

**PROYECTO DE**

***ESTABILIZACIÓN Y REFUERZO DEL CAUCE Y MÁRGENES  
EN EL RÍO GARONA EN TREDÒS Y ACONDICIONAMIENTO  
DE PASEO FLUVIAL -NAUT ARAN (LLEIDA)***

MEMORIA  
PLANOS  
PLIEGO DE CONDICIONES  
MEDICIONES Y PRESUPUESTO

Zaragoza, enero de 2024

---

## **INDICE**

---

### **DOCUMENTO N° 1 MEMORIA Y ANEJOS**

---

- 1.- ANTECEDENTES
- 2.- OBJETO DEL PROYECTO
- 3.- LOCALIZACION ESPACIAL
- 4.- DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS
- 5.- MATERIALES Y CONTROL DE LOS MISMOS
- 6.- PLAZO DE EJECUCIÓN Y GARANTÍA
- 7.- PRECIOS Y PRESUPUESTOS
- 8.- CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA
- 9.- REVISIÓN DE PRECIOS
- 10.- DOCUMENTOS QUE INTEGRAN EL PROYECTO
- 11.- OBRA COMPLETA
- 12.- REDACCIÓN DEL PROYECTO
- 13.- CONCLUSIÓN

ANEJOS:

- |                      |   |
|----------------------|---|
| <b>ANEJO N° 1.-</b>  | <b>CARACTERÍSTICAS BÁSICAS DEL PROYECTO</b>               |
| <b>ANEJO N° 2.-</b>  | <b>JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS</b>                           |
| <b>ANEJO N° 3.-</b>  | <b>HIDROLOGÍA</b>   |
| <b>ANEJO N° 4.-</b>  | <b>PLAN DE OBRA</b>                                       |
| <b>ANEJO N° 5.-</b>  | <b>ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD</b>                       |
| <b>ANEJO N° 6.-</b>  | <b>GESTIÓN DE RESIDUOS</b>                                |
| <b>ANEJO N° 7.-</b>  | <b>PRESUPUESTO PARA CONOCIMIENTO DE LA ADMINISTRACIÓN</b> |
| <b>ANEJO N° 8.-</b>  | <b>REPORTAJE FOTOGRÁFICO</b>                              |
| <b>ANEJO N° 9.-</b>  | <b>DOCUMENTACIÓN AMBIENTAL</b>                            |
| <b>ANEJO N° 10.-</b> | <b>MEMORIA DE CÁLCULO</b>                                 |
| <b>ANEJO N° 11.-</b> | <b>MEMORIA DE RECONSTRUCCIÓN DE ASERRADERO (RESSEC)</b>   |

---

### **DOCUMENTO N° 2 PLANOS**

---

- PLANO N° 1 – SITUACIÓN  
PLANO N° 2 (2.0 a 2.3) – PLANTA GENERAL. SITUACIÓN ACTUAL  
PLANO N° 3 (3.0 a 3.3) – PLANTA GENERAL. OBRA PROYECTADA  
PLANO N° 4 – SECCIONES Y DETALLES. CAUCE  
PLANO N° 5 (5.1 a 5.3) – SECCIONES Y DETALLES. CAMINOS, PASARELA Y BALCÓN  
PLANO N° 6 (6.1 a 6.3) – ACCESO CAUCE  
PLANO N° 7 (7.0 a 7.3) – PLANTA GENERAL. FOTOGRAFIAS

## **DOCUMENTO Nº 3 PLIEGO**

---

- CAPÍTULO I.- DEFINICIÓN Y DISPOSICIONES GENERALES
- CAPÍTULO II.- DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS
- CAPÍTULO III.- MATERIALES BÁSICOS
- CAPÍTULO IV.- EJECUCIÓN, CONTROL Y ABONO DE LAS OBRAS

## **DOCUMENTO Nº 4 MEDICIONES Y PRESUPUESTO**

---

- MEDICIONES.
- CUADRO DE PRECIOS Nº I
- CUADRO DE PRECIOS Nº II
- PRESUPUESTO
- RESUMEN DEL PRESUPUESTO

## **MEMORIA**

# **MEMORIA**

- 1.- ANTECEDENTES
- 2.- OBJETO DEL PROYECTO
- 3.- LOCALIZACION ESPACIAL
- 4.- DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS
- 5.- MATERIALES Y CONTROL DE LOS MISMOS
- 6.- PLAZO DE EJECUCIÓN Y GARANTÍA
- 7.- PRECIOS Y PRESUPUESTOS
- 8.- CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA
- 9.- REVISIÓN DE PRECIOS
- 10.- DOCUMENTOS QUE INTEGRAN EL PROYECTO
- 11.- OBRA COMPLETA
- 12.- REDACCIÓN DEL PROYECTO
- 13.- CONCLUSIÓN

ANEJOS:

- |                      |   |
|----------------------|---|
| <b>ANEJO Nº 1.-</b>  | <b>CARACTERÍSTICAS BÁSICAS DEL PROYECTO</b>               |
| <b>ANEJO Nº 2.-</b>  | <b>JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS</b>                           |
| <b>ANEJO Nº 3.-</b>  | <b>HIDROLOGÍA</b>   |
| <b>ANEJO Nº 4.-</b>  | <b>PLAN DE OBRA</b>                                       |
| <b>ANEJO Nº 5.-</b>  | <b>ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD</b>                       |
| <b>ANEJO Nº 6.-</b>  | <b>GESTIÓN DE RESIDUOS</b>                                |
| <b>ANEJO Nº 7.-</b>  | <b>PRESUPUESTO PARA CONOCIMIENTO DE LA ADMINISTRACIÓN</b> |
| <b>ANEJO Nº 8.-</b>  | <b>REPORTAJE FOTOGRÁFICO</b>                              |
| <b>ANEJO Nº 9.-</b>  | <b>DOCUMENTACIÓN AMBIENTAL</b>                            |
| <b>ANEJO Nº 10.-</b> | <b>MEMORIA DE CÁLCULO</b>                                 |
| <b>ANEJO Nº 11.-</b> | <b>MEMORIA DE RECONSTRUCCIÓN DE ASERRADERO (RESSEC)</b>   |

# **MEMORIA**

## **1.- ANTECEDENTES**

El río Garona, a su paso por el núcleo urbano de Tredós se encuentra encauzado mediante muros marginales de protección, de escollera hormigonada y de hormigón con piedra aplacada, siendo el lecho del río, cauce natural. Parte del tramo está manifestando un comportamiento que amenaza las infraestructuras en el encauzamiento, tanto las ya existentes como las ejecutadas por este Ayuntamiento y la Confederación Hidrográfica del Ebro tras las avenidas de junio de 2013.

En el tramo comprendido entre la desembocadura de río Aiguamòg y el final de la zona de encauzamiento del tramo urbano, de manera generalizada el lecho del río se ha rebajado siendo en torno al metro en algún punto, afectando a las cimentaciones de los muros del encauzamiento que protegen las edificaciones colindantes y las infraestructuras urbanas.

Ante las afecciones a las infraestructuras mencionadas y con el fin de evitar mayores y más costosos daños, se propone la realización refuerzos en el cauce que permitan estabilizar la pendiente longitudinal y recalces marginales que eviten la ruina de los muros del encauzamiento y las edificaciones e infraestructuras urbanas que protegen.

A su vez, para conseguir una mayor integración y mejora de la zona se proponen distintas actuaciones que dotarán de infraestructuras adecuadas para el mantenimiento y como uso recreativo, mejorando aspectos puntuales de accesibilidad y seguridad de los transeúntes, ya que se trata de una zona frecuentada por paseantes y usuarios turísticos.

Como ayuda para mantenimiento y limpieza de la vegetación y basuras arrastradas dentro del cauce se plantea un acceso peatonal mediante escalera en hormigón. Se comunicará la cota superior de la margen con el cauce, salvando una altura de aproximadamente cuatro metros. La escalera de bajada se diseña en el interior de un prisma rectangular formado por muros de hormigón armado debidamente protegidos con barandillas. El acceso al cauce se habilitará mediante un hueco practicado a cota de lecho de río salvando el muro de escollera hormigonada

Como mejora de la integración paisajística de los paramentos del encauzamiento realizadas con muros de hormigón se propone cubrirlos mediante gunitado de hormigón que asemejen la forma de la roca y color similar a la tonalidad de la zona.

Para potenciar el interés turístico, se proyecta acondicionar las márgenes como paseo fluvial mejorando la accesibilidad y seguridad para su uso recreativo y actuaciones que pongan en valor elementos notables del entorno.

Se plantea la realización de un camino empedrado en la margen derecha que permita la continuidad desde el aparcamiento existente hasta la desembocadura del río Aiguamòg, y otro tramo en la margen izquierda que permita el acceso a la cascada junto al Balcón de los osos desde el puente hasta un mirador de estructura metálica sobre el muro del encauzamiento. Los caminos se proyectan con 3 metros de anchura, pavimento de piedra, sobre mortero en la banda de la escollera hormigonada, y sobre zahorra y tierra vegetal en el resto de la sección. Se colocará barandilla de madera como protección de caída al cauce.

Se proyecta una pasarela peatonal de estructura metálica galvanizada que comunique el nuevo camino de la margen derecha con la plataforma de las ruinas a restaurar del Aserradero (Ressec).

Se proyecta un balcón de estructura metálica galvanizada en el nuevo camino de la margen izquierda como punto de interés de la cascada de Tredós.

Se proyecta la restauración del aserradero (Ressec) como visita de interés cultural, ubicado en la margen izquierda la desembocadura del río Aiguamòg, según la memoria de actuación redactada por el arquitecto Luis Garcia- Oteyza Ballester.

A fin de disponer de un documento completo que aglutine todas las soluciones técnicas adecuadas con valoración de las partidas necesarias y que defina los aspectos técnico-administrativos que se contemplan, se redacta el presente Proyecto de “*ESTABILIZACIÓN Y REFUERZO DEL CAUCE Y MÁRGENES EN EL RÍO GARONA EN TREDÓS Y ACONDICIONAMIENTO DE PASEO FLUVIAL -NAUT ARAN (LLEIDA)*”.

## 2.- OBJETO DEL PROYECTO

Las actuaciones proyectadas consistirán en refuerzos en el cauce, recalces marginales, actuaciones para el mantenimiento y como uso de Paseo Fluvial.

En términos más concretos, los objetivos que se abordan pueden manifestarse como sigue:

- Refuerzos de estabilización en el cauce (rastrillos)
- Recalces marginales de muros del encauzamiento

- Acceso al cauce. (mantenimiento)
- Gunitado sobre paramentos marginales de hormigón.
- Caminos empedrados en los márgenes sobre el encauzamiento.
- Pasarela peatonal para continuidad del recorrido.
- Balcón-Mirador.
- Restauración del aserradero (Ressec)

### **3.- LOCALIZACION ESPACIAL**

Las obras se localizan en la Entidad Descentralizada de Tredós, tm de Naut Arán (Lleida), dentro del área indicada en el plano de Situación y Emplazamiento que se adjunta en el Documento nº 2 del presente Proyecto.

### **4.- DESCRIPCION DE LAS OBRAS**

Fundamentalmente en el ámbito de este Proyecto intervienen los siguientes capítulos a ejecutar:

#### **Refuerzos en el cauce**

Consistirá fundamentalmente en la realización de ocho rastrillos en el lecho del cauce, transversales a la dirección de la corriente río, de hormigón ciclópeo. Sus dimensiones serán de 2,50 metros de ancho y 3,00 de profundidad en todo el ancho del cauce y varía de 7 a 11 metros. Su ubicación viene reflejada en los planos.

Con la ejecución de estos rastrillos se pretende detener el avance de la socavación del cauce y estabilizar el fondo, manteniendo los actuales saltos producidos por las avenidas desde 2014.

#### **Recalces marginales**

El rebaje del fondo del río ha afectado a las cimentaciones de los muros del encauzamiento, socavándolas y descolgándolas respecto del fondo del cauce.

Se realizará un refuerzo de hormigón ciclópeo de las cimentaciones de los muros en ambos márgenes en un tramo aproximado de 820 metros. Su ubicación viene reflejada en los planos.

Para su ejecución será necesario la excavación y posterior relleno de hormigón por bataches. Sus dimensiones serán aproximadamente de un metro de anchura y un metro de profundidad.

### Acceso peatonal al cauce.

Acceso peatonal de escaleras en hormigón. Se comunicará la cota superior de la margen con el cauce, salvando una altura de aproximadamente cuatro metros. La escalera de bajada se diseña en el interior de un prisma rectangular formado por muros de hormigón armado debidamente protegidos con barandillas. El acceso al cauce se habilitará mediante un hueco practicado a cota de lecho de río salvando el muro de escollera hormigonada.

En planta tendrá un diseño en “U” con dos descansillos y barandillas metálicas de protección. El acceso será por un hueco de 2,25 m. de altura y 1,00 m. de ancho en bóveda hasta cubrir la salida al cauce.

### Gunitado sobre paramentos marginales de hormigón.

Gunitado de los paramentos de hormigón del encauzamiento, mediante hormigón proyectado que asemejen la forma de la roca y con adición de colorantes similares a la tonalidad de la zona.

Se colocará mallazo de acero electrosoldado de 20 x 20 cm y diámetro del alambre de 5 mm, fijado mecánicamente al soporte y proyección de mortero, por vía húmeda, con una dosificación de 350 kg de cemento por m<sup>3</sup>, con un espesor medio de 15 cm.

### Caminos empedrados en los márgenes

Ejecución de dos caminos empedrados, uno en la margen derecha que permita la continuidad desde el aparcamiento hasta la desembocadura del río Aiguamòg, y otro tramo en la margen izquierda que permita el acceso a la cascada junto al Balcón de los osos desde el lado opuesto. Los caminos serán de 3 metros de anchura con pavimento de piedra, sobre mortero en la banda de la escollera hormigonada existente, y sobre zahorra y tierra vegetal en el resto de la sección. Se instalará barandilla de madera como protección de caída al cauce.

### Pasarela peatonal

Pasarela de estructura metálica, de uso exclusivamente peatonal y que posibilitará el paso a los viandantes sobre el curso del río Garona, que comunique el nuevo camino de la margen derecha con el Aserradero (Ressec)

La pasarela será de 23 metros de longitud, y permitirá salvar una luz de 22 metros.

La sección constructiva será de anchura interior de paso de 1,26 metros y exterior de 1,50 metros. La altura interior, medida entre la cara superior de la estructura y el piso horizontal será de 1,09 metros.

Se trata de una estructura en forma de U, con un cordón inferior constituido por 3 perfiles huecos cuadrados 120x120x6 mm separados a una distancia entre ejes de 0,69 metros. Estos perfiles quedarán unidos entre sí por medio de cordones transversales soldados a testa compuestos por perfiles 120x120x6.

