	Descripción	Uds.	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Medición	Precio	Presupuesto
CAPÍTULO C04 EMBALSE, EQUIPOS Y ACCESORIOS									
C04.1 4.001	m ML P.E.A.D. D=200 MM, 6 ATM. Tubería de polietileno de alta densidad de 200 mm de diámetro nominal y 6 atm de presión de trabajo y unión por termosoldadura ; incluyendo materiales a pie de obra, montaje, colocación y parte proporcional de piezas.							28,70	
C04.2 4.002	Ud VÁLVULA DE MARIPOSA 200 mm Ud. de válvula de mariposa de 200 mm de diámetro con accionamiento desmultiplicador, PN-10, con eje y lenteja de acero inoxidable colocada entre bridas y carretes de herrería (incluidos), tornillería zincada, etc. Montada en obra.	1,00				1,00		1,00	
C04.3 4.003	m ML TUBO HORMIGÓN 300 MM. M.L de tubo de hormigón centrifugado de 300 mm de diámetro, totalmente instalado.							28,70	
C04.4 4.004	m ML TUBO HORMIGÓN 500 MM. M.L de tubo de hormigón centrifugado de 500 mm de diámetro, totalmente instalado.							10,00	
C04.5 4.005	Ud ARQUETA ALOJ. VÁLV. SALIDA Ud. arqueta para alojamiento de las válvulas de salida del embalse construida con ladrillo macizo de un pie de espesor y arrastrado con redondos de 16 mm de diámetro horizontales y verticales cada 5 hiladas. Dispuesta sobre solera de 20 cm de espesor de hormigón u HM-20/6/40/IIb y 10 cm. de zahorra. Incluida la excavación a cielo abierto en terrenos de cualquier naturaleza, ayudas de albañilería, puerta para cierre y candado. Dimensiones 2,5 * 2,75 * 1,5 m.	1,00				1,00		1,00	
C04.6 4.006	m ML TUBERÍA PVC 400 mm 6 atm. J-GOM. Tubería de PVC rígida de 400 mm de diámetro y 6 atm. de presión de servicio y unión por junta de goma, incluyendo materiales a pie de obra, montaje, colocación y parte proporcional de piezas.							63,00	

PRESUPUESTO BALSA

MEDICIONES Y PRESUPUESTOS

Código	Descripción	Uds.	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Medición	Precio	Presupuesto
C04.7 4.007	m MI P .E.A.D. 90 mm - 6 atm Tubería de polietileno de alta densidad de 90 mm de diámetro nominal y 6 atm de presión de trabajo y unión por termosoldadura; incluyendo materiales a pie de obra, montaje, colocación y parte proporcional de piezas.								
								28,70	
C04.8 4.008	Ud VÁLVULA DE MARIPOSA 4 Válvula de mariposa de 4 de diámetro con desmultiplicador manual y accionamiento de volante y P.N. 10 atm. Instalada y probada.								
		1,00					1,00		
								1,00	

TOTAL CAPÍTULO C04 EMBALSE, EQUIPOS Y ACCESORIOS.

PRESUPUESTO BALSA

MEDICIONES Y PRESUPUESTOS

Código	Descripción	Uds.	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Medición	Precio	Presupuesto
CAPÍTULO C05 ANCLAJES Y CERRAMIENTO									
C05.1 5.001	m ML VALLADO PERIMETRAL Vallado perimetral totalmente instalado en toda la parte exterior de la coronación, con 2 metros de altura y un tubo galvanizado cada 3 metros y 50 mm de diámetro.								
		710,30				710,30			
							710,30		
C05.2 5.002	Ud PUERTA METÁLICA DE DOBLE HOJA DE 5 Puerta metálica totalmente colocada dispuesta en el vallado perimetral con 5 metros de ancho y 3 metros de alto.								
		1,00				1,00			
							1,00		
C05.3 5.003	m2 M2 HORMIGÓN HM-25/B/20/IIb M3 de hormigón de 25 N/mm2 de resistencia característica, de 20 mm. tamaño máximo del árido y consistencia blanda, para zapatas y zunchos de cimentación.								
		26,64				26,64			
							26,64		
C05.4 5.004	kg Kg ACERO CORR. 16 MM AEH-400 N Kg. de acero corrugado de 16 mm de diámetro en redondos, AEH-400 N, colocado en obra.								
		.557,00				3.557,00			
							3.557,00		
C05.5 5.005	Ud PIQUETAS DE ANCLAJE Piqueta de anclaje a base de redondo de acero corrugado de 12 mm y 0,6 m de longitud, colocada cada 0,5 m.								
		592,00				592,00			
							592,00		

TOTAL CAPÍTULO C05 ANCLAJES Y CERRAMIENTO.

PRESUPUESTO BALSA

MEDICIONES Y PRESUPUESTOS

Código	Descripción	Uds.	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Medición	Precio	Presupuesto
--------	-------------	------	----------	---------	--------	-----------	----------	--------	-------------

CAPÍTULO C06 ESTUDIO GEOTÉCNICO Y CONTROL DE CALIDAD

C06.1
6.001

Ud ESTUDIO GEOTÉCNICO

El estudio geotécnico consistirá en:

- Ensayos de penetración dinámico tipo Borres (3).
- Toma de muestras y análisis (6) para determinar los siguientes parámetros:
- análisis granulométrico, límites de Atterberg, materia orgánica, proctor normal, índice c:s.R. y corte directo.

1,00

1,00

1,00

C06.2
6.002

Ud CONTROL DE CALIDAD

Control de calidad en:

- Terraplenes: Proctor Normal (seis ensayos), pruebas de compactación (una cada 1.000 m3) por tongada, análisis granulométrico, límites de Atterberg, índice CBR, contenido en materia orgánica.
- Rellenos.
- Hormigones; 4 probetas.
- Tuberías: PEAD, acero: pruebas de estanqueidad en tuberías con aire y agua a 4 kg/cm2.
- Pantalla de impermeabilización.
- Resto de materiales; valvulería, calderería, etc.

1,00

1,00

1,00

TOTAL CAPÍTULO C06 ESTUDIO GEOTÉCNICO Y CONTROL DE CALIDAD.

PRECIOS UNITARIOS

PRESUPUESTO BALSA

DETALLE DE LOS PRECIOS

Código	Ud.	Descripción	Precio
--------	-----	-------------	--------

PRECIOS UNITARIOS

U01 MANO DE OBRA

U01AA015	h	Maquinista o conductor	15,00
----------	---	------------------------	-------

U02 MAQUINARIA

U02FA001	h	Pala cargadora 1,30 m³	15,00
U02JA003	h	Camión 10 t basculante	23,80
U02SW001	L	Gasóleo A	1,39