Sobre los extremos de los cordones inferiores se levantarán dos estructuras en celosía a modo de barandillas, con montantes y diagonales compuestos por perfiles huecos cuadrados 120x120x4 y cordones superiores longitudinales 120x120x6.

El piso horizontal estará compuesto por un tramez de acero galvanizado de 1,26 metros de ancho constituido por pletinas 30x2 mm formando cuadrículas de 30x30 mm.

El tramez quedará apoyado en perfiles L 80x80x8 soldados a los tubos longitudinales que configuran el propio cordón inferior.

Con el fin de proteger los huecos entre perfiles, se dispondrán verticalmente sendas mallas de seguridad atadas a la cara interior de los montantes y diagonales. La malla estará compuesta por celosía 200x50 mm con alambre galvanizado Ø5 mm.

La pasarela se apoyará en las márgenes sobre dos estribos ejecutados de hormigón armado de 2,50 x 2,00 metros con 1,80 metros de altura.

### Balcón-Mirador

El balcón de estructura metálica galvanizada se situará en el nuevo camino de la margen izquierda aguas abajo de la cascada de Tredós.

La estructura será de 5 metros de longitud, y 1,5 de ancho. Tendrá barandilla de protección en el frente y los lados.

La altura interior, medida entre la cara superior de la estructura y el piso horizontal será de 1,09 metros.

Se trata de una estructura en forma de L, con un cordón inferior constituido por 3 perfiles huecos cuadrados 120x120x6 mm separados a una distancia entre ejes de

0,69 metros. Estos perfiles quedarán unidos entre sí por medio de cordones transversales soldados a testa compuestos por perfiles 120x120x6.

Sobre los extremos de los cordones inferiores se levantarán las estructuras en celosía a modo de barandillas, con montantes y diagonales compuestos por perfiles huecos cuadrados 120x120x4 y cordones superiores longitudinales 120x120x6.

El piso horizontal estará compuesto por un tramez de acero galvanizado de 1,26 metros de ancho constituido por pletinas 30x2 mm formando cuadrículas de 30x30 mm.

El tramez quedará apoyado en perfiles L 80x80x8 soldados a los tubos longitudinales que configuran el propio cordón inferior.

Con el fin de proteger los huecos entre perfiles, se dispondrán verticalmente sendas mallas de seguridad atadas a la cara interior de los montantes y diagonales. La malla estará compuesta por celosía 200x50 mm con alambre galvanizado Ø5 mm.

La estructura se sujetará en tres apoyos empotrados en tres cimientos en la margen, ejecutados de hormigón armado de 1,50 x 1,00 metros con 1,50 metros de altura. El diseño y dimensión será calculado para su adecuada resistencia, así como la unión de la estructura a los apoyos.

### Reconstrucción del aserradero (Ressec)

La restauración del aserradero (Ressec) ubicado en la margen izquierda aguas abajo del río Aiguamòg, se realizará según la memoria de actuación redactada por el arquitecto Luis Garcia- Oteyza Ballester que se adjunta en el anexo N° 11 e incluido en el capítulo 7 del presupuesto.

## **5.- MATERIALES Y CONTROL DE LOS MISMOS**

En el Pliego de Prescripciones Técnicas incluido en el proyecto se señalan los materiales que integran las obras, especificándose sus características y los ensayos a los que deben someterse para comprobación de la calidad de los mismos y su puesta en obra.

En cuanto a los gastos ocasionados por análisis, ensayos y comprobación de las obras se atendrán a lo dispuesto en el artículo 1.6 Ensayos y pruebas, del Pliego de Condiciones que determina que hasta el 1 % del importe de las obras podrá ser destinado a ensayos corriendo el gasto por cuenta del contratista.

## **6.- PLAZO DE EJECUCIÓN Y GARANTÍA**

El plazo de ejecución de las obras se estima en 8 (OCHO) meses contados a partir de la firma del Acta de Replanteo y el plazo de garantía se fija en un (1) año contado a partir de la firma del Acta de Recepción.

## **7.- PRECIOS Y PRESUPUESTOS**

Asciende el Presupuesto de Ejecución Material a la cantidad de SEISCIENTOS SETENTA MIL NOVECIENTOS DIECISIETE EUROS con SETENTA Y CUATRO CÉNTIMOS (670.917,74 €). Incrementada esta cifra en los correspondientes porcentajes de Gastos Generales (13 %) y Beneficio Industrial (6 %), se obtiene un Presupuesto de las obras de SETECIENTOS NOVENTA Y OCHO MIL TRESCIENTOS NOVENTA Y DOS EUROS con ONCE CÉNTIMOS (798.392,11 €).

Al añadirle a la anterior cantidad el 21% en concepto de I.V.A., soportable por la Administración, dan un presupuesto de Ejecución por Contrata de NOVECIENTOS SESENTA Y SEIS MIL CINCUENTA Y CUATRO EUROS con CUARENTA Y CINCO CÉNTIMOS. (966.054,45 €).

## **8.- CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA**

Se determina la Clasificación del Contratista que ha de exigirse en la licitación de las obras definidas en el presente Proyecto, en cumplimiento de lo previsto en el Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas

En los contratos de obras cuando el valor estimado del contrato sea igual o superior a 500.000 euros será requisito indispensable que el empresario se encuentre debidamente clasificado como contratista de obras de las Administraciones Públicas.

Para dichos contratos, la clasificación del empresario en el grupo o subgrupo que en función del objeto del contrato corresponda, con categoría igual o superior a la exigida para el contrato, acreditará sus condiciones de solvencia para contratar.

Se determina la clasificación exigible al contratista, grupo y subgrupo, que son relevantes para la determinación de la clasificación exigible al Contratista.

Grupo C) Edificaciones

Subgrupo 2. Estructuras de fábrica u hormigón. Categoría: 3

## **9.- REVISIÓN DE PRECIOS**

Dadas las características de la obra y su plazo de ejecución, consideramos que no procede aplicar Revisión de Precios, salvo indicación en contra en el Pliego de Condiciones del Contrato.

## **10.- DOCUMENTOS QUE INTEGRAN EL PROYECTO**

### **DOCUMENTO Nº 1 MEMORIA Y ANEJOS**

---

- 1.- ANTECEDENTES
- 2.- OBJETO DEL PROYECTO
- 3.- LOCALIZACIÓN ESPACIAL
- 4.- DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS
- 5.- MATERIALES Y CONTROL DE LOS MISMOS
- 6.- PLAZO DE EJECUCIÓN Y GARANTÍA
- 7.- PRECIOS Y PRESUPUESTOS
- 8.- CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA
- 9.- REVISIÓN DE PRECIOS
- 10.- DOCUMENTOS QUE INTEGRAN EL PROYECTO
- 11.- OBRA COMPLETA
- 12.- REDACCIÓN DEL PROYECTO
- 13.- CONCLUSIÓN

ANEJOS:

- |                     |   |
|---------------------|---|
| <b>ANEJO Nº 1.-</b> | <b>CARACTERÍSTICAS BÁSICAS DEL PROYECTO</b>               |
| <b>ANEJO Nº 2.-</b> | <b>JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS</b>                           |
| <b>ANEJO Nº 3.-</b> | <b>HIDROLOGÍA</b>   |
| <b>ANEJO Nº 4.-</b> | <b>PLAN DE OBRA</b>                                       |
| <b>ANEJO Nº 5.-</b> | <b>ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD</b>                       |
| <b>ANEJO Nº 6.-</b> | <b>GESTIÓN DE RESIDUOS</b>                                |
| <b>ANEJO Nº 7.-</b> | <b>PRESUPUESTO PARA CONOCIMIENTO DE LA ADMINISTRACIÓN</b> |

- ANEJO Nº 8.- REPORTAJE FOTOGRÁFICO**  
**ANEJO Nº 9.- DOCUMENTACIÓN AMBIENTAL**  
**ANEJO Nº 10.- MEMORIA DE CÁLCULO**  
**ANEJO Nº 11.- MEMORIA DE RECONSTRUCCIÓN DE ASERRADERO (RESSEC)**

---

#### DOCUMENTO N° 2 PLANOS

PLANO N° 1 – SITUACIÓN  
PLANO N° 2 (2.0 a 2.3) – PLANTA GENERAL. SITUACIÓN ACTUAL  
PLANO N° 3 (3.0 a 3.3) – PLANTA GENERAL. OBRA PROYECTADA  
PLANO N° 4 – SECCIONES Y DETALLES. CAUCE  
PLANO N° 5 (5.1 a 5.3) – SECCIONES Y DETALLES. CAMINOS, PASARELA Y BALCÓN  
PLANO N° 6 (6.1 a 6.3) – ACCESO CAUCE  
PLANO N° 7 (7.0 a 7.3) – PLANTA GENERAL. FOTOGRAFIAS

---

#### DOCUMENTO N° 3 PLIEGO

CAPÍTULO I.- DEFINICIÓN Y DISPOSICIONES GENERALES  
CAPÍTULO II.- DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS  
CAPÍTULO III.- MATERIALES BÁSICOS  
CAPÍTULO IV.- EJECUCIÓN, CONTROL Y ABONO DE LAS OBRAS

---

#### DOCUMENTO N° 4 MEDICIONES Y PRESUPUESTO

MEDICIONES.  
CUADRO DE PRECIOS N° I  
CUADRO DE PRECIOS N° II  
PRESUPUESTO  
RESUMEN DEL PRESUPUESTO

## 11.- OBRA COMPLETA

Las obras aquí presupuestadas cumplen con los requisitos establecidos en el artículo 74 de la Ley de Contratos del Sector Público, en el artículo 125 del Reglamento General de Contratos de las Administraciones Públicas, aprobado por el Real Decreto 1098/2001, de 12 de octubre, constituyendo la misma una obra/fase completa sustancialmente definida y susceptible de ser entregada al uso público.

## **12.- REDACCIÓN DEL PROYECTO**

El presente proyecto ha sido redactado por la empresa INZIDE INGENIEROS CIVILES S.L.P., por encargo del Ayuntamiento de Naut Aran.

## **13.- CONCLUSION**

Y estimando que el presente Proyecto se ha redactado con sujeción a la legislación vigente y que la solución adoptada está lo suficientemente justificada, tenemos el honor de elevar este proyecto a la superioridad para su aprobación, si procede.

Zaragoza, enero de 2024

**EL CONSULTOR  
INZIDE INGENIEROS CIVILES S.L.P.**



**José Enrique Pascual Bielsa  
INGENIERO DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.  
Col nº: 24.354.**

## **ANEJOS**

## **ANEJO N° 1.- CARACTERÍSTICAS BÁSICAS DEL PROYECTO**

---

**ESTABILIZACIÓN Y REFUERZO DEL CAUCE Y MÁRGENES EN EL RÍO GARONA EN TREDÒS Y ACONDICIONAMIENTO DE PASEO  
FLUVIAL -NAUT ARAN (LLEIDA)**

## CARACTERÍSTICAS BÁSICAS DEL PROYECTO

**DENOMINACIÓN .....** *ESTABILIZACIÓN Y REFUERZO DEL CAUCE Y MÁRGENES EN EL RÍO GARONA EN TREDÒS Y ACONDICIONAMIENTO DE PASEO FLUVIAL -NAUT ARAN (LLEIDA)*

**TIPO DE ACTUACIÓN.....** Refuerzos en el cauce  
 Recalces marginales  
 Acceso peatonal al cauce.  
 Gunita sobre paramentos marginales de hormigón.  
 Caminos empedrados en los márgenes  
 Pasarela peatonal  
 Balcón-Mirador.  
 Reconstrucción del aserradero (Ressec)

### PRINCIPALES UNIDADES DE OBRA

<b>HORMIGON CICLOPEO.....</b>	<b>923,13 M3</b>
<b>PASARELA METÁLICA.....</b>	<b>28,00 ML</b>
<b>PAVIMENTO DE LOSA DE PIEDRA NAT.....</b>	<b>870,00 M2</b>
<b>GUNITADO.....</b>	<b>587,50 M2</b>
<b>VALLA DE MADERA TRATADA .....</b>	<b>335,00 ML</b>

### RECONSTRUCCIÓN DEL ASERRADERO (RESSEC)

**Edificio aserradero, edificio servicios, maquinaria de madera, equipamientos, acondicionamiento del área de acceso, motorización y elementos metálicos**

## PRESUPUESTOS

**Presupuesto de ejecución material** **670.917,74 €**

**Presupuesto de ejecución por contrata** **966.054,45 €**

## **ANEJO Nº 2.- JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS**

## **PRECIOS UNITARIOS**

## LISTADO DE MATERIALES (Pres)

CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO
P01	M3	Mortero gunitar de color, HA-30/F/12, dosificacion > 350 kg/m	254,90
P02	M2	Malla electrosoldada ME 20x20 Ø 5-5 B 500.	2,80
P03	M3	Madera	266,65
P04	M3	HM-20 N/mm <sup>2</sup> - P - 40 mm	70,50
P05	T	Acero corrugado B 500 S	674,33
P06	M3	Bolos de piedra de 15 a 30 cm de diámetro	19,50
P07	M3	HA-25 N/mm <sup>2</sup> - P - 20 mm.	77,00
P08	M3	Hormigón HM-15 A/20	63,80
P09	ML	Valla de madera tratada	60,00
P10	M2	Bloque de hormigón tipo split de 40x20x20	19,78
P11	ML	Pasarela metálica de 1,50 m. de anchura.	1.260,39
P12	MI	Barandilla de acero inoxidable	357,50
P13	M3	Lechada de cemento 1/2 CEM II/B-P 32,5 N	140,00
P14	M2	Losa de granito	86,00
P15	M3	Arena de 0 a 5 mm de diámetro.	15,00

## LISTADO DE MAQUINARIA (Pres)

CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO
MAQ01	H	Retroexcavadora	49,59
MAQ02	H	Motosierra	8,27
MAQ03	H	Grúa Autopropulsada	272,00
MAQ04	H	Camión basculante de 12 t.	39,67
MAQ05	H	Retroexcavadora de ruedas con martillo picador	79,33
MAQ06	H	Grupo electrogeno de 25 kw	23,13
MAQ07	H	Cortadora radial electrico manual	12,23
MAQ08	H	Compactador autopropulsado	26,40
MAQ11	H	Camión bomba	44,00
MAQ13	H	Gunitadora de hormigón 24 CV.	45,00

## LISTADO DE MANO DE OBRA (Pres)

CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO
OBR01	H	Oficial 1 <sup>a</sup>	13,98
OBR02	H	Oficial 2 <sup>a</sup>	13,11
OBR03	H	Ayudante	12,89
OBR04	H	Peón ordinario	11,77
OBR05	H	Peón especializado	12,29