Z99 OTROS PRECIOS

C01.3	m³	M3 TERRAPLÉN COMPACTADO	0,78
C01.4	m³	M3 EXCAVACIÓN EN BALSA	0,41
C01.5	m³	M3 EXCAVACIÓN DE TUBERÍAS	3,48
C01.6	m³	EXCAV. MECÁN. ZANJAS DRENAJE	3,60
C01.7	m2	M2 RASANTEO TALUDES	0,06
C01.8	m2	M2 REFINADO MANUAL DE TALUDES	0,09
C02.1	m²	M2 LÁMINA IMPERM. 1,5 mm ESPESOR	2,26
C02.2	m²	M2 GEOTEXTIL DE FIBR. DE POLIESTER.	0,35
C03.1	M	ML TUB. RANURADA CORRUGADA	1,64
C03.2	M	MI TUBO PEAD 160 mm 6 atm	15,81
C03.3	M	MI TUBO HORMIGÓN 300 mm	6,78
C03.4	M	MI TUBO HORMIGÓN 500 mm	6,78
C03.5	M3	M3 GRAVILLA DE DIAMETRO 20-40 mm.	9,41
C04.1	m	ML P.E.A.D. D=200 MM, 6 ATM.	23,44
C04.2	Ud	VÁLVULA DE MARIPOSA 200 mm	577,00
C04.3	m	ML TUBO HORMIGÓN 300 MM.	23,71
C04.4	m	ML TUBO HORMIGÓN 500 MM.	6,78
C04.5	Ud	ARQUETA ALOJ. VÁLV. SALIDA	1.730,90
C04.6	m	ML TUBERÍA PVC 400 mm 6 atm. J-GOM.	34,65
C04.7	m	MI P .E.A.D. 90 mm - 6 atm	15,92
C04.8	Ud	VÁLVULA DE MARIPOSA 4"	169,90
C04.9			0,00
C05.1	m	ML VALLADO PERIMETRAL	2,13
C05.2	Ud	PUERTA METÁLICA DE DOBLE HOJA DE 5	390,60
C05.3	m2	M2 HORMIGÓN HM-25/B/20/IIb	41,02
C05.4	kg	Kg ACERO CORR. 16 MM AEH-400 N	0,40
C05.5	Ud	PIQUETAS DE ANCLAJE	0,17
C06.1	Ud	ESTUDIO GEOTÉCNICO	4.891,90
C06.2	Ud	CONTROL DE CALIDAD	1.502,53

PRECIOS DESCOMPUESTOS

PRESUPUESTO BALSA

DETALLE DE LOS PRECIOS

Código	Cantidad	Ud.	Descripción	Precio	Importe
--------	----------	-----	-------------	--------	---------

PRECIOS DESCOMPUESTOS

CAPÍTULO C01 MOVIMIENTO DE TIERRAS

1.001 C01.1 m² DESB. Y LIMP. TERRENO A MÁQUINA

m². Desbroce y limpieza de terreno por medios mecánicos, sin carga ni transporte y con p.p. de costes indirectos.

A03CA005	0,010	h	CARGADORA S/NEUMÁTICOS C=1,30 M3	52,35	0,52
%CI	0,520	%	Costes indirectos..(s/total)	0,07	0,04
TOTAL PARTIDA					0,56

1.002 C01.2 m³ TRANS. INT. TIERRAS <1 KM. CAR. MEC.

m³. Transporte de tierras dentro de la misma parcela u obra, con un recorrido total de hasta 1km, en camión volquete de 10 t, i/carga por medios mecánicos y p.p. de costes indirectos.

A03CA005	0,014	h	CARGADORA S/NEUMÁTICOS C=1,30 M3	52,35	0,73
A03FB010	0,044	h	CAMIÓN BASCULANTE 10 Tn.	63,42	2,79
%CI	3,520	%	Costes indirectos..(s/total)	0,07	0,25
TOTAL PARTIDA					3,77

1.003 C01.3 m³ M3 TERRAPLÉN COMPACTADO

m3 de terraplen compactado con rodillo vibratorio, como mínimo al 95% del Proctor Normal, con materia(procedente de la excavación.

TOTAL PARTIDA 0,78

1.004 C01.4 m³ M3 EXCAVACIÓN EN BALSA

M3 de excavación en balsa en cualquier tipo de terreno, excluido voladura, ripable con D-9L o similar, hasta una pérdida de rendimiento máxima del 50%. Incluso acopio de este material para su posterior utilización en las partes de terraplén donde haya de localizarse o posterior traslado a vertedero si el material fuese inadecuado.

TOTAL PARTIDA 0,41

1.005 C01.5 m³ M3 EXCAVACIÓN DE TUBERÍAS

M3 de excavación en cualquier tipo de terreno, en cimentaciones y obras de fábrica, alojamiento de tuberías u otras canalizaciones enterradas, incluso carga, transporte y extendido en terraplén.

TOTAL PARTIDA 3,48

1.006 C01.6 m³ EXCAV. MECÁN. ZANJAS DRENAJE

M3 de excavación en cualquier tipo de terreno, en cimentaciones y obras de fábrica, alojamiento de tuberías u otras canalizaciones enterradas, incluso carga, transporte y extendido en terraplén.

TOTAL PARTIDA 3,60

1.007 C01.7 m2 M2 RASANTEO TALUDES

M2 de rasanteo en taludes interiores , fondo y camino pe coronación del embalse, con motoniveladora.

TOTAL PARTIDA 0,06

1.008 C01.8 m2 M2 REFINADO MANUAL DE TALUDES

TOTAL PARTIDA 0,09

PRESUPUESTO BALSA

DETALLE DE LOS PRECIOS

Código	Cantidad	Ud.	Descripción	Precio	Importe
--------	----------	-----	-------------	--------	---------

PRECIOS DESCOMPUESTOS

CAPÍTULO C02 IMPERMEABILIZACIÓN

2.001 C02.1 m² M2 LÁMINA IMPERM. 1,5 mm ESPESOR

M2 de lámina impermeabilizante de P.E. A D. de 1,5 mm de espesor
ISO 9001 , completamente instalada mediante doble soldadura por
cuña caliente y canal de prueba intermedio, (solape del 7%).

TOTAL PARTIDA 2,26

2.002 C02.2 m² M2 GEOTEXTIL DE FIBR. DE POLIESTER.

M2 de geotextil de fibras de poliéster agujeteado de 200 gr/m2 , incluso
instalación por puntos de termosoldadura.

TOTAL PARTIDA 0,35

PRESUPUESTO BALSA

DETALLE DE LOS PRECIOS

Código	Cantidad	Ud.	Descripción	Precio	Importe
--------	----------	-----	-------------	--------	---------

PRECIOS DESCOMPUESTOS

CAPÍTULO C03 DRENAJE

3.001 C03.1 M ML TUB. RANURADA CORRUGADA

Tubería corrugada de PVC de doble pared ranurada para drenaje de 160 mm de diámetro y unión por manguito, incluyendo materiales a pie de obra, montaje, colocación y parte proporcional de piezas.

TOTAL PARTIDA 1,64

3.002 C03.2 M MI TUBO PEAD 160 mm 6 atm

Tubería de polietileno de alta densidad de 160 mm de diámetro nominal y 6 atm de presión de trabajo y un ión por termosoldadura ; incluyendo materiales a pie de obra, montaje, colocación y parte proporcional de piezas.

TOTAL PARTIDA 15,81

3.003 C03.3 M MI TUBO HORMIGÓN 300 mm

M.L de tubo de hormigón centrifugado de 300 mm de diámetro, totalmente instalado.

TOTAL PARTIDA 6,78

3.004 C03.4 M MI TUBO HORMIGÓN 500 mm

M.L de tubo de hormigón centrifugado de 500 mm de diámetro, totalmente instalado.

TOTAL PARTIDA 6,78

3.005 C03.5 M3 M3 GRAVILLA DE DIAMETRO 20-40 mm.

M3 de gravilla de canto redondeado de diámetro 20-40 mm, para relleno de las zanjas de drenaje, incluso vertido y extendido.

TOTAL PARTIDA 9,41

PRESUPUESTO BALSA

DETALLE DE LOS PRECIOS

Código	Cantidad	Ud.	Descripción	Precio	Importe
--------	----------	-----	-------------	--------	---------

PRECIOS DESCOMPUESTOS

CAPÍTULO C04 EMBALSE, EQUIPOS Y ACCESORIOS

4.001 C04.1 m ML P.E.A.D. D=200 MM, 6 ATM.

Tubería de polietileno de alta densidad de 200 mm de diámetro nominal y 6 atm de presión de trabajo y unión por termosoldadura ; incluyendo materiales a pie de obra, montaje, colocación y parte proporcional de piezas.

TOTAL PARTIDA 23,44

4.002 C04.2 Ud VÁLVULA DE MARIPOSA 200 mm

Ud. de válvula de mariposa de 200 mm de diámetro con accionamiento desmultiplicador, PN-10, con eje y lenteja de acero inoxidable colocada entre bridas y carretes de herrería (incluidos), tornillería zincada, etc. Montada en obra.

TOTAL PARTIDA 577,00

4.003 C04.3 m ML TUBO HORMIGÓN 300 MM.

M.L de tubo de hormigón centrifugado de 300 mm de diámetro, totalmente instalado.

TOTAL PARTIDA 23,71

4.004 C04.4 m ML TUBO HORMIGÓN 500 MM.

M.L de tubo de hormigón centrifugado de 500 mm de diámetro, totalmente instalado.

TOTAL PARTIDA 6,78

4.005 C04.5 Ud ARQUETA ALOJ. VÁLV. SALIDA

Ud. arqueta para alojamiento de las válvulas de salida del embalse construida con ladrillo macizo de un pie de espesor y arriado con redondos de 16 mm de diámetro horizontales y verticales cada 5 hiladas. Dispuesta sobre solera de 20 cm de espesor de hormigón u HM-20/6/40/IIb y 10 cm. de zahorra. Incluida la excavación a cielo abierto en terrenos de cualquier naturaleza, ayudas de albañilería, puerta para cierre y candado. Dimensiones 2,5 * 2,75 * 1,5 m.

TOTAL PARTIDA 1.730,90

4.006 C04.6 m ML TUBERÍA PVC 400 mm 6 atm. J-GOM.

Tubería de PVC rígida de 400 mm de diámetro y 6 atm. de presión de servicio y unión por junta de goma, incluyendo materiales a pie de obra, montaje, colocación y parte proporcional de piezas.

TOTAL PARTIDA 34,65

4.007 C04.7 m MI P .E.A.D. 90 mm - 6 atm

Tubería de polietileno de alta densidad de 90 mm de diámetro nominal y 6 atm de presión de trabajo y unión por termosoldadura; incluyendo materiales a pie de obra, montaje, colocación y parte proporcional de piezas.

TOTAL PARTIDA 15,92

4.008 C04.8 Ud VÁLVULA DE MARIPOSA 4"

Válvula de mariposa de 4" de diámetro con desmultiplicador manual y accionamiento de volante y P.N. 10 atm. Instalada y probada.

TOTAL PARTIDA 169,90

PRESUPUESTO BALSA

DETALLE DE LOS PRECIOS

Código	Cantidad	Ud.	Descripción	Precio	Importe
--------	----------	-----	-------------	--------	---------

PRECIOS DESCOMPUESTOS

CAPÍTULO C05 ANCLAJES Y CERRAMIENTO

5.001 C05.1 m ML VALLADO PERIMETRAL

Vallado perimetral totalmente instalado en toda la parte exterior de la coronación, con 2 metros de altura y un tubo galvanizado cada 3 metros y 50 mm de diámetro.

TOTAL PARTIDA 2,13

5.002 C05.2 Ud PUERTA METÁLICA DE DOBLE HOJA DE 5

Puerta metálica totalmente colocada dispuesta en el vallado perimetral con 5 metros de ancho y 3 metros de alto.

TOTAL PARTIDA 390,60

5.003 C05.3 m2 M2 HORMIGÓN HM-25/B/20/IIb

M3 de hormigón de 25 N/mm2 de resistencia característica, de 20 mm. tamaño máximo del árido y consistencia blanda, para zapatas y zunchos de cimentación.

TOTAL PARTIDA 41,02

5.004 C05.4 kg Kg ACERO CORR. 16 MM AEH-400 N

Kg. de acero corrugado de 16 mm de diámetro en redondos, AEH-400 N, colocado en obra.

TOTAL PARTIDA 0,40

5.005 C05.5 Ud PIQUETAS DE ANCLAJE

Piqueta de anclaje a base de redondo de acero corrugado de 12 mm y 0,6 m de longitud, colocada cada 0,5 m.

TOTAL PARTIDA 0,17

PRESUPUESTO BALSA

DETALLE DE LOS PRECIOS

Código	Cantidad	Ud.	Descripción	Precio	Importe
--------	----------	-----	-------------	--------	---------

PRECIOS DESCOMPUESTOS

CAPÍTULO C06 ESTUDIO GEOTÉCNICO Y CONTROL DE CALIDAD

6.001 C06.1**Ud ESTUDIO GEOTÉCNICO**

El estudio geotécnico consistirá en:

- Ensayos de penetración dinámico tipo Borres (3).
- Toma de muestras y análisis (6) para determinar los siguientes parámetros: análisis granulométrico, límites de Atterberg, materia orgánica, proctor normal, índice c:s.R. y corte directo.

TOTAL PARTIDA 4.891,90

6.002 C06.2**Ud CONTROL DE CALIDAD**

Control de calidad en:

- Terraplenes: Proctor Normal (seis ensayos), pruebas de compactación (una cada 1.000 m3) por tongada, análisis granulométrico, límites de Atterberg, índice CBR, contenido en materia orgánica.
- Rellenos.
- Hormigones; 4 probetas.
- Tuberías: PEAD, acero: pruebas de estanqueidad en tuberías con aire y agua a 4 kg/cm2.
- Pantalla de impermeabilización.
- Resto de materiales; valvulería, calderería, etc.