## LISTADO DE OTROS (Pres)

CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO
A01	UD	Medios auxiliares	1,10
A02	UD	Utiles y herramientas	1,10

## **PRECIOS DESCOMPUESTOS**

## CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
101	M3		EXCAVACIÓN EN CAUCE DE RÍO, PARA EMPLAZAMIENTO O.F. Y CIMENTOS			
			Excavación en cauce de río con medios mecánicos, para emplazamiento de obras de fábrica y cimientos, incluso agotamientos y transporte a vertedero o lugar de empleo.			
OBR01	0,070	H	Oficial 1 <sup>a</sup>	13,98	0,98	
OBR02	0,095	H	Oficial 2 <sup>a</sup>	13,11	1,25	
MAQ01	0,070	H	Retroexcavadora	49,59	3,47	
MAQ04	0,060	H	Camión basculante de 12 t.	39,67	2,38	
A01	0,350	UD	Medios auxiliares	1,10	0,39	
			Mano de obra .....		2,23	
			Maquinaria .....		5,85	
			Otros .....		0,39	
			Suma la partida.....		8,47	
			Costes indirectos.....		6,00%	0,51
			TOTAL PARTIDA .....			8,98
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHO EUROS con NOVENTA Y OCHO CÉNTIMOS						
102	M3		HORMIGÓN CICLÓPEO			
			Hormigón ciclópeo para cimentación, formado por un 40% de piedra y un 60 % de hormigón			
			HM-20, con árido de 40 mm y consistencia plástica, medido el volumen a excavación teórica llena.			
P04	0,600	M3	HM-20 N/mm <sup>2</sup> - P - 40 mm	70,50	42,30	
P06	0,400	M3	Bolos de piedra de 15 a 30 cm de diámetro	19,50	7,80	
OBR01	0,800	H	Oficial 1 <sup>a</sup>	13,98	11,18	
OBR02	0,800	H	Oficial 2 <sup>a</sup>	13,11	10,49	
OBR04	0,850	H	Peón ordinario	11,77	10,00	
MAQ11	0,700	H	Camión bomba	44,00	30,80	
A01	13,230	UD	Medios auxiliares	1,10	14,55	
			Mano de obra .....		31,67	
			Maquinaria .....		30,80	
			Materiales .....		50,10	
			Otros .....		14,55	
			Suma la partida.....		127,12	
			Costes indirectos.....		6,00%	7,63
			TOTAL PARTIDA .....			134,75
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO TREINTA Y CUATRO EUROS con SETENTA Y CINCO CÉNTIMOS						
103	M2		DESBROCE Y LIMPIEZA CON MEDIOS MECÁNICO-MANUALES			
			Desbroce y limpieza con medios mecánico-manuales, incluso transporte de productos a vertedero.			
OBR04	0,150	H	Peón ordinario	11,77	1,77	
MAQ01	0,010	H	Retroexcavadora	49,59	0,50	
MAQ02	0,015	H	Motosierra	8,27	0,12	
MAQ04	0,004	H	Camión basculante de 12 t.	39,67	0,16	
A01	0,430	UD	Medios auxiliares	1,10	0,47	
			Mano de obra .....		1,77	
			Maquinaria .....		0,78	
			Otros .....		0,47	
			Suma la partida.....		3,02	
			Costes indirectos.....		6,00%	0,18
			TOTAL PARTIDA .....			3,20
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRES EUROS con VEINTE CÉNTIMOS						

## CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
104		M3	EXCAVACIÓN MECANICA EN EMPLAZAMIENTOS Y CIMENTOS O ZANJAS			
			Excavación mecanica en emplazamientos y cimientos de obras de fabrica en general o en zanjas en cualquier clase de terreno excepto roca, incluso carga y transporte de material sobrante a vertedero.			
OBR04	0,050	H	Peón ordinario	11,77	0,59	
MAQ01	0,050	H	Retroex cav adora	49,59	2,48	
MAQ04	0,050	H	Camión basculante de 12 t.	39,67	1,98	
A01	0,230	UD	Medios auxiliares	1,10	0,25	
			Mano de obra .....		0,59	
			Maquinaria .....		4,46	
			Otros.....		0,25	
			Suma la partida.....		5,30	
			Costes indirectos.....	6,00%	0,32	
			<b>TOTAL PARTIDA .....</b>			<b>5,62</b>
			Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCO EUROS con SESENTA Y DOS CÉNTIMOS			
105		M3	DEMOLICIÓN MECÁNICO-MANUAL DE HORMIGÓN			
			Demolición mecánico-manual de hormigón de obras de fábrica y revestimientos con medios mecanicos, incluso carga y transporte de los productos a vertedero.			
OBR04	0,270	H	Peón ordinario	11,77	3,18	
OBR05	0,270	H	Peón especializado	12,29	3,32	
MAQ05	0,270	H	Retroex cavadora de ruedas con martillo picador	79,33	21,42	
MAQ06	0,270	H	Grupo electrogeno de 25 kw	23,13	6,25	
MAQ07	0,270	H	Cortadora radial electrico manual	12,23	3,30	
MAQ04	0,270	H	Camión basculante de 12 t.	39,67	10,71	
A02	0,400	UD	Utiles y herramientas	1,10	0,44	
			Mano de obra .....		6,50	
			Maquinaria .....		41,68	
			Otros.....		0,44	
			Suma la partida.....		48,62	
			Costes indirectos.....	6,00%	2,92	
			<b>TOTAL PARTIDA .....</b>			<b>51,54</b>
			Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCUENTA Y UN EUROS con CINCUENTA Y CUATRO CÉNTIMOS			
106		M3	RELLENO Y COMPACTADO DE ZANJAS			
			Relleno y compactado de zanjas, realizado mecanicamente con vertido en tongadas de 25 cm de espesor incluso extracción, carga, transporte, extendido, nivelación y compactación.			
OBR04	0,100	H	Peón ordinario	11,77	1,18	
MAQ01	0,050	H	Retroex cav adora	49,59	2,48	
MAQ08	0,050	H	Compactador autopropulsado	26,40	1,32	
A01	0,100	UD	Medios auxiliares	1,10	0,11	
A02	0,100	UD	Utiles y herramientas	1,10	0,11	
			Mano de obra .....		1,18	
			Maquinaria .....		3,80	
			Otros.....		0,22	
			Suma la partida.....		5,20	
			Costes indirectos.....	6,00%	0,31	
			<b>TOTAL PARTIDA .....</b>			<b>5,51</b>
			Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCO EUROS con CINCUENTA Y UN CÉNTIMOS			

## CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
107		M2	ENCOFRADO PLANO EN CIMENTACIONES			
			Encofrado plano en cimentaciones para obras de fabrica de hormigón incluso transporte, colocación, apuntalamiento y posterior desencofrado, según EHE.			
P03	0,030	M3	Madera	266,65	8,00	
OBR01	0,750	H	Oficial 1ª	13,98	10,49	
OBR04	0,750	H	Peón ordinario	11,77	8,83	
A02	0,600	UD	Utiles y herramientas	1,10	0,66	
A01	0,550	UD	Medios auxiliares	1,10	0,61	
			Mano de obra .....		19,32	
			Materiales .....		8,00	
			Otros .....		1,27	
			Suma la partida.....		28,59	
			Costes indirectos.....	6,00%	1,72	
			TOTAL PARTIDA .....		30,31	
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA EUROS con TREINTA Y UN CÉNTIMOS						
108		M2	ENCOFRADO PLANO EN PARAMENTOS VERTICALES			
			Encofrado plano en paramentos verticales para obras de fabrica de hormigón incluso transporte, colocación, apuntalamiento y posterior desencofrado, según EHE.			
P03	0,030	M3	Madera	266,65	8,00	
OBR01	0,850	H	Oficial 1ª	13,98	11,88	
OBR04	0,850	H	Peón ordinario	11,77	10,00	
A02	1,000	UD	Utiles y herramientas	1,10	1,10	
A01	0,800	UD	Medios auxiliares	1,10	0,88	
			Mano de obra .....		21,88	
			Materiales .....		8,00	
			Otros .....		1,98	
			Suma la partida.....		31,86	
			Costes indirectos.....	6,00%	1,91	
			TOTAL PARTIDA .....		33,77	
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y TRES EUROS con SETENTA Y SIETE CÉNTIMOS						
109		M2	ENCOFRADO CURVO			
			Encofrado curvo para obras de fabrica de hormigón incluso transporte, colocación, apuntalamiento y posterior desencofrado, según EHE.			
P03	0,030	M3	Madera	266,65	8,00	
OBR01	1,000	H	Oficial 1ª	13,98	13,98	
OBR04	1,000	H	Peón ordinario	11,77	11,77	
A02	5,000	UD	Utiles y herramientas	1,10	5,50	
A01	2,350	UD	Medios auxiliares	1,10	2,59	
			Mano de obra .....		25,75	
			Materiales .....		8,00	
			Otros .....		8,09	
			Suma la partida.....		41,84	
			Costes indirectos.....	6,00%	2,51	
			TOTAL PARTIDA .....		44,35	
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUARENTA Y CUATRO EUROS con TREINTA Y CINCO CÉNTIMOS						

## CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
110		M3	HORMIGÓN HM-15 A/20 Hormigón HM-15 A/20. Incluye transporte, colocación en obra, vibrado y curado según EHE.			
P08	1,000	M3	Hormigón HM-15 A/20	63,80	63,80	
OBR01	1,000	H	Oficial 1ª	13,98	13,98	
OBR05	1,000	H	Peón especializado	12,29	12,29	
OBR04	1,000	H	Peón ordinario	11,77	11,77	
A02	5,700	UD	Utiles y herramientas	1,10	6,27	
				Mano de obra .....	38,04	
				Materiales .....	63,80	
				Otros .....	6,27	
				Suma la partida .....	108,11	
				Costes indirectos.....	6,00%	6,49
				TOTAL PARTIDA .....		114,60

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO CATORCE EUROS con SESENTA CÉNTIMOS

111		M3	HORMIGÓN HA-25 A/20 Hormigón HA-25 A/20. Incluye transporte, colocación en obra, vibrado y curado según EHE.			
P07	1,000	M3	HA-25 N/mm2 - P - 20 mm.	77,00	77,00	
OBR01	1,500	H	Oficial 1ª	13,98	20,97	
OBR05	1,500	H	Peón especializado	12,29	18,44	
OBR04	1,500	H	Peón ordinario	11,77	17,66	
A02	2,900	UD	Utiles y herramientas	1,10	3,19	
				Mano de obra .....	57,07	
				Materiales .....	77,00	
				Otros .....	3,19	
				Suma la partida .....	137,26	
				Costes indirectos.....	6,00%	8,24
				TOTAL PARTIDA .....		145,50

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO CUARENTA Y CINCO EUROS con CINCUENTA CÉNTIMOS

112		KG	ACERO CORRUGADO PARA ARMADURAS Acero corrugado para armaduras B-500-S, cortado, doblado y colocado en obra.			
P05	0,001	T	Acero corrugado B 500 S	674,33	0,67	
OBR01	0,025	H	Oficial 1ª	13,98	0,35	
OBR03	0,025	H	Ayudante	12,89	0,32	
A01	0,050	UD	Medios auxiliares	1,10	0,06	
A02	0,060	UD	Utiles y herramientas	1,10	0,07	
				Mano de obra .....	0,67	
				Materiales .....	0,67	
				Otros .....	0,13	
				Suma la partida .....	1,47	
				Costes indirectos.....	6,00%	0,09
				TOTAL PARTIDA .....		1,56

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de UN EUROS con CINCUENTA Y SEIS CÉNTIMOS

## CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
113		ML	PASARELA METÁLICA			
			Pasarela metálica de 1,50 m. de anchura, formada por estructura metálica en cleosía, galvanizada, incluso chapa de protección exterior, anclajes, neoprenos y colocación.			
P11	1,000	ML	Pasarela metálica de 1,50 m. de anchura.	1.260,39	1.260,39	
OBR01	3,000	H	Oficial 1ª	13,98	41,94	
OBR05	3,000	H	Peón especializado	12,29	36,87	
OBR04	3,000	H	Peón ordinario	11,77	35,31	
MAQ03	0,800	H	Grúa Autopropulsada	272,00	217,60	
A01	18,000	UD	Medios auxiliares	1,10	19,80	
A02	30,000	UD	Utiles y herramientas	1,10	33,00	
			Mano de obra .....		114,12	
			Maquinaria .....		217,60	
			Materiales .....		1.260,39	
			Otros .....		52,80	
			Suma la partida.....		1.644,91	
			Costes indirectos.....	6,00%	98,69	
			<b>TOTAL PARTIDA .....</b>		<b>1.743,60</b>	
			Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de MIL SETECIENTOS CUARENTA Y TRES EUROS con SESENTA CÉNTIMOS			
114		m2	PAVIMENTO DE LOSA DE PIEDRA NATURAL			
			Pavimento de losa de piedra granito, colocada, incluso mortero de asiento M-250 de 5 cm. de espesor final, rejuntado, lavado y barrido.			
P13	0,001	M3	Lechada de cemento 1/2 CEM II/B-P 32,5 N	140,00	0,14	
P14	1,050	M2	Losa de granito	86,00	90,30	
P15	0,030	M3	Arena de 0 a 5 mm de diámetro.	15,00	0,45	
OBR01	0,600	H	Oficial 1ª	13,98	8,39	
OBR03	0,800	H	Ayudante	12,89	10,31	
A01	10,000	UD	Medios auxiliares	1,10	11,00	
			Mano de obra .....		18,70	
			Materiales .....		90,89	
			Otros .....		11,00	
			Suma la partida.....		120,59	
			Costes indirectos.....	6,00%	7,24	
			<b>TOTAL PARTIDA .....</b>		<b>127,83</b>	
			Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO VEINTISIETE EUROS con OCHENTA Y TRES CÉNTIMOS			
115		M2	CERRAMIENTO DE BLOQUE DE HORMIGÓN TIPO SPLIT, DE 40x20x20 cm.			
			Cerramiento de bloque de hormigón tipo SPLIT, de 40x20x20 cm., asentado con mortero, incluso llagueado y rejuntado exterior y andamios.			
P10	1,000	M2	Bloque de hormigón tipo split de 40x20x20	19,78	19,78	
OBR01	0,500	H	Oficial 1ª	13,98	6,99	
OBR03	0,500	H	Ayudante	12,89	6,45	
A01	25,000	UD	Medios auxiliares	1,10	27,50	
A02	10,000	UD	Utiles y herramientas	1,10	11,00	
			Mano de obra .....		13,44	
			Materiales .....		19,78	
			Otros .....		38,50	
			Suma la partida.....		71,72	
			Costes indirectos.....	6,00%	4,30	
			<b>TOTAL PARTIDA .....</b>		<b>76,02</b>	
			Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SETENTA Y SEIS EUROS con DOS CÉNTIMOS			

## CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
116		ML	<b>BARANDILLA ACERO INOXIDABLE</b>			
			Valla de acero inoxidable formada por postes de diámetro 50 mm., unidos por un pasamanos superior de diámetro 50mm. y dos travesaños intermedios de 40 mm., atravesados por barrotes de 20x20 mm.con un travesaño inferior de diametro 40 mm. Totalmente colocada en obra.			
P12	1,000	MI	Barandilla de acero inoxidable	357,50	357,50	
OBR01	0,915	H	Oficial 1 <sup>a</sup>	13,98	12,79	
OBR05	0,915	H	Peón especializado	12,29	11,25	
A01	10,000	UD	Medios auxiliares	1,10	11,00	
A02	3,640	UD	Utiles y herramientas	1,10	4,00	
			Mano de obra .....			24,04
			Materiales .....			357,50
			Otros.....			15,00
			Suma la partida.....			396,54
			Costes indirectos.....			6,00%
						23,79
			<b>TOTAL PARTIDA .....</b>			<b>420,33</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATROCIENTOS VEINTE EUROS con TREINTA Y TRES CÉNTIMOS

117		ML	<b>VALLA DE MADERA TRATADA</b>			
			Valla rústica de rollizos de madera tratada en autoclave con postes de 10 cm de diámetro. Longitud 1,5 m. Travesaños de 8 cm ce diámetro. Módulos de 2 m de longitud y 1,1 m de altura una vez instalados. Totalmente colocados			
P09	1,000	ML	Valla de madera tratada	60,00	60,00	
OBR01	0,500	H	Oficial 1 <sup>a</sup>	13,98	6,99	
OBR04	0,500	H	Peón ordinario	11,77	5,89	
A01	4,320	UD	Medios auxiliares	1,10	4,75	
A02	4,540	UD	Utiles y herramientas	1,10	4,99	
			Mano de obra .....			12,88
			Materiales .....			60,00
			Otros.....			9,74
			Suma la partida.....			82,62
			Costes indirectos.....			6,00%
						4,96
			<b>TOTAL PARTIDA .....</b>			<b>87,58</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHENTA Y SIETE EUROS con CINCUENTA Y OCHO CÉNTIMOS

126		UD	<b>REPOSICIÓN ILUMINACIÓN Y VALLADO</b>			
			Reposición de iluminación y vallado existente.			
OBR01	20,000	H	Oficial 1 <sup>a</sup>	13,98	279,60	
OBR02	25,000	H	Oficial 2 <sup>a</sup>	13,11	327,75	
OBR03	25,000	H	Ayudante	12,89	322,25	
A01	6,010	UD	Medios auxiliares	1,10	6,61	
A02	6,540	UD	Utiles y herramientas	1,10	7,19	
			Mano de obra .....			929,60
			Otros.....			13,80
			Suma la partida.....			943,40
			Costes indirectos.....			6,00%
						56,60
			<b>TOTAL PARTIDA .....</b>			<b>1.000,00</b>

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de MIL EUROS

## CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
127		M2	GUNITADO			
			Hormigón proyectado gunitado de 15 cm de espesor y fraguado rápido, con malla electrosoldada ME 20x20 Ø 5-5 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080, incluso adición de colorantes similares a la tonalidad de la zona.			
OBR01	0,600	H	Oficial 1 <sup>a</sup>	13,98	8,39	
OBR04	0,700	H	Peón ordinario	11,77	8,24	
OBR03	0,700	H	Ayudante	12,89	9,02	
MAQ13	0,300	H	Gunitadora de hormigón 24 CV.	45,00	13,50	
P01	0,150	M3	Mortero gunitar de color, HA-30/F/12, dosificación > 350 kg/m	254,90	38,24	
P02	1,100	M2	Malla electrosoldada ME 20x20 Ø 5-5 B 500.	2,80	3,08	
			Mano de obra .....		25,65	
			Maquinaria .....		13,50	
			Materiales .....		41,32	
			Suma la partida.....		80,47	
			Costes indirectos.....	6,00%	4,83	
			TOTAL PARTIDA .....			85,30

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHENTA Y CINCO EUROS con TREINTA CÉNTIMOS

***ANEXO N° 3.- HIDROLOGÍA***

## **INDICE**

1.	OBJETO Y FINALIDAD DEL ANEJO.	3
2.	LOCALIZACIÓN GEOGRÁFICA.	3
3.	METODOLOGÍA.	3
4.	DATOS EXTRAÍDOS.	4
5.	CONCLUSIÓN.	13
6.	ESTUDIO HIDRÁULICO DE LA EVOLUCIÓN DE LA INUNDABILIDAD DEBIDA A NUEVAS ACTUACIONES Y EL ESTUDIO HIDRÁULICO DEL RÍO GARONA A SU PASO POR LA LOCALIDAD DE TREDÓS.	14

## 1. OBJETO Y FINALIDAD DEL ANEJO.

El objeto del presente Anejo es presentar la justificación hidrológica de no afectación al cauce del río Garona en la construcción de la pasarela y el balcón-mirador, previstos en el proyecto y en concreto de la no afectación al flujo de agua determinado por los períodos de retorno 100 años.

Los datos para la justificación han sido extraídos del programa SITEBRO (Sistema de Información Territorial de la Confederación Hidrográfica del Ebro). y del “ESTUDIO HIDRÁULICO DE LA EVOLUCIÓN DE LA INUNDABILIDAD DEBIDA A NUEVAS ACTUACIONES Y EL ESTUDIO HIDRÁULICO DEL RÍO GARONA A SU PASO POR LA LOCALIDAD DE TREDÓS.”

## 2. LOCALIZACIÓN GEOGRÁFICA.

La zona de actuación se sitúa en la provincia de Lleida. Administrativamente se ubica en el municipio de Naut Aran (Alto Arán), que se fundó en 1967 tras la fusión de varias poblaciones. Actualmente lo integran Arties, Baguer, Baqueira, Garòs, Gessa, Montgarri, Salardú, Tredòs y Unha.

El río Garona, atraviesa Tredòs, y tiene las características propias de un río de alta montaña con un régimen torrencial.

La zona de ubicación de la pasarela es junto a la desembocadura del río Aiguamòg, y el balcón se sitúa en el casco urbano en la margen izquierda aguas abajo del puente sobre el Garona, en Carrer de Calamars.

## 3. METODOLOGÍA.

El río Garona se encuentra estudiado por la Confederación Hidrográfica del Ebro.

El programa SITEBRO permite consultar entre otros muchos datos las Zonas inundables SNCZI, para la zona de flujo preferente y los periodos de retorno 10, 50, 100 y 500 años.

El programa permite visualizar las llanuras de inundación para estos periodos de retorno y realizar un perfil del terreno en cada estructura en base a los datos LIDAR disponibles. Correlacionando ambos datos se puede consultar la altura de la lámina de agua correspondiente a cada periodo de retorno en la pasarela y el balcón.

Las superficies y cotas resultantes del estudio han sido grafiadas en los planos de planta y secciones transversales de los planos del proyecto. Se puede apreciar que no existe afectación al flujo de agua, para periodos de retorno de 100 años.

#### 4. DATOS EXTRAÍDOS.

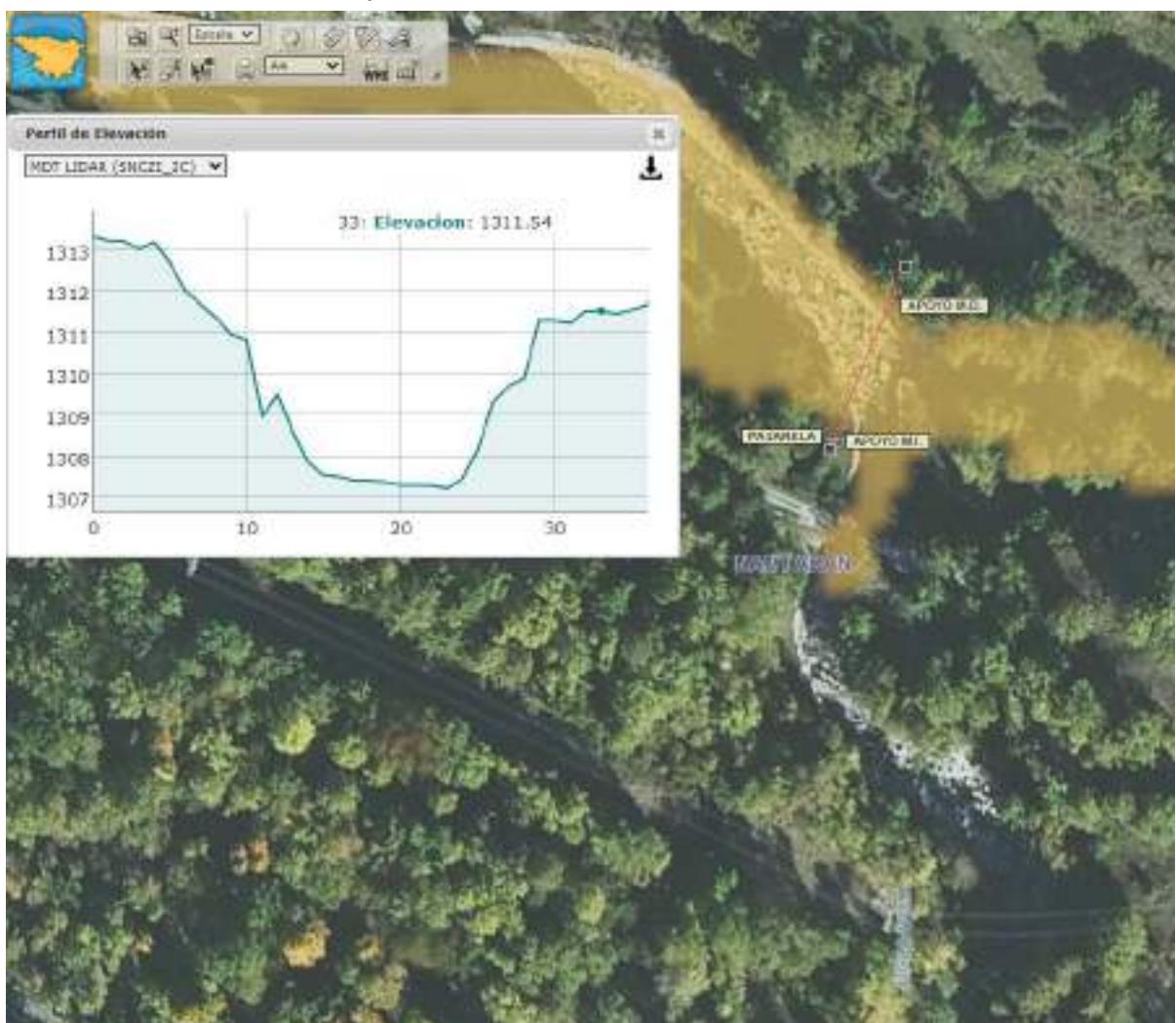
A continuación, se presentan los datos extraídos del SITEBRO para cada una de las estructuras proyectadas y periodo de retorno.

Pasarela planta inundación para periodo de retorno 100 años

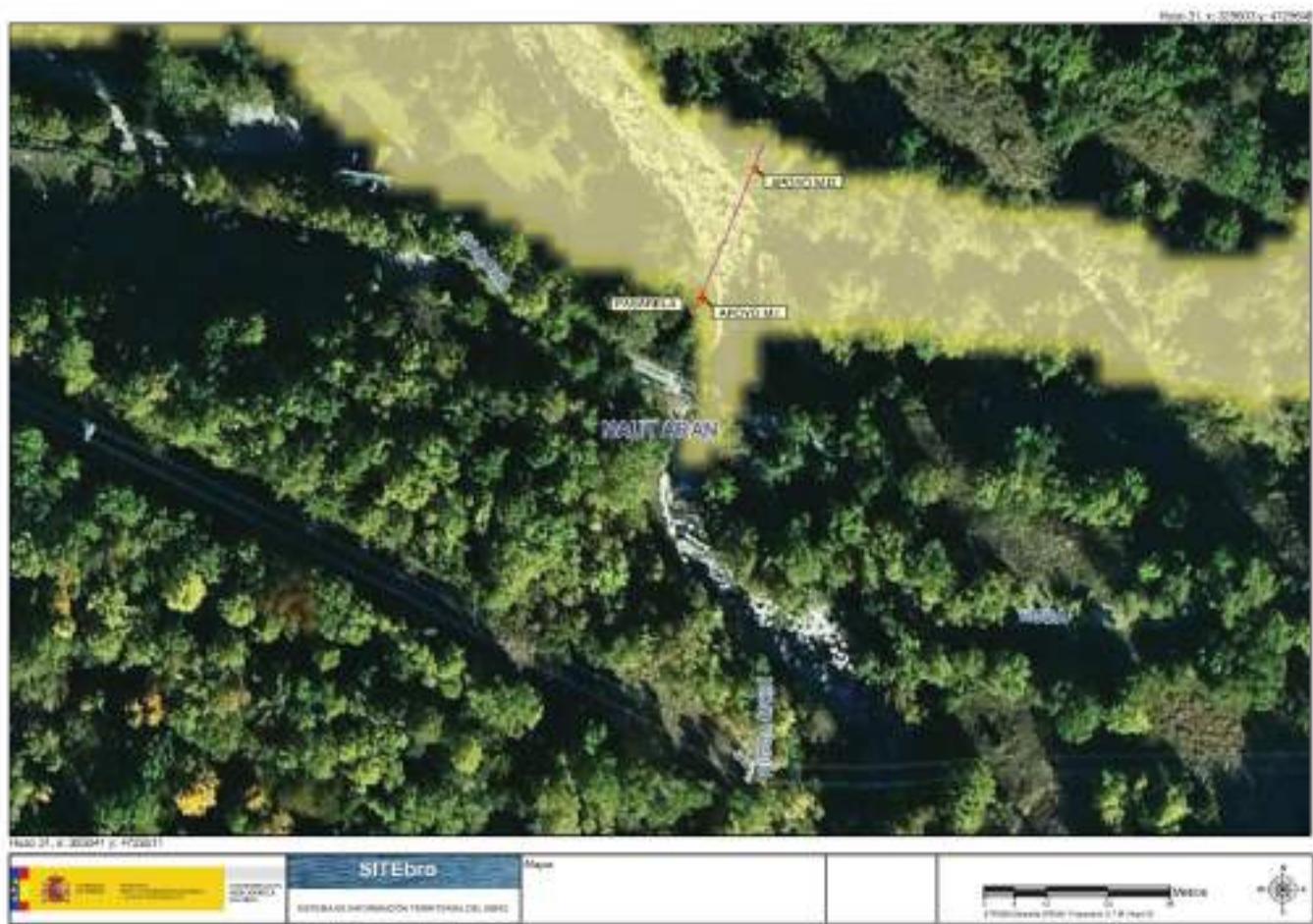


**ESTABILIZACIÓN Y REFUERZO DEL CAUCE Y MÁRGENES EN EL RÍO GARONA EN TREDÒS Y ACONDICIONAMIENTO DE PASEO FLUVIAL -NAUT ARAN (LLEIDA)**