TOTAL PARTIDA 1.502,53

PRESUPUESTO PARCIAL

PRESUPUESTO BALSA

MEDICIONES Y PRESUPUESTOS

Código	Descripción	Uds.	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Medición	Precio	Presupuesto
CAPÍTULO C01 MOVIMIENTO DE TIERRAS									
C01.1	m² DESB. Y LIMP. TERRENO A MÁQUINA								
1.001	m². Desbroce y limpieza de terreno por medios mecánicos, sin carga ni transporte y con p.p. de costes indirectos.								
	Explanación terreno balsa	.582,90			0,40	14.233,16	14.233,16	0,56	7.970,57
C01.2	m³ TRANS. INT. TIERRAS <1 KM. CAR. MEC.								
1.002	m³. Transporte de tierras dentro de la misma parcela u obra, con un recorrido total de hasta 1km, en camión volquete de 10 t, i/carga por medios mecánicos y p.p. de costes indirectos.								
	FORMACIÓN DE TALUDES	.626,62				82.626,62	82.626,62	3,77	311.502,36
C01.3	m³ M3 TERRAPLÉN COMPACTADO								
1.003	m3 de terraplen compactado con rodillo vibratorio, como mínimo al 95% del Proctor Normal, con materia(procedente de la excavación.						82.626,84	0,78	64.448,94
C01.4	m³ M3 EXCAVACIÓN EN BALSA								
1.004	M3 de excavación en balsa en cualquier tipo de terreno, excluido voladura, ripable con D-9L o similar, hasta una pérdida de rendimiento máxima del 50%. Incluso acopio de este material para su posterior utilización en las partes de terraplén donde haya de localizarse o posterior traslado a vertedero si el material fuese inadecuado.						82.626,84	0,41	33.877,00
C01.5	m³ M3 EXCAVACIÓN DE TUBERÍAS								
1.005	M3 de excavación en cualquier tipo de terreno, en cimentaciones y obras de fábrica, alojamiento de tuberías u otras canalizaciones enterradas, incluso carga, transporte y extendido en terraplén.						31,00	3,48	107,88
C01.6	m³ EXCAV. MECÁN. ZANJAS DRENAJE								
1.006	M3 de excavación en cualquier tipo de terreno, en cimentaciones y obras de fábrica, alojamiento de tuberías u otras canalizaciones enterradas, incluso carga, transporte y extendido en terraplén.								
	PERIMETRAL	1,00	680,00	0,40	0,40	108,80			
	DESAGÜE FONDO	1,00	28,70	0,40	0,40	4,59			
	CONDUCCIÓN HASTA CAÑADA	1,00	10,00	0,50	0,50	2,50			
							115,89	3,60	417,20
C01.7	m2 M2 RASANTEO TALUDES								
1.007	M2 de rasanteo en taludes interiores , fondo y camino pe coronación del embalse, con motoniveladora.								

PRESUPUESTO BALSA

MEDICIONES Y PRESUPUESTOS

Código	Descripción	Uds.	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Medición	Precio	Presupuesto
							35.582,90	0,06	2.134,97
C01.8	m2 M2 REFINADO MANUAL DE TALUDES								
1.008							35.582,90	0,09	3.202,46
TOTAL CAPÍTULO C01 MOVIMIENTO DE TIERRAS.									423.661,38
=====									

PRESUPUESTO BALSA

MEDICIONES Y PRESUPUESTOS

Código	Descripción	Uds.	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Medición	Precio	Presupuesto
--------	-------------	------	----------	---------	--------	-----------	----------	--------	-------------

CAPÍTULO C02 IMPERMEABILIZACIÓN

C02.1	m² M2 LÁMINA IMPERM. 1,5 mm ESPESOR								
2.001	M2 de lámina impermeabilizante de P.E.A D. de 1,5 mm de espesor ISO 9001 , completamente instalada mediante doble soldadura por cuña caliente y canal de prueba intermedio, (solape del 7%).								
	LÁMINA IMPERMEABLE	.964,24				29.964,24			
							29.964,24	2,26	67.719,18
C02.2	m² M2 GEOTEXTIL DE FIBR. DE POLIESTER.								
2.002	M2 de geotextil de fibras de poliéster agujeteado de 200 gr/m2 , incluso instalación por puntos de termosoldadura.								
	GEOTEXTIL	.964,24				29.964,24			
							29.964,24	0,35	10.487,48
TOTAL CAPÍTULO C02 IMPERMEABILIZACIÓN.									78.206,66

PRESUPUESTO BALSA

MEDICIONES Y PRESUPUESTOS

Código	Descripción	Uds.	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Medición	Precio	Presupuesto
CAPÍTULO C03 DRENAJE									
C03.1 3.001	M ML TUB. RANURADA CORRUGADA Tubería corrugada de PVC de doble pared ranurada para drenaje de 160 mm de diámetro y unión por manguito, incluyendo materiales a pie de obra, montaje, colocación y parte proporcional de piezas.								
	DRENAJE PERIMETRAL	680,00				680,00	680,00	1,64	1.115,20
C03.2 3.002	M MI TUBO PEAD 160 mm 6 atm Tubería de polietileno de alta densidad de 160 mm de diámetro nominal y 6 atm de presión de trabajo y un ión por termosoldadura ; incluyendo materiales a pie de obra, montaje, colocación y parte proporcional de piezas.								
	DESAGÜE	28,70				28,70	28,70	15,81	453,75
C03.3 3.003	M MI TUBO HORMIGÓN 300 mm M.L de tubo de hormigón centrifugado de 300 mm de diámetro, totalmente instalado.								
	TUBO HORMIGÓN	28,70				28,70			
	DESAGÜE						28,70	6,78	194,59
C03.4 3.004	M MI TUBO HORMIGÓN 500 mm M.L de tubo de hormigón centrifugado de 500 mm de diámetro, totalmente instalado.								
	HASTA CAÑADA NATURAL	10,00				10,00	10,00	6,78	67,80
C03.5 3.005	M3 M3 GRAVILLA DE DIAMETRO 20-40 mm. M3 de gravilla de canto redondeado de diámetro 20-40 mm, para relleno de las zanjas de drenaje, incluso vertido y extendido.								
	PERIMETRAL	680,00	0,40	0,40		108,80			
	DESAGÜE	28,70	0,40	0,40		4,59			
	HASTA CAÑADA	10,00	0,50	0,50		2,50			
							115,89	9,41	1.090,52
TOTAL CAPÍTULO C03 DRENAJE.									2.921,86

PRESUPUESTO BALSA

MEDICIONES Y PRESUPUESTOS

Código	Descripción	Uds.	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Medición	Precio	Presupuesto
CAPÍTULO C04 EMBALSE, EQUIPOS Y ACCESORIOS									
C04.1 4.001	m ML P.E.A.D. D=200 MM, 6 ATM. Tubería de polietileno de alta densidad de 200 mm de diámetro nominal y 6 atm de presión de trabajo y unión por termosoldadura ; incluyendo materiales a pie de obra, montaje, colocación y parte proporcional de piezas.						28,70	23,44	672,73
C04.2 4.002	Ud VÁLVULA DE MARIPOSA 200 mm Ud. de válvula de mariposa de 200 mm de diámetro con accionamiento desmultiplicador, PN-10, con eje y lenteja de acero inoxidable colocada entre bridas y carretes de herrería (incluidos), tornillería zincada, etc. Montada en obra.	1,00				1,00	1,00	577,00	577,00
C04.3 4.003	m ML TUBO HORMIGÓN 300 MM. M.L de tubo de hormigón centrifugado de 300 mm de diámetro, totalmente instalado.						28,70	23,71	680,48
C04.4 4.004	m ML TUBO HORMIGÓN 500 MM. M.L de tubo de hormigón centrifugado de 500 mm de diámetro, totalmente instalado.						10,00	6,78	67,80
C04.5 4.005	Ud ARQUETA ALOJ. VÁLV. SALIDA Ud. arqueta para alojamiento de las válvulas de salida del embalse construida con ladrillo macizo de un pie de espesor y arrastrado con redondos de 16 mm de diámetro horizontales y verticales cada 5 hiladas. Dispuesta sobre solera de 20 cm de espesor de hormigón u HM-20/6/40/IIb y 10 cm. de zahorra. Incluida la excavación a cielo abierto en terrenos de cualquier naturaleza, ayudas de albañilería, puerta para cierre y candado. Dimensiones 2,5 * 2,75 * 1,5 m.	1,00				1,00	1,00	1.730,90	1.730,90
C04.6 4.006	m ML TUBERÍA PVC 400 mm 6 atm. J-GOM. Tubería de PVC rígida de 400 mm de diámetro y 6 atm. de presión de servicio y unión por junta de goma, incluyendo materiales a pie de obra, montaje, colocación y parte proporcional de piezas.						63,00	34,65	2.182,95

PRESUPUESTO BALSA

MEDICIONES Y PRESUPUESTOS

Código	Descripción	Uds.	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Medición	Precio	Presupuesto
C04.7 4.007	m MI P .E.A.D. 90 mm - 6 atm Tubería de polietileno de alta densidad de 90 mm de diámetro nominal y 6 atm de presión de trabajo y unión por termosoldadura; incluyendo materiales a pie de obra, montaje, colocación y parte proporcional de piezas.						28,70	15,92	456,90
C04.8 4.008	Ud VÁLVULA DE MARIPOSA 4 Válvula de mariposa de 4 de diámetro con desmultiplicador manual y accionamiento de volante y P.N. 10 atm. Instalada y probada.	1,00				1,00	1,00	169,90	169,90
TOTAL CAPÍTULO C04 EMBALSE, EQUIPOS Y ACCESORIOS.									6.538,66

PRESUPUESTO BALSA

MEDICIONES Y PRESUPUESTOS

Código	Descripción	Uds.	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Medición	Precio	Presupuesto
--------	-------------	------	----------	---------	--------	-----------	----------	--------	-------------

CAPÍTULO C05 ANCLAJES Y CERRAMIENTO

C05.1 5.001	m ML VALLADO PERIMETRAL Vallado perimetral totalmente instalado en toda la parte exterior de la coronación, con 2 metros de altura y un tubo galvanizado cada 3 metros y 50 mm de diámetro.	710,30				710,30	710,30	2,13	1.512,94
C05.2 5.002	Ud PUERTA METÁLICA DE DOBLE HOJA DE 5 Puerta metálica totalmente colocada dispuesta en el vallado perimetral con 5 metros de ancho y 3 metros de alto.	1,00				1,00	1,00	390,60	390,60
C05.3 5.003	m2 M2 HORMIGÓN HM-25/B/20/IIb M3 de hormigón de 25 N/mm2 de resistencia característica, de 20 mm. tamaño máximo del árido y consistencia blanda, para zapatas y zunchos de cimentación.	26,64				26,64	26,64	41,02	1.092,77
C05.4 5.004	kg Kg ACERO CORR. 16 MM AEH-400 N Kg. de acero corrugado de 16 mm de diámetro en redondos, AEH-400 N, colocado en obra.	.557,00				3.557,00	3.557,00	0,40	1.422,80
C05.5 5.005	Ud PIQUETAS DE ANCLAJE Piqueta de anclaje a base de redondo de acero corrugado de 12 mm y 0,6 m de longitud, colocada cada 0,5 m.	592,00				592,00	592,00	0,17	100,64

TOTAL CAPÍTULO C05 ANCLAJES Y CERRAMIENTO. 4.519,75

PRESUPUESTO BALSA

MEDICIONES Y PRESUPUESTOS

Código	Descripción	Uds.	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Medición	Precio	Presupuesto
CAPÍTULO C06 ESTUDIO GEOTÉCNICO Y CONTROL DE CALIDAD									
C06.1	Ud ESTUDIO GEOTÉCNICO								
6.001	El estudio geotécnico consistirá en: - Ensayos de penetración dinámico tipo Borres (3). - Toma de muestras y análisis (6) para determinar los siguientes parámetros: análisis granulométrico, límites de Atterberg, materia orgánica, proctor normal, índice c:s.R. y corte directo.	1,00				1,00			
							1,00	4.891,90	4.891,90
C06.2	Ud CONTROL DE CALIDAD								
6.002	Control de calidad en: - Terraplenes: Proctor Normal (seis ensayos), pruebas de compactación (una cada 1.000 m3) por tongada, análisis granulométrico, límites de Atterberg, índice CBR, contenido en materia orgánica. - Rellenos. - Hormigones; 4 probetas. - Tuberías: PEAD, acero: pruebas de estanqueidad en tuberías con aire y agua a 4 kg/cm2. - Pantalla de impermeabilización. - Resto de materiales; valvulería, calderería, etc.	1,00				1,00			
							1,00	1.502,53	1.502,53
TOTAL CAPÍTULO C06 ESTUDIO GEOTÉCNICO Y CONTROL DE CALIDAD.									6.394,43

RESUMEN GENERAL DEL PRESUPUESTO

PRESUPUESTO BALSA**RESUMEN GENERAL DEL PRESUPUESTO**

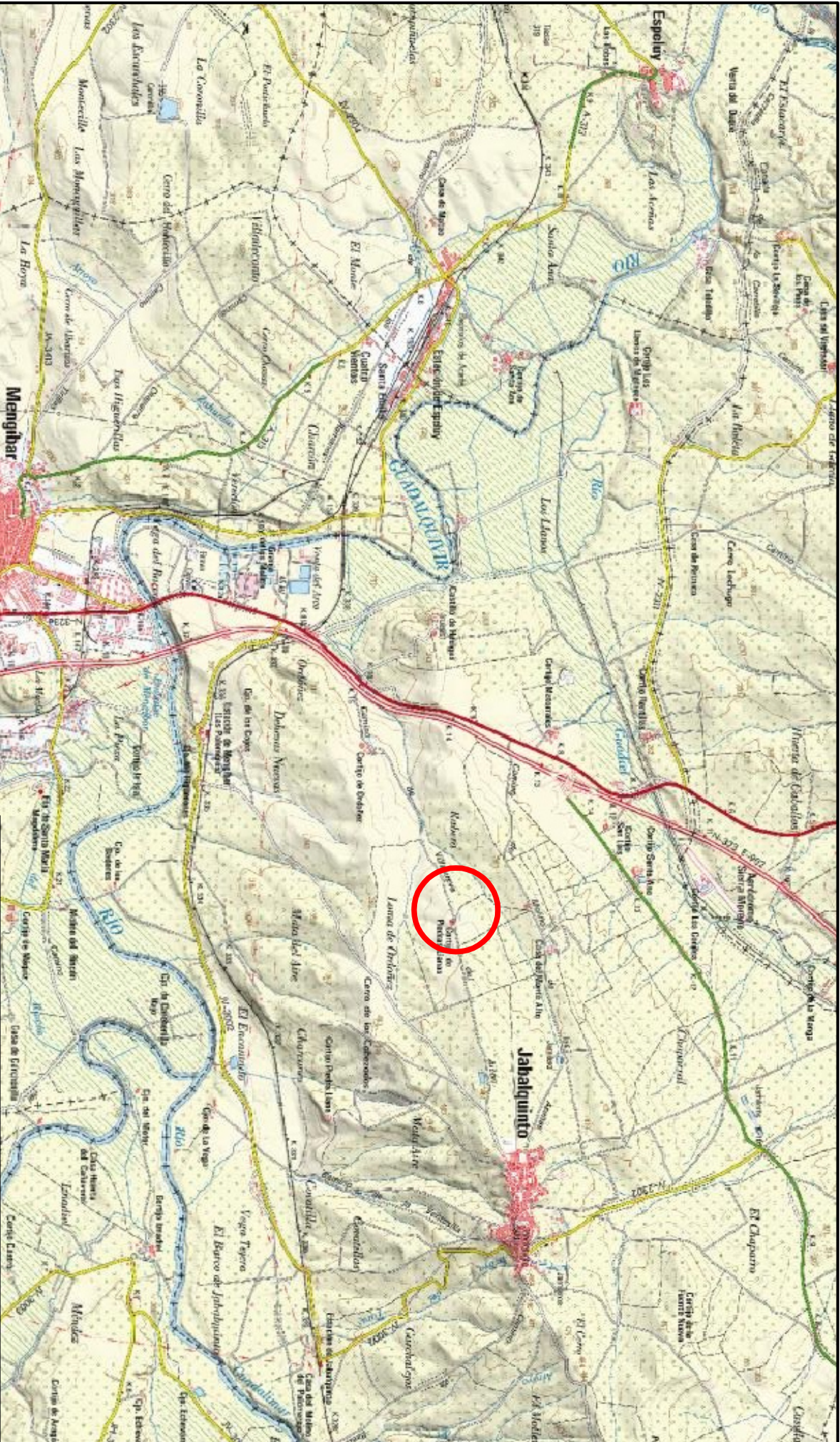
Código	Capítulo	Total €
C01	MOVIMIENTO DE TIERRAS.	423.661,38
C02	IMPERMEABILIZACIÓN.	78.206,66
C03	DRENAJE.	2.921,86
C04	EMBALSE, EQUIPOS Y ACCESORIOS.	6.538,66
C05	ANCLAJES Y CERRAMIENTO.	4.519,75
C06	ESTUDIO GEOTÉCNICO Y CONTROL DE CALIDAD.	6.394,43
PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL.		522.242,74
	15 % Gastos Generales.	78.336,41
	6 % Beneficio Industrial.	31.334,56
	Suma.	631.913,71
	21 % I.V.A. de Contrata.	132.701,88
PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN.		764.615,59