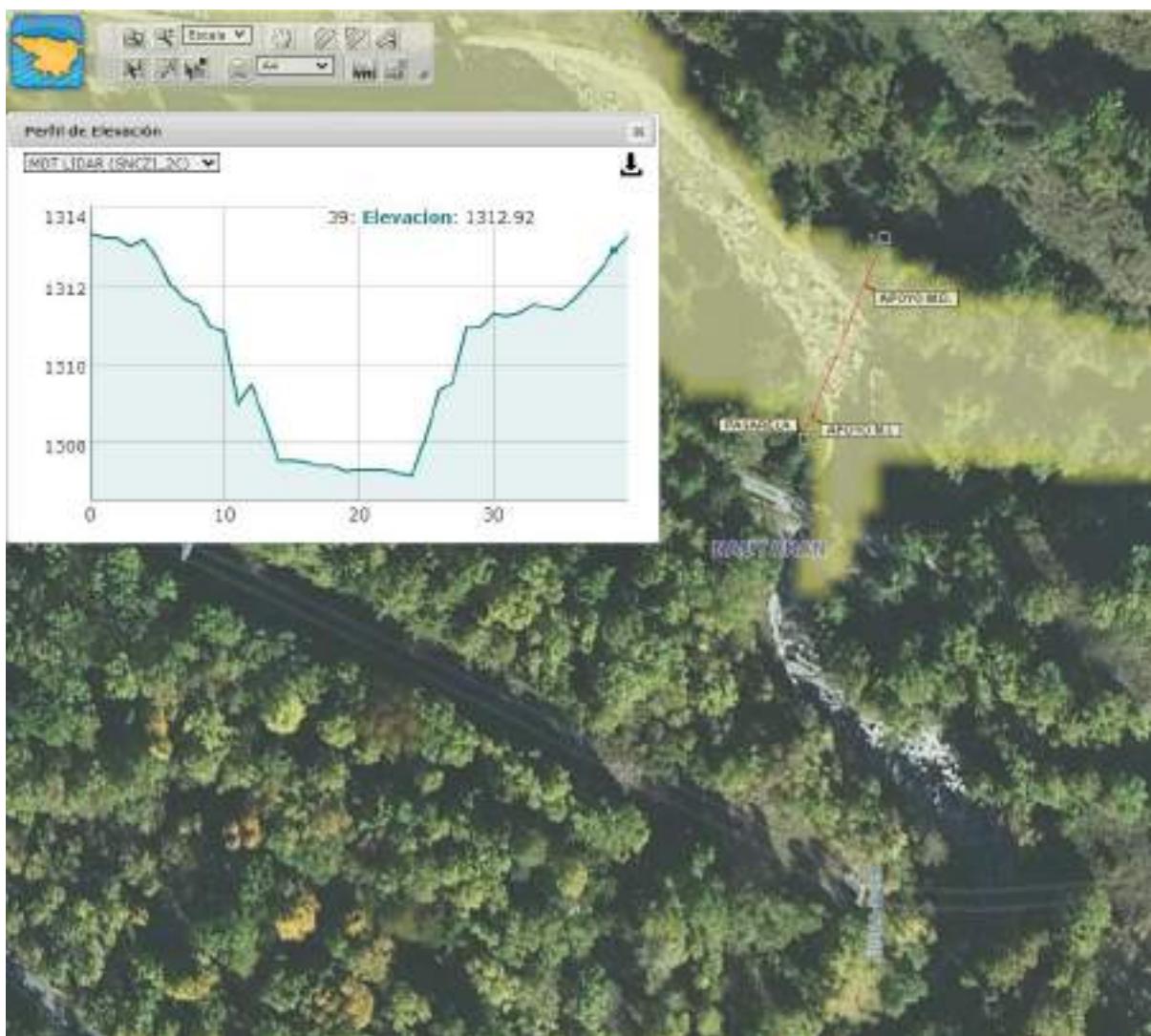
Pasarela sección transversal periodo de retorno 100 años. Altura cota agua 1311,54 msnm.



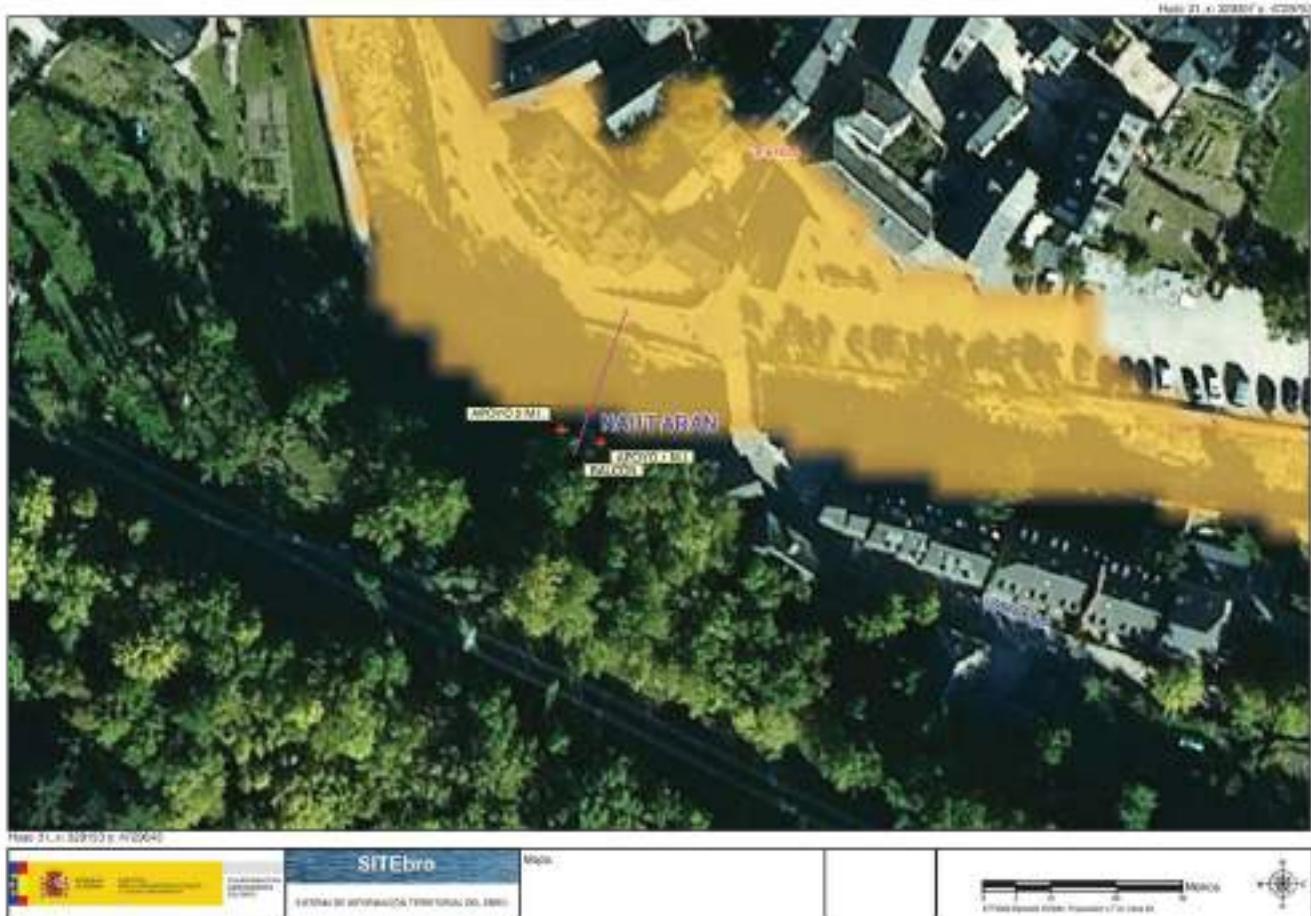
Pasarela planta inundación para periodo de retorno 500 años.



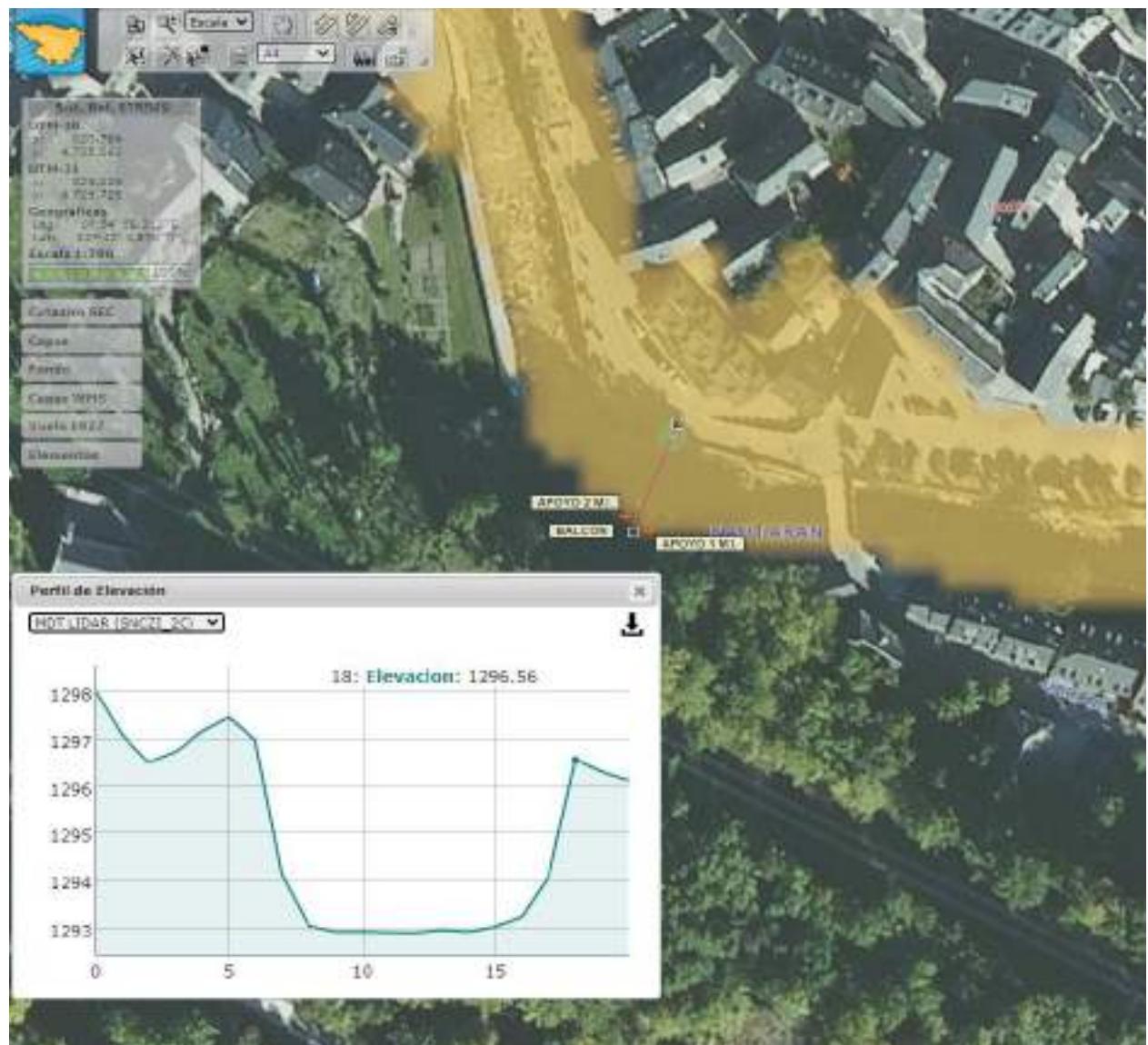
Pasarela sección transversal periodo de retorno 500 años. Altura cota agua 1312,92 msnm.



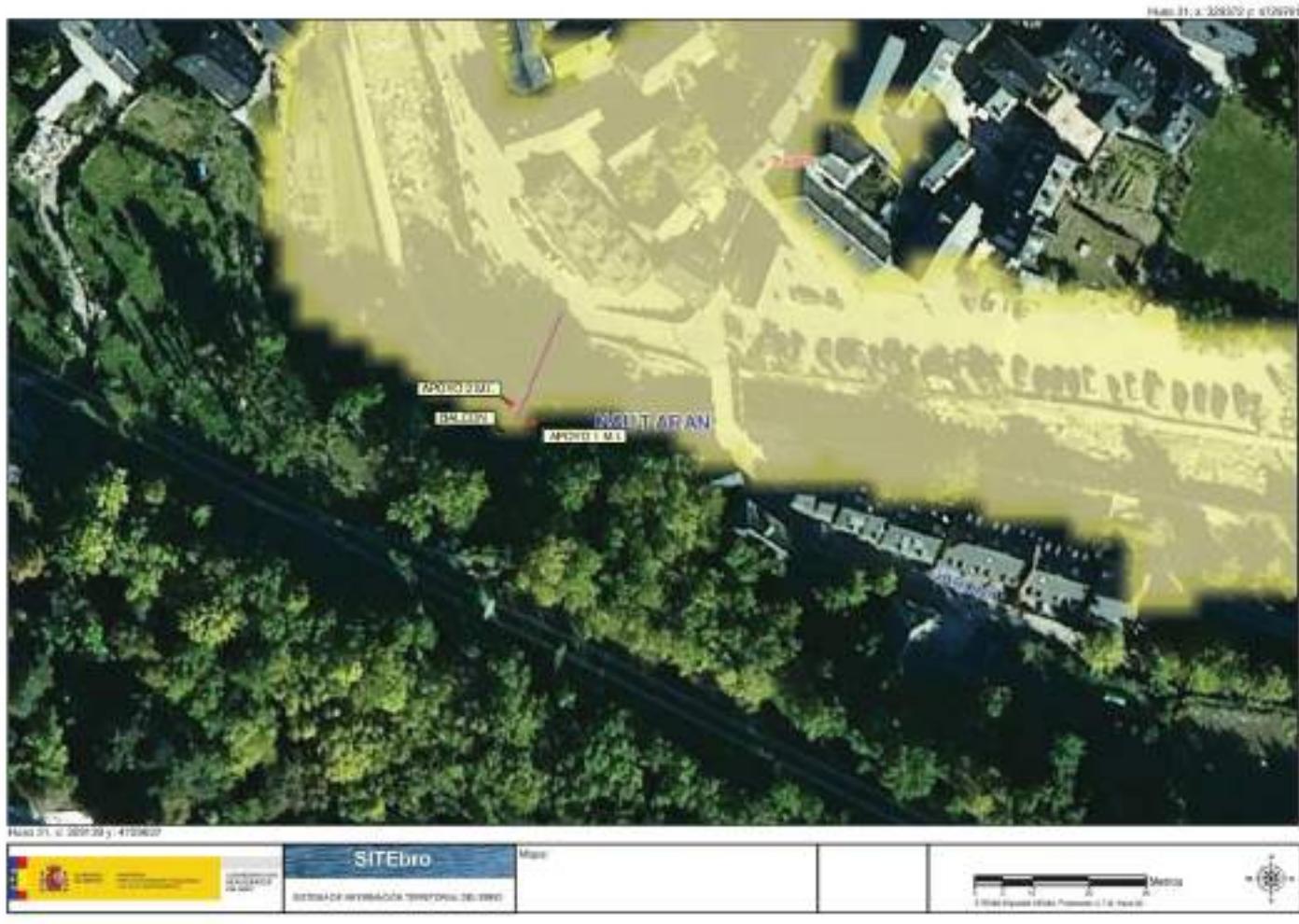
Balcón planta inundación para periodo de retorno 100 años.