Asciende el presente presupuesto a la cantidad de

SETECIENTOS SESENTA Y CUATRO MIL SEISCIENTOS QUINCE EUROS CON CINCUENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

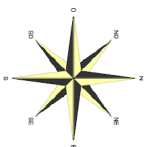
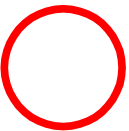
=====

11 de Octubre de 2019



LEYENDA

Emplazamiento del proyecto



Instituto Geográfico Nacional

DIBUJADO
COMPROBADO

FECHA
10/2019

NOMBRE
Arturo Tur

FIRMA

ESCALA:

1:50 000

ESCUELA POLITÉCNICA
SUPERIOR
LINARES

Nº PLANO

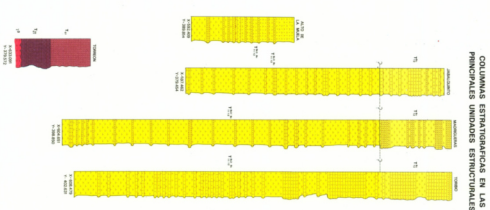
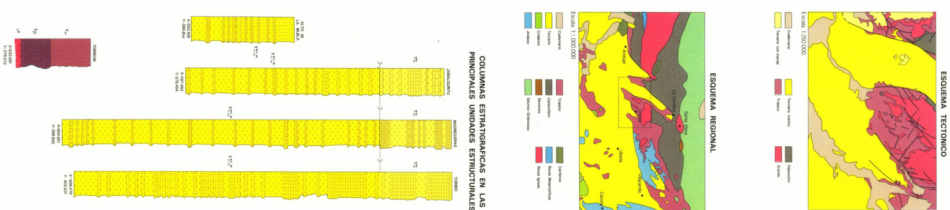
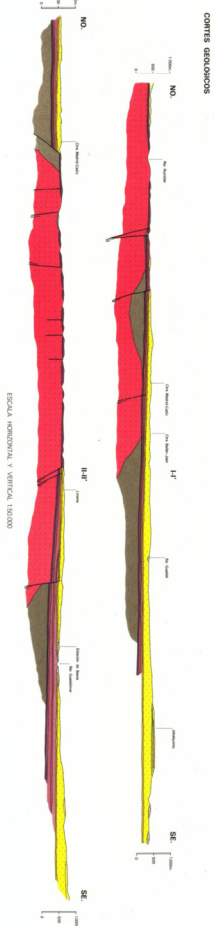
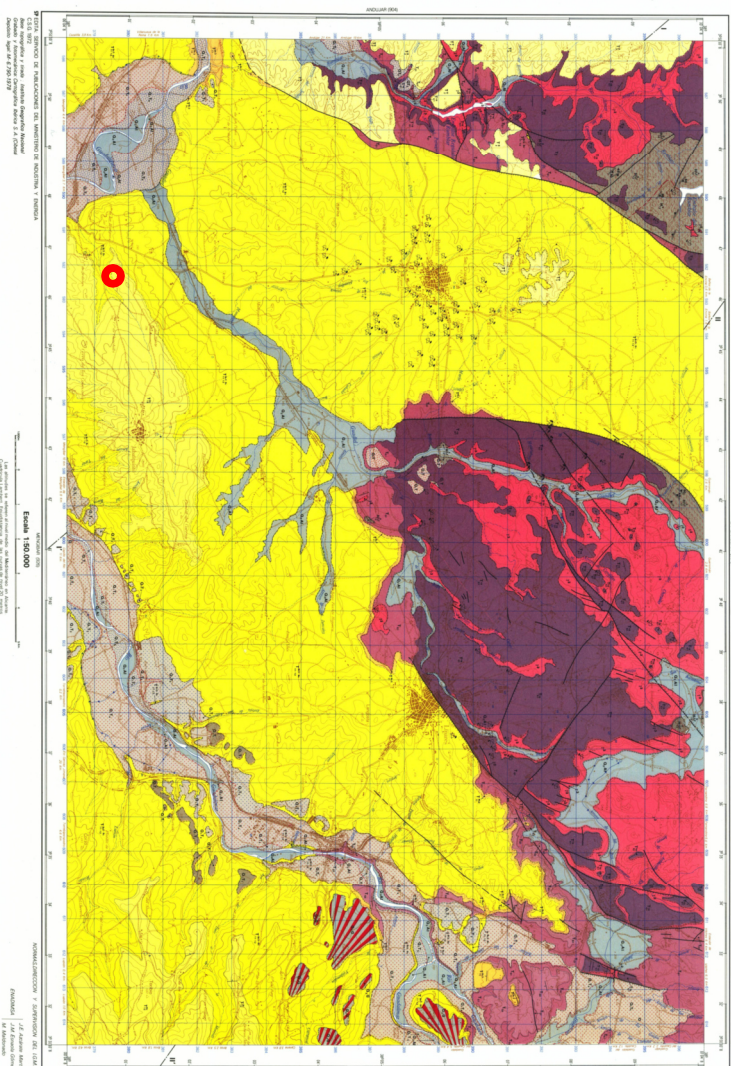
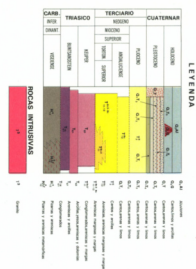
1 de 7

Proyecto de construcción de una balsa
de almacenamiento de agua para riego
de olivar en el T.M. de Jabaquinto (Jaén)

Emplazamiento del proyecto

SUSTITUYE A:

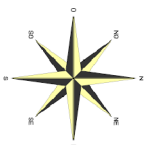
SUSTITUIDO POR:



LEYENDA

Emplazamiento del proyecto

Instituto Geológico y Minero de España



					ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR LINARES
	FECHA	NOMBRE	FIRMA		
DIBUJADO	10/2019	Arturo Tur			
COMPROBADO					

ESCALA:	Proyecto de construcción de una balsa de almacenamiento de agua para riego de olivar en el T. M. de Jabalcuz (Jaén)	Nº PLANO
1:50 000	Entorno Geológico	2 de 7
		SUSTITUYE A:
		SUSTITUIDO POR:



LEYENDA

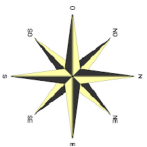
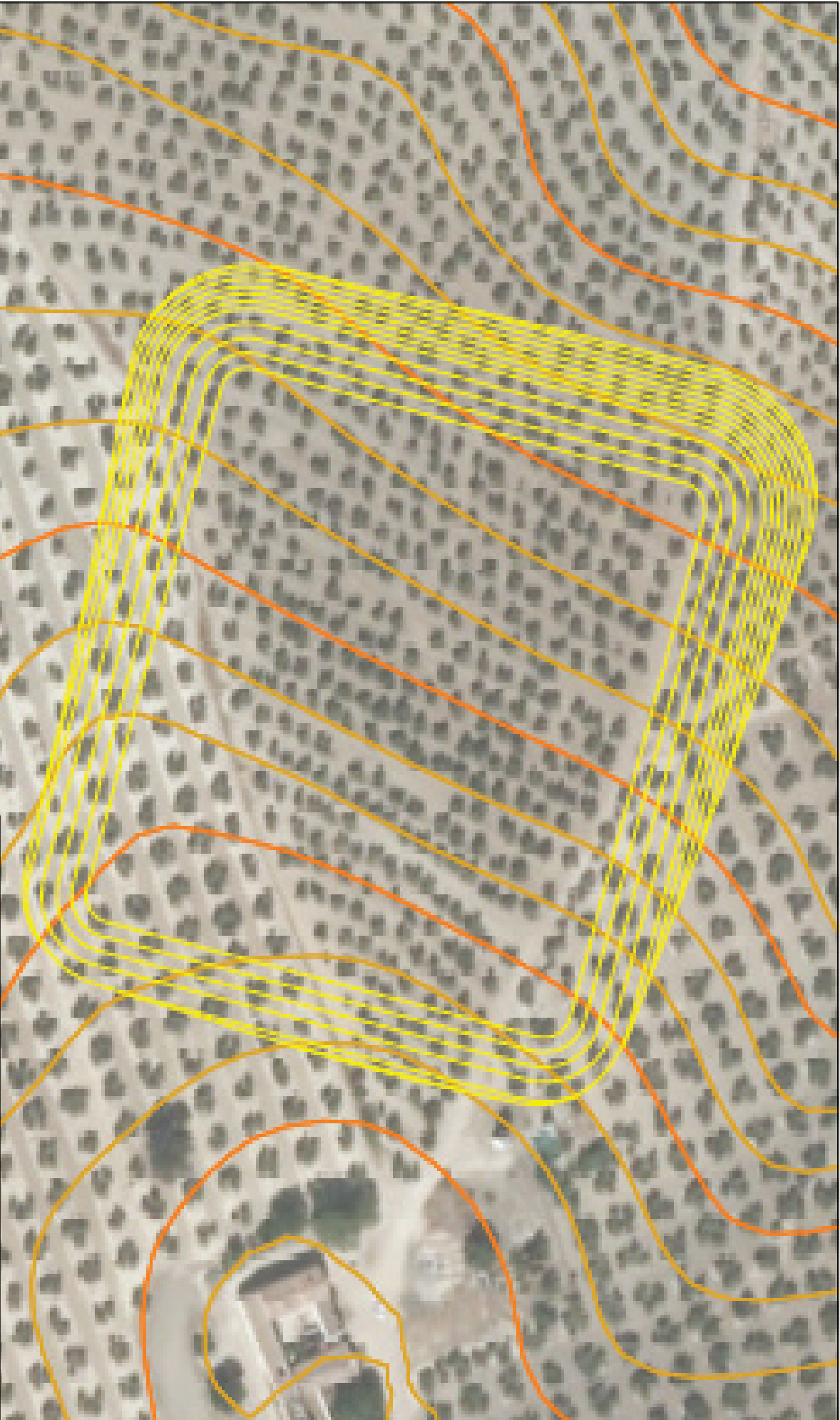
Emplazamiento del proyecto

Localización de la balsa

Terreno a poner en regadío

Google Earth

DIBUJADO	FECHA	NOMBRE	FIRMA	ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR LINARES
COMPROBADO	10/2019	Arturo Tur		
ESCALA: 1:2.000 1:500				Proyecto de construcción de una balsa de almacenamiento de agua para riego de olivar en el T.M. de Jabalquinto (Jaén)
Localización de la balsa				Nº PLANO 3 de 7
				SUSTITUYE A.:
				SUSTITUIDO POR:



DIBUJADO
COMPROBADO

FECHA
10/2019

NOMBRE
Arturo Tur

FIRMA

ESCALA:

1:1 000

Proyecto de construcción de una balsa
de almacenamiento de agua para riego
de olivar en el T.M. de Jabalquinto (Jaén)