Balcón sección transversal periodo retorno 100 años. Altura margen derecha 1296.56 msnm.



Balcón planta inundación para periodo de retorno 500 años.



Balcón sección transversal periodo retorno 500 años. Altura margen derecha 1296.56 msnm



## 5. CONCLUSIÓN.

Se han consultado en el programa SITEBRO (Sistema de Información Territorial de la Confederación Hidrográfica del Ebro) las llanuras de inundación relativas las Zonas inundables SNCZI, para los periodos de retorno 100 y 500 años.

Se ha realizado un perfil del terreno en cada ubicación, pasarela y balcón, en base a los datos LIDAR disponibles y del "ESTUDIO HIDRÁULICO DE LA EVOLUCIÓN DE LA INUNDABILIDAD DEBIDA A NUEVAS ACTUACIONES Y EL ESTUDIO HIDRÁULICO DEL RÍO GARONA A SU PASO POR LA LOCALIDAD DE TREDÓS. Punto 6 de este anexo."

Correlacionando llanuras de inundación y perfiles se ha obtenido la altura de la lámina de agua correspondiente a cada periodo de retorno en la ubicación de la pasarela y el balcón proyectados.

Las superficies y cotas resultantes que se muestran en el presente anexo han sido grafiadas igualmente en los planos de planta y secciones transversales de los planos del proyecto.

Se observa que la pasarela tiene un resguardo aproximado de 1,40 m para el periodo de retorno de 100 años. (Altura cota agua T100=1311,54 msnm., T500=1312,92 msnm y apoyo pasarela 1313 msnm).

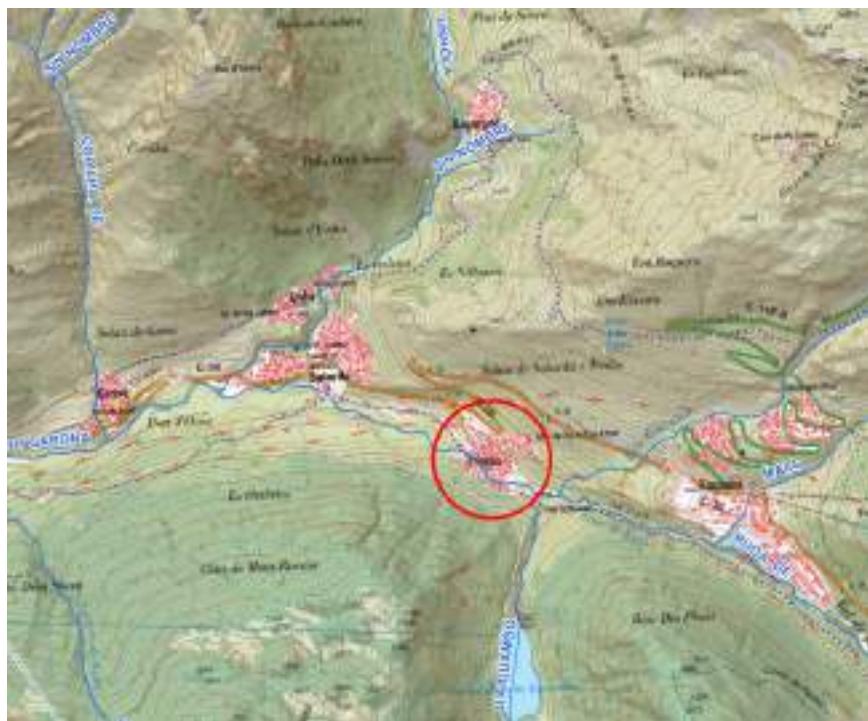
Según las conclusiones del estudio de inundabilidad, a partir de  $T=100$  años de período de retorno el desbordamiento en margen derecha del río es generalizado, iniciándose incluso antes de comenzar el núcleo urbano. En la margen izquierda el área afectada es similar a la correspondiente para  $T=50$  años. Alcanzándose para el periodo T100 en la margen derecha en la zona de la sección del balcón, calados máximos de 0,40 m sobre la calle.

El balcón tiene la cota de rasante de 1297,23 msnm, frente a la de la margen derecha en esa ubicación de 1296.56 msnm, lo que supone un resguardo aproximado de 0,65 m.

Por lo que podemos concluir que en base a los datos extraídos del programa SITEBRO y del Estudio Hidráulico de detalle, no existe afectación al flujo de agua del río Garona determinado para los periodos de retorno 100 años en la construcción de la pasarela y el balcón previstos en el proyecto.

6. ESTUDIO HIDRÁULICO DE LA EVOLUCIÓN DE LA INUNDABILIDAD DEBIDA A NUEVAS AC-TUACIONES Y EL ESTUDIO HIDRÁULICO DEL RÍO GARONA A SU PASO POR LA LOCALI-DAD DE TREDÓS.

# **ESTUDI HIDRÀULIC DE L'EVOLUCIÓ DE LA INUNDABILITAT DEGUDA A NOVES ACTUACIONS I L'ESTUDI HIDRÀULIC DEL RIU GARONA AL SEU PAS PER LA LOCALITAT DE TREDÒS.**



Diciembre de 2023



<b>Historial de revisión</b>						
<b>Rev.</b>	<b>Fecha</b>	<b>Descripción</b>	<b>Originador</b>	<b>Revisor</b>	<b>Observaciones</b>	<b>Aprobación del cliente</b>
1	14/12/2017	Memoria Técnica	Eduardo Lastrada	Guillermo Cobos		
2						
3						
4						
5						

**Declaración Responsable:**

SPESA INGENIERÍA, S.A. y los autores responsables de la preparación y elaboración de este informe declaran no tener, ni esperar tener un derecho de usufructo en el área de estudio de este proyecto y la voluntad de no beneficiarse de ninguna de las recomendaciones formuladas en este informe.

La preparación de este informe ha estado de acuerdo con la información e indicaciones proporcionados por el cliente y se ha confiado en la información, los datos y los resultados previstos o recogidos de las fuentes.

Toda la información contenida en este informe está preparada para el uso exclusivo del cliente y no debe ser utilizado para ningún otro propósito o por cualquier otra persona o entidad sin su consentimiento. No debe confiarse en la información contenida en este informe para cualquier otro propósito aparte de los expuestos en él.

SPESA INGENIERÍA, S.A., no asume ninguna responsabilidad por cualquier pérdida, daño o inconveniente que surja de cualquier persona o entidad que utilice la información de este estudio para fines distintos a los indicados anteriormente.



## ÍNDICE

<b>1. INTRODUCCIÓN</b>	<b>6</b>
1.1. EQUIPO REDACTOR.	6
1.2. ANTECEDENTES.	6
1.2.1. ESTUDIOS PREVIOS.	8
1.2.2. ANTECEDENTES HISTÓRICOS.	9
1.3. JUSTIFICACIÓN Y OBJETIVOS	10
1.4. ALCANCE	13
1.5. METODOLOGÍA	15
<b>2. HIDRÁULICA.</b>	<b>18</b>
2.1. MODELO DIGITAL DEL TERRENO.	18
2.2. CAUDALES.	25
2.3. CONSTRUCCIÓN DEL MODELO	26
2.4. CONDICIONES DE CONTORNO.	26
2.5. COEFICIENTES DE RUGOSIDAD.	26
2.6. INFRAESTRUCTURAS.	29
2.7. GEOMETRIA DE CÁLCULO.	30
<b>3. RESULTADOS Y CONCLUSIONES</b>	<b>31</b>
<b>4. RECOMENDACIONES</b>	<b>42</b>



## LÁMINAS.

## 1 SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO

### COMPARATIVO ENVOLVENTES

- 2.0 COMPARITIVO MÁXIMA CRECIDA ORDINARIA
- 2.1 COMPARITIVO ENVOLVENTE T10
- 2.2 COMPARITIVO ENVOLVENTE T50
- 2.3 COMPARITIVO ENVOLVENTE T100
- 2.4 COMPARITIVO ENVOLVENTE T500

### ENVOLVENTES DE INUNACIÓN

- 3.0 MÁXIMA CRECIDA ORDINARIA
- 3.1 ENVOLVENTE T10
- 3.2 ENVOLVENTE T50
- 3.3 ENVOLVENTE T100
- 3.4 ENVOLVENTE T500

## 4 CALADOS

- 4.0 CALADOS MCO
- 4.1 CALADOS T10
- 4.2 CALADOS T50
- 4.3.1 CALADOS T100
- 4.3.2 COMPARATIVA CALADOS T100
- 4.4.1 CALADOS T500
- 4.4.2 COMPARATIVA CALADOS T500



## 5 VELOCIDADES

- 5.0 VELOCIDADES MCO
- 5.1 VELOCIDADES T10
- 5.2 VELOCIDADES T50
- 5.3.1 VELOCIDADES T100
- 5.3.2 COMPARATIVA VELOCIDADES T100
- 5.4.1 VELOCIDADES T500
- 5.4.2 COMPARATIVA VELOCIDADES T500

## 6 COMPARITIVA ZONA DE FLUJO PREFERENTE

## 7 MDT

- 7.1 MDT ESTUDIO AÑO XXX
- 7.2 MDT
- 7.3 COMPARATIVA

## 8 ANÁLISIS HISTÓRICO

- 8.1 ORTOFOTO VUELO 1956
- 8.2 ORTOFOTO MÁXIMA ACTUALIDAD

## 1. INTRODUCCIÓN

### 1.1. EQUIPO REDACTOR.

El equipo redactor del presente documento es el que se cita a continuación:

**Director del trabajo:**

D. Guillermo Cobos Campos.

*Dr. Ing. Caminos, Canales y Puertos.*

**Jefe del Equipo:**

D. Eduardo Lastrada Marcén.

*Ing. Caminos, Canales y Puertos.*

**Equipo técnico;**

D. Alberto Barseló Ferrer.

*Ing. Técnico Agrícola.*

D. Iván Usán Ruiz.

*Ing. Técnico Obras Públicas.*

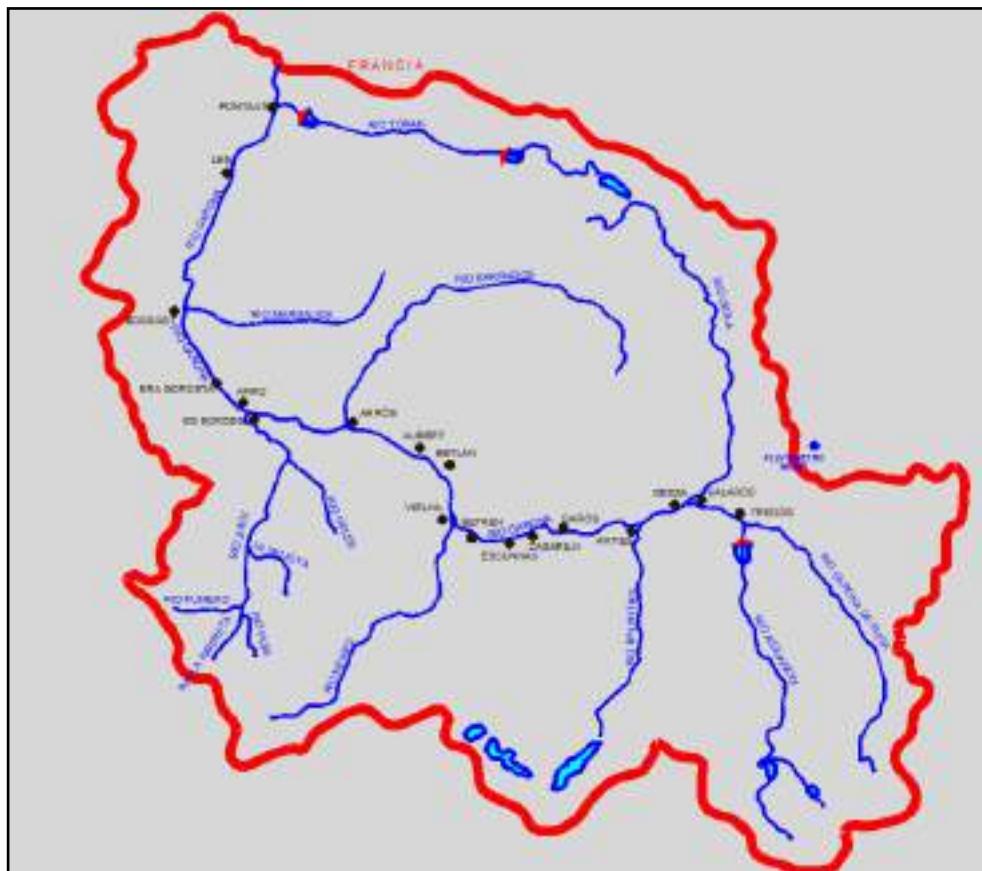
D. Raquel Monteagudo Arévalo

*Delineación.*

### 1.2. ANTECEDENTES.

En octubre de 2012 se redacta el “Estudi hidrològic, hidràulic i d’inundabilitat a la Garona”, cuyo objeto era delimitar las zonas inundables para diferentes periodos de retorno, extendiendo y actualizando los estudios precedentes en cuanto a hidrología y geometría del cauce en general y de las últimas actuaciones en particular.

Entre enero de 2012 y diciembre de 2013 se elabora el Sistema Nacional de Cartografía de Zonas Inundables en la Demarcación Hidrográfica del Ebro (en adelante SNCZI), en el que se elaboran los mapas de peligrosidad y riesgo de inundación para el Área de Riesgo Potencial de Inundación Significativo del Garona.