Vista en planta de la balsa

ESCUELA POLITÉCNICA
SUPERIOR
LINARES

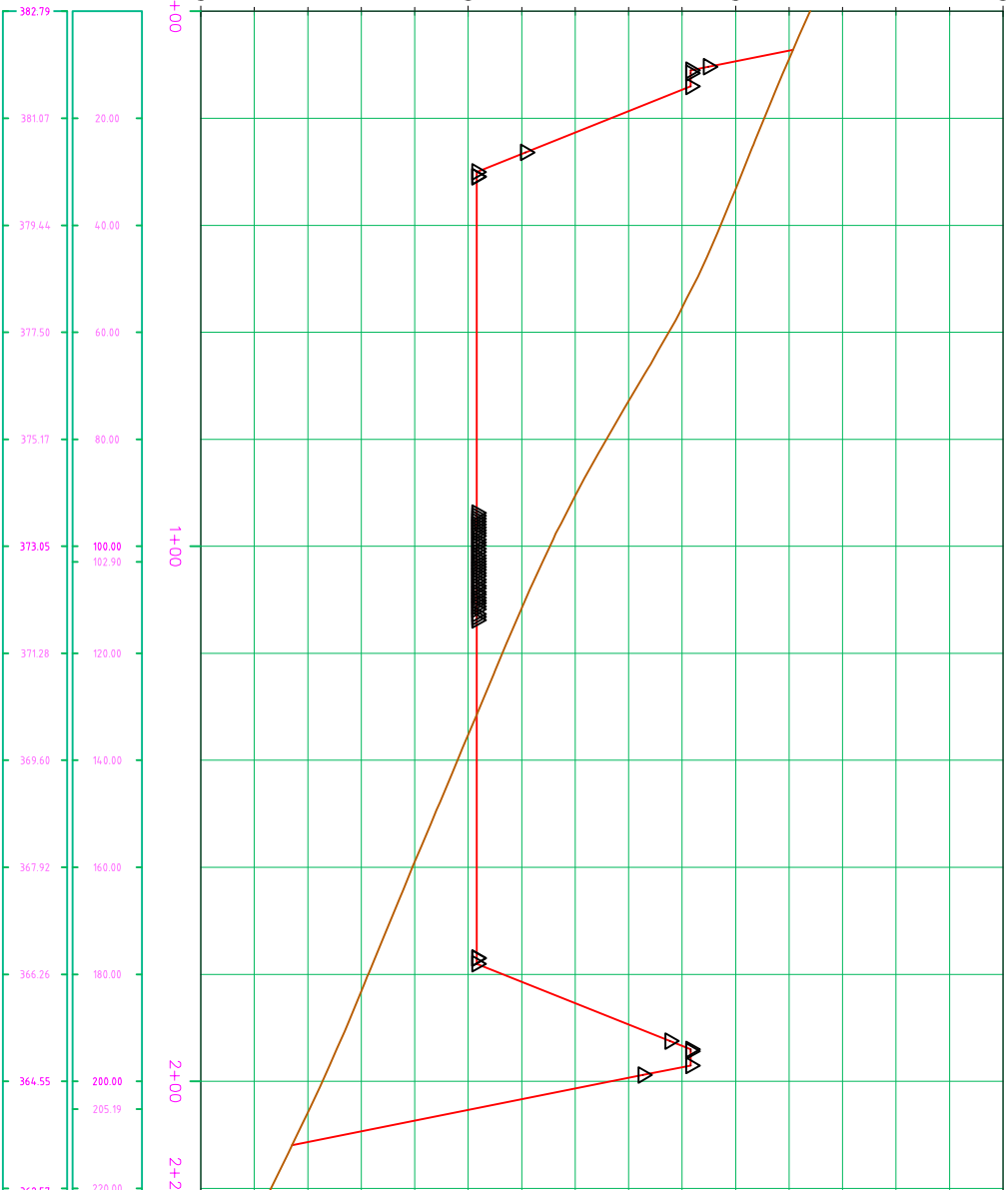
Nº PLANO

4 de 7

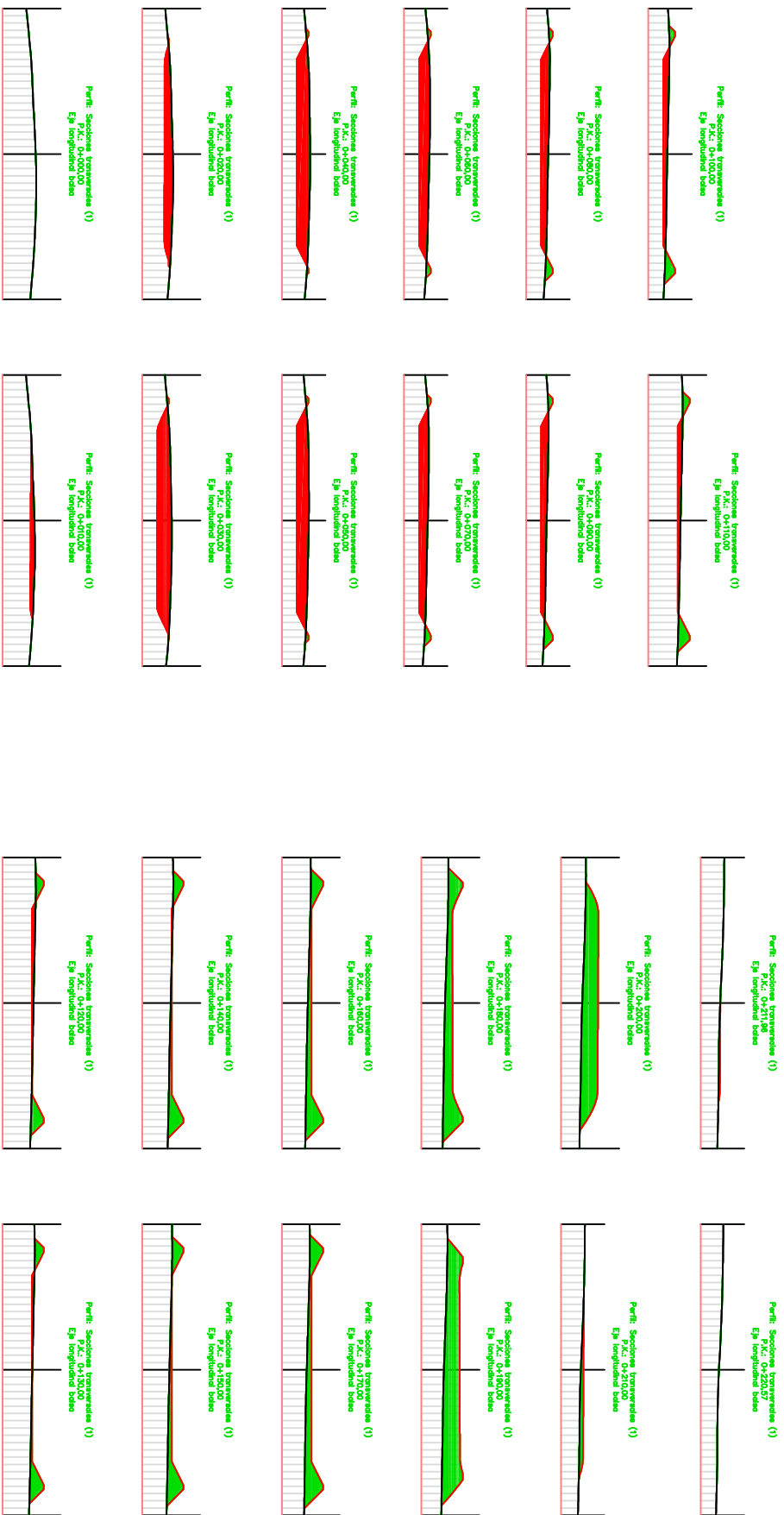
SUSTITUYE A:

SUSTITUIDO POR:

Escalas - V: 200 H:1000



				ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR LINARES	
	FECHA	NOMBRE	FIRMA		
DIBUJADO	09/2019	Arturo Tur			
COMPROBADO					
ESCALA:	Proyecto de construcción de una Balsa de almacenamiento de agua para riego de olivar en el T. M. de Jabalquinto (Jaén)				
				Nº PLANO 5 de 7	
				SUSTITUYE A:	
				SUSTITUIDO POR:	



				ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR LINARES	
	FECHA	NOMBRE	FIRMA		
DIBUJADO	09/2019	Arturo Tur			
COMPROBADO					
ESCALA:	Proyecto de construcción de una Balsa de almacenamiento de agua para riego de olivar en el T. M. de Jabalquinto (Jaén)				Secciones transversales balsa
No PLANO					
6 de 7					
SUSTITUYE A:					
SUSTITUIDO POR:					