Cuenca del río Garona

Sin embargo, en junio de 2013, entre los días 17-20, se produce una importante avenida en la cuenca del río Garona que produce importantes daños materiales en edificaciones próximas al lecho del río, daños en infraestructuras y una notable modificación de la red fluvial con erosiones, transporte de materiales y sedimentaciones. Los factores que la originaron fueron las importantes reservas nivales existentes en la cuenca, la elevadas temperaturas los días previos a la avenida y las intensas precipitaciones en un muy corto período de tiempo.

Adicionalmente a la modificación producida por las inundaciones en el sistema fluvial, entre 2013 y 2014 se ejecutaron diversas actuaciones de emergencia puntuales en lecho y márgenes, encaminadas a aumentar la seguridad de algunas infraestructuras urbanas que habían quedado desprotegidas.

Todas las modificaciones en el cauce y su entorno desvirtuaron los resultados obtenidos dentro del trabajo realizado en el marco del SNCZI, de manera que se debe rehacer el trabajo para que tenga validez al considerar la variación del cauce por dicha avenida y por las obras de emergencia ejecutadas posteriormente, y los resultados se ajusten así a la situación actual.

Con fecha de junio de 2016, el Consell Generau d'Aran encarga a SERVICIOS Y PROYECTOS DEL EBRO, S.A., la elaboración del estudio hidráulico del río Garona y la delimitación de la Zona de Flujo Preferente (Z.F.P.) y Dominio Público Hidráulico (D.P.H.).

El de 29 de diciembre de 2016 se aprueba el Real Decreto 638/2016, por el que se modifica el Reglamento del Dominio Público Hidráulico aprobado por el Real Decreto 849/1986, de 11 de abril, el Reglamento de Planificación Hidrológica, aprobado por el Real Decreto 907/2007, de 6 de julio, y otros reglamentos en materia de gestión de riesgos de inundación, caudales ecológicos, reservas hidrológicas y vertidos de aguas residuales.

Con fecha noviembre de 2021, El Ayuntamiento de Naut Aran encarga a SPESA INGENIERÍA, S.A. el "ESTUDI HIDRÀULIC DE L'EVOLUCIÓ DE LA INUNDABILITAT DEGUDA A NOVES ACTUACIONS I L'ESTUDI HIDRÀULIC DEL RIU GARONA AL SEU PAS PER LA LOCALITAT DE TREDÒS.", con el objetivo de actualizar la cartografía de peligrosidad, incluyendo en la modelización la evolución sufrida por el río Garona en los últimos años, así como las actuaciones realizadas en el casco urbano de la población.

### 1.2.1. ESTUDIOS PREVIOS.

Para la elaboración del presente informe se han tenido en cuenta los siguientes antecedentes técnicos:

- Estudi hidrològic i hidràulic del riu Garona al seu pas per Naut Aran. Agència Catalana de l'Aigua, Desembre 2002.
- Estudi d'inundabilitat per l'àmbit de Vielha e Mijaran. Agència Catalana de l'Aigua, Abril 2004.
- Estudi hidrològic i hidràulic del riu Garona als Terçons de Quatre Lòcs i Lairissa. Agència Catalana de l'Aigua, Abril 2004.
- Étude de la dynamique fluviale et des espaces inondables de la Garonne amont (du Pont-du-Roy à Toulouse). Projecte INTERREG III A – Mars 2003.
- Interreg IIIA. Observatori de la Garona. Agència Catalana de l'Aigua, Març 2007.
- Estudi hidrològic, hidràulic i d'inundabilitat a la Garona. IGC. Octubre 2012.
- Sistema Nacional de Cartografía de Zonas Inundables en la Demarcación Hidrográfica del Ebro. 2012-2013.

- Informe de la avenida del 17 al 20 de junio de 2013 en la cuenca del río Garona. 2014. C.H.E.
- Redacción estudio hidráulico del río Garona y de delimitación de la zona de flujo preferente y dominio público hidráulico. Junio de 2016.

### 1.2.2. ANTECEDENTES HISTÓRICOS.

A continuación se presentan los antecedentes históricos descritos en el estudio del año 2012.

*"A lo largo del siglo XX, se han dado en la cuenca del Garona, en la zona de estudio, diferentes eventos relacionados con la dinámica fluvial con diferentes implicaciones. En la bibliografía consultada se destacan 5 eventos importantes:*

- *Octubre 1907. Con pluviometrías del orden de 300 mm en un solo evento, las afecciones no queda claro qué alcance habrían tenido.*
- *Octubre 1937. Un acta del ayuntamiento de Vielha, da fe de la gran cantidad de desperfectos ocasionados por el desbordamiento del Nere y Garona en Vielha, con un arrastre importante de material que habría acentuado los desperfectos ocasionados.*
- *Octubre 1940. Evento generalizado a toda la vertiente norte de los Pirineos Orientales Catalanes.*
- *Agosto 1963. Importantes afecciones a los núcleos de Arties y Vielha. Garona habría aumentado sensiblemente la cantidad de material arrastrado y en suspensión.*
- *Noviembre 1982. Afecciones por desbordamientos de los cursos fluviales en Vielha, Arties, Bossòst, Les y Les Bordes (principalmente).*

*En los acontecimientos de los años 1963 y 1982, también consta actividad localizada en conos de deyección de barrancos afluentes en el Garona y alguno de sus afluentes principales. En agosto de 1963 presentaron actividad los conos de los barrancos de Cassau (afluente del Garona, en el núcleo de Vielha) y el barranco de Coriedo (afluente del Valarties). En el año 1982, presentaron actividad los conos de los barrancos de Sorieus (afluente del Garona, en el núcleo de Bossòst) y el del barranco de Montpius (afluente del Joeu). Cabe destacar también la gran actividad que presentan actualmente varios conos de deyección de los barrancos afluentes al Unhòla, aguas arriba del núcleo de Baguerue."*

A estos eventos habría que añadir el ya comentado suceso ocurrido en junio de 2013, con afecciones en todo el río Garona y caudales ligeramente inferiores a un periodo de retorno de 50 años. Los factores que hicieron que alcanzara tal magnitud fueron las importantes reservas

nivales existentes en la cuenca, la elevadas temperaturas los días previos a la avenida y las intensas precipitaciones en un muy corto período de tiempo.

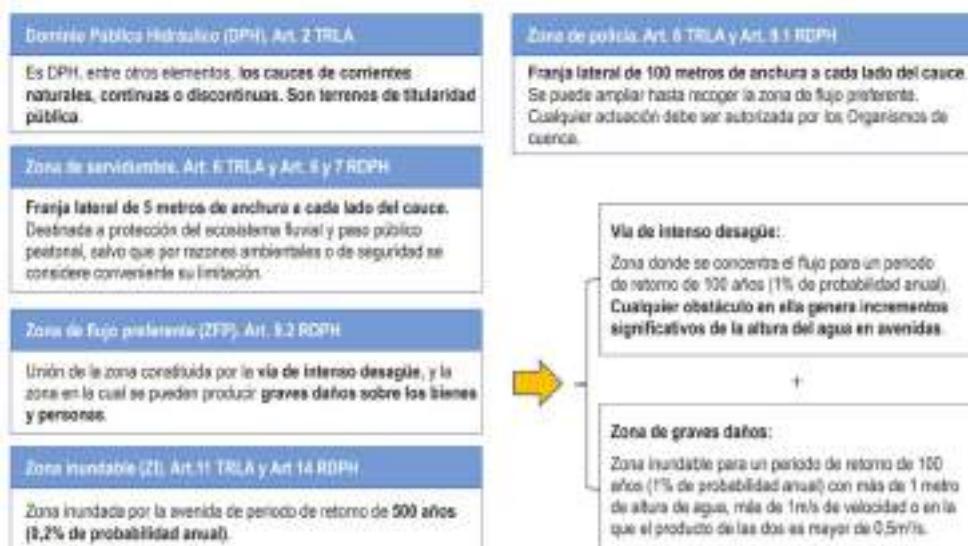
### 1.3. JUSTIFICACIÓN Y OBJETIVOS

Dado que:

- El último estudio hidráulico disponible está fechado en junio de 2016, tres años después de producirse una avenida con periodo de retorno próximo a los 50 años, y considerando que se ejecutaron obras de emergencia en el río en los años 2013 y 2014, desde ese momento, el río puede haber sufrido una evolución significativa en su trazado y cotas para acercarse a su nuevo perfil de equilibrio geomorfológico.
- El ayuntamiento ha acometido actuaciones puntuales dentro del núcleo urbano que podrían suponer modificaciones en la cartografía de peligrosidad.

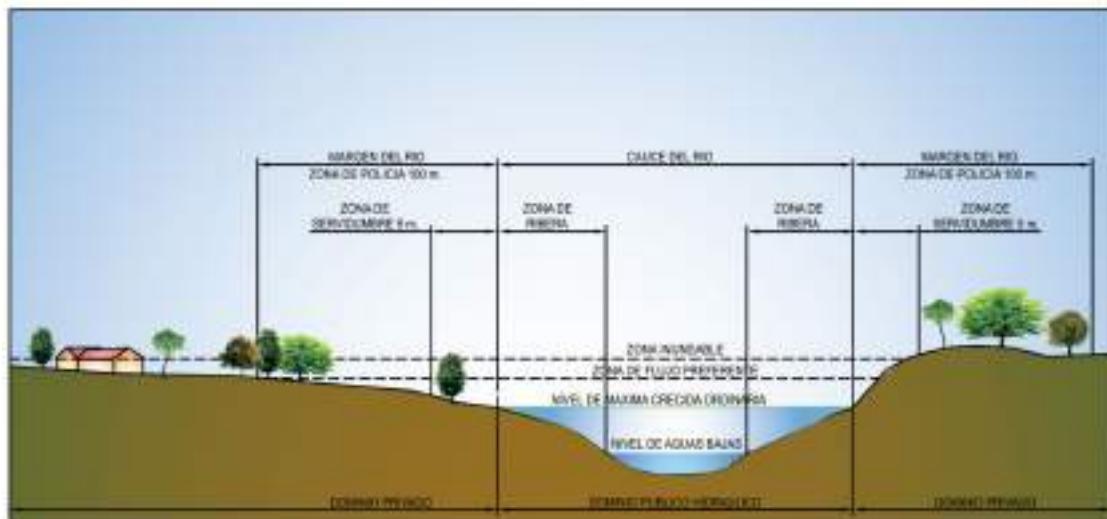
Se plantea realizar un estudio hidráulico de detalle con la cartografía actualizada y que permita definir la zona inundable, asociada a un período de retronó de  $T=500$  años, así como la Zona de flujo Preferente, ya que estos mapas condicionarán los usos compatibles y actuaciones que pueden realizarse en la localidad de Tredós y su entorno.

A este respecto el texto refundido de la Ley de Aguas (TRLA) y el Reglamento del Dominio Público Hidráulico (RDPH) definen las distintas zonas asociadas al cauce de los ríos y las limitaciones a los usos que en ellas se desarrolle.



Definición de las distintas zonas asociadas a un cauce

En el siguiente gráfico se esquematiza la zonificación de la zona inundable:



<http://www.mapama.gob.es/es/agua/temas/gestion-de-los-riesgos-de-inundacion/>

Desde el punto de vista de las limitaciones de los usos, El RD 638/2016, publicado el 29 de diciembre de 2016, modifica el RDPh en diversos aspectos, entre los que se encuentra la gestión de los riesgos de inundación, a través de la identificación de aquellos usos y actividades vulnerables frente a avenidas (arts. 9, 9 bis, 9 ter, 9 quáter, 14 y 14 bis del RDPh) distinguiendo:

**Por la zona en la que se encuentre:**

**Zona de flujo preferente (ZFP):** limitaciones a los usos vulnerables frente a avenidas o que supongan una reducción de la capacidad de desague.

**Zona inundable (ZI):** criterios constructivos para las edificaciones destinadas a viviendas y recomendaciones de seguridad para otros usos. **Régimen especial municipios alta inundabilidad:** para municipios con más de 1/3 de su superficie incluida en la ZFP, o que por la morfología de su territorio tengan una imposibilidad material para orientar sus futuros desarrollos hacia zonas no inundables.

**Por la situación básica en la que se encuentre el suelo a fecha de 29 de diciembre de 2016 (según RDl 7/2015, de 30 de octubre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Suelo y Rehabilitación Urbana):**

- **Suelo urbanizado:** el legalmente integrado en una malla urbana que esté edificado o el integrado en la red de dotaciones y servicios propios de los núcleos de población.
- **Suelo rural:** el resto de suelos.

<http://www.mapama.gob.es/es/agua/temas/gestion-de-los-riesgos-de-inundacion/>

Las limitaciones de usos aplicables a nivel estatal (art. 9 bis, 9 ter, 9 quáter y 14 bis del RDPh) se resumen en la siguiente tabla:

**ESTUDI HIDRÀULIC DE L'EVOLUCIÓ DE LA INUNDABILITAT DEGUDA A NOVES ACTUACIONS I  
L'ESTUDI HIDRÀULIC DEL RIU GARONA AL SEU PAS PER LA LOCALITAT DE TREDÒS.**

12

Usos	Zona de flujo preferente (ZFP)			Zona inundable (ZI)	
	Suelo rural (art. 9 bis)	Suelo urbanizado (art. 9 ter)	Régimen especial municipios alta inundabilidad (art. 9 quartet)	Suelo rural (art. 14 bis 1)	Suelo urbanizado (art. 14 bis 2)
Centros escolares o sanitarios, residencias de mayores o personas con discapacidad, centros deportivos, centros penitenciarios, parques de bomberos, instalaciones Protección Civil	No	No	Solo si no existe una ubicación alternativa y diseñados con condicionantes de seguridad	Se evitará, excepto si no existe ubicación alternativa y diseñados con condicionantes de seguridad	Podrá permitirse teniendo en cuenta, en la medida de lo posible, condicionantes de seguridad
Grandes superficies comerciales donde puedan darse grandes aglomeraciones de población	No	No	No		
Edificaciones, obras de reparación, rehabilitación o cambios de uso, garajes subterráneos, sótanos y aparcamientos en superficie, y otras edificaciones bajo rasante	Nuevas edificaciones para usos residenciales	No	Si, con condicionantes de seguridad y la parte destinada a vivienda del edificio a una cota tal que no se vea afectada por la avenida de T=500 años	Si, fuera de la zona de policía. Con condicionantes de seguridad y la parte destinada a vivienda del edificio a una cota tal que no se vea afectada por la avenida de T=500 años	Si, teniendo en cuenta, en la medida de lo posible, los condicionantes de seguridad del art. 14 bis 1 (suelo rural)
	Resto	No	Si, con condicionantes de seguridad	Si, con condicionantes de seguridad	Si, teniendo en cuenta, en la medida de lo posible, condicionantes de seguridad
Instalaciones que manejen productos que pudieran resultar perjudiciales para la salud humana y el entorno como gasolineras, depuradoras industriales, almacenes de residuos, instalaciones eléctricas de media y alta tensión	No	No	No	Si, con condicionantes de seguridad	Podrá permitirse teniendo en cuenta, en la medida de lo posible, condicionantes de seguridad
Acampadas, zonas de alojamiento y edificios vinculados en los campings	No		Si, con condicionantes de seguridad y fuera de la zona de policía	Se evitará excepto si no existe ubicación alternativa y diseñados con condicionantes de seguridad	
Depuradoras aguas residuales urbanas	Solo si no existe una ubicación alternativa o son sistemas de depuración compatibles con la inundación		Solo si no existe una ubicación alternativa o son sistemas de depuración compatibles con la inundación		
Invernaderos, ceramientos y vallados no permeables, acopios de materiales, almacenamiento de residuos y otros según arts. 9 bis y ss. RDPh	No	Estas actividades no se suelen dar en suelos urbanizados, de existir deberán garantizarse, al menos, los condicionantes de seguridad pertinentes	No	Si	Si
Rellenos que modifiquen la capacidad de desagüe salvo los asociados a actuaciones contempladas en el art. 126 ter del RDPh	No		Si	Si	Si
Granjas y criaderos de animales incluidos en el Registro de explotaciones ganaderas	No		Si, con condicionantes de seguridad y fuera de la zona de policía	Si, con condicionantes de seguridad	Si, con condicionantes de seguridad
Infraestructuras lineales paralelas al cauce	Solo si no existe otra alternativa viable de trazado y diseñado para minimizar riesgo		Solo si no existe otra alternativa viable de trazado y diseñado para minimizar riesgo	Si	Si
Infraestructuras de saneamiento, abastecimiento y otras canalizaciones subterráneas; obras de conservación, mejora y protección de infraestructuras ya existentes	Si	Si	Si	Si	Si
Edificaciones uso agrícola con un máximo de 40 m <sup>2</sup> y obras asociadas al aprovechamiento del agua según arts. 9 y ss. RDPh	Si, con condicionantes de seguridad	Si, con condicionantes de seguridad	Si, con condicionantes de seguridad	Si, con condicionantes de seguridad	Si, con condicionantes de seguridad

NIPO:013-040-6 - D.L. (español). M-7689-2017

<http://www.mapama.gob.es/es/agua/temas/gestion-de-los-riesgos-de-inundacion/>

\* Como requisito adicional, en las actuaciones en ZFP o ZI el promotor deberá, en determinados casos, suscribir una declaración responsable, que presentará ante la Administración hidráulica, en la que exprese claramente que conoce y asume el riesgo existente y las medidas de protección civil aplicables al caso, comprometiéndose a trasladar esa información a los posibles afectados. Igualmente, en determinados casos, se deberá inscribir en el Registro de la Propiedad una anotación registral indicando que la construcción se encuentra en zona de flujo preferente o zona inundable. En todo caso, para los supuestos excepcionales, y para las edificaciones ya existentes,

*las administraciones competentes fomentarán la adopción de medidas de disminución de la vulnerabilidad y autoprotección según lo establecido en la normativa vigente de Protección Civil. Las comunidades autónomas pueden establecer normas adicionales en las limitaciones de usos en las zonas inundables de acuerdo con sus competencias en ordenación del territorio. En 2016 tienen normas adicionales Andalucía, Baleares, Cataluña, Navarra, La Rioja, Comunidad Valenciana y País Vasco. La normativa de los planes hidrológicos de cuenca puede recoger igualmente determinadas limitaciones específicas a los usos en sus ámbitos territoriales.*

La zona de Dominio Público Hidráulico (cauce de corriente natural de titularidad pública), que además de estar determinada por la Máxima Crecida Ordinaria depende de las condiciones geomorfológicas y ambientales, está recogida en el Sistema Nacional de Cartografía de Zonas Inundables y se considera que su delimitación está actualizada a fecha del estudio, por lo que no se incluye su estudio en este documento. Esta cartografía se ha actualizado a fecha 2020.



*Dominio Público Hidráulico entorno de Tredós.*

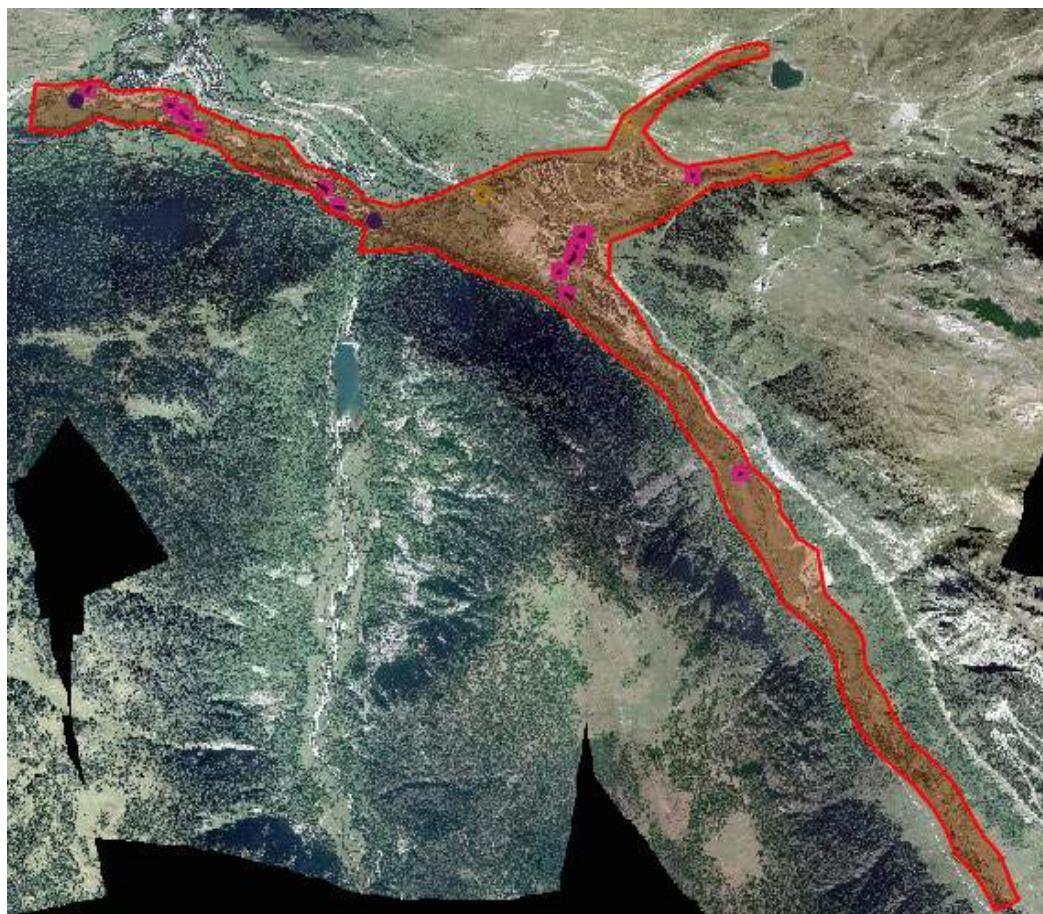
#### 1.4. ALCANCE

El alcance del trabajo es la elaboración de los mapas de peligrosidad de inundación debida al río Garona para los períodos de retorno de T=10, T=50, T=100 y T= 500 años y delimitación de la

Zona de Flujo Preferente (ZFP) y Máxima Crecida Ordinaria (MCO) en el entorno de la localidad de Tredós.

Para el estudio se utiliza como base el modelo digital del terreno y los datos hidrológicos utilizados en el “Estudio hidráulico del río Garona y de delimitación de la zona de flujo preferente y dominio público hidráulico” de Junio de 2016, cuyos resultados fueron validados e incorporados en el SNCZI de 2016, con el fin de que los caudales introducidos en el modelo coincidan con los utilizados para la determinación de la Cartografía de peligrosidad oficial, disponible en SITEBRO. La información cartográfica ha sido complementada con los trabajos topográficos de detalle aportados por el Ayuntamiento de Naut Aran.

El estudio se inicia en el mismo lugar que el estudio de 2016, con el fin de que la comparación de caudales sea totalmente homogénea, al tener en cuenta el mismo grado de laminación.



Ámbito de estudio, dominio de cálculo.



Zona de estudio de detalle.

## 1.5. METODOLOGÍA

A modo de resumen, la metodología empleada para la realización del estudio hidráulico es la siguiente:

En primer lugar, en cuanto a los caudales de cálculo, se utilizan los definidos en el estudio de junio de 2016, de acuerdo con el ACA y tal y como se hizo para el SNCZI y para el estudio del año 2012. Se determinan a partir de la aplicación Mapa de Caudales Máximos (CAUMAX), desarrollado por el CEDEX. No obstante, se genera un hidrograma sintético que tenga en cuenta el régimen de caudal variable.

En cuanto a los cálculos hidráulicos, se adopta **un modelo de simulación bidimensional** para todo el curso, puesto que es más preciso y realista al tener en cuenta los movimientos laterales del flujo (especialmente importantes en los conos de deyección y para caudales elevados en la llanura de inundación), así como para tener en cuenta la totalidad de la geometría real, al

representar de manera continua el dominio de cálculo. El modelo hidráulico empleado es el Infoworks ICM v. 4.5.

Este software permite, mediante el cálculo por volúmenes finitos y malla triangular, la modelización numérica de flujo variable en dos dimensiones horizontales en la hipótesis de flujo verticalmente homogéneo.

Las hipótesis fundamentales de este modelo son las siguientes:

- Pérdidas en flujo estacionario similares a las pérdidas por fricción en flujo transitorio.
- Distribución de presiones en la vertical hidrostática o equivalentemente, aceleración en la vertical es pequeña, puesto que se produce una variación gradual de las ondas que se producen en la superficie.
- Aproximación de la tangente por el ángulo y las medidas en el fondo son equivalentes a medidas en el plano horizontal, ya que la pendiente promedio del fondo del cauce es tan pequeña que

El modelo plantea la integración de las ecuaciones de aguas poco profundas -shallow water equations (SWE)- o versión de profundidad media de las ecuaciones de Navier-Stokes. Asumen que el flujo es predominantemente horizontal y que la variación vertical de la velocidad es despreciable. Las ecuaciones que rigen el fenómeno son las siguientes:

$$\frac{\partial h}{\partial t} + \frac{\partial(hu)}{\partial x} + \frac{\partial(hv)}{\partial y} = q_{1D}$$

$$\frac{\partial(hu)}{\partial t} + \frac{\partial}{\partial x} \left( hu^2 + \frac{gh^2}{2} \right) + \frac{\partial(huv)}{\partial y} = S_{0,x} - S_{f,x} + q_{1D} u_{1d}$$

$$\frac{\partial(hv)}{\partial t} + \frac{\partial}{\partial y} \left( hv^2 + \frac{gh^2}{2} \right) + \frac{\partial(huv)}{\partial x} = S_{0,y} - S_{f,y} + q_{1D} v_{1d}$$

Las características del modelo:

- Proceso iterativo.
- Situación inicial ( $n$ ) de partida.
- Integración para la situación  $n+1$ , a lo largo de toda la geometría.
- Comprobación de que la precisión alcanzada es suficiente.

- En caso contrario, se itera incluso variando el  $Dt$ .
- Si la precisión es suficiente, se inicia un nuevo proceso iterativo para el siguiente momento temporal.

Para realizar estos cálculos es necesario disponer de un Modelo Digital del Terreno (MDT) en 3D y de la información de las infraestructuras lineales y transversales al cauce (puentes, motas, muros, compuertas,...).

Por último, se procesan los resultados en un entorno SIG para obtener los planos finales de las zonas de inundación y Zona de Flujo Preferente.

## 2. HIDRÁULICA.

A continuación se detalla la metodología empleada para la consecución de los trabajos. El proceso seguido ha sido el siguiente:

- 1) Determinación de la zona a estudiar mediante modelo bidimensional.
- 2) Análisis del Modelo Digital del Terreno.
- 3) Trabajo de campo.
- 4) Construcción del modelo 2D
  - a. Introducción de puentes, estructuras lineales,..etc.
  - b. Introducción de una capa (.shp) con la rugosidad.
  - c. Introducción de las condiciones iniciales y condiciones de contorno, incluidos los hidrogramas asociados a los distintos periodos de retorno.

### 2.1. MODELO DIGITAL DEL TERRENO.

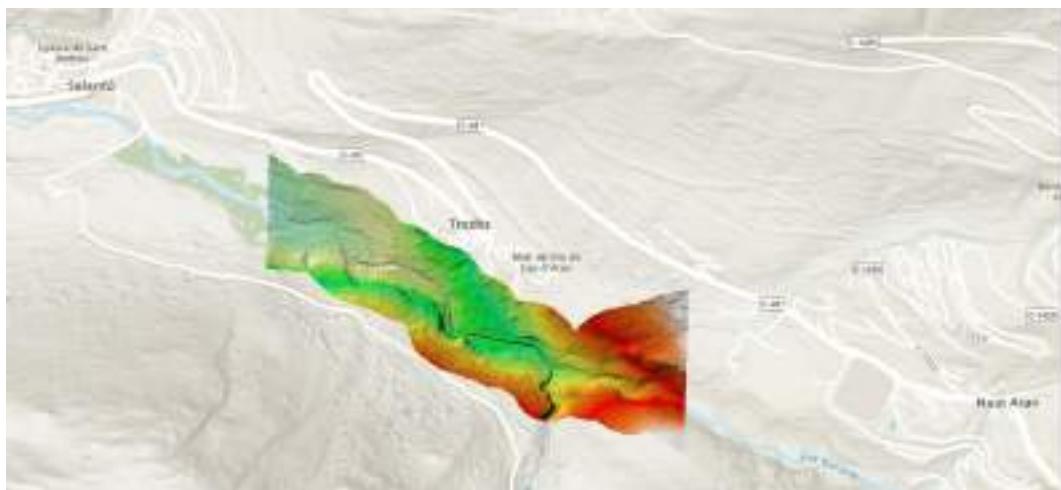
Previamente a la realización de modelización hidráulica ha sido necesaria la creación de un modelo digital del terreno (MDT) lo más actualizado posible, que contemple con el máximo nivel de detalle posible aquellos elementos que no quedaron recogidos en estudios anteriores, así como las estructuras construidas desde entonces hasta ahora.

Para la creación de este modelo, que comprende una longitud aproximada de 1,25 Km del río Garona, además de los últimos 145 m del Arriu d'Aiguamoig en su confluencia con el río Garona, se ha utilizado como punto de partida el MDT (1) de precisión utilizado en el “Estudio Hidráulico del río Garona y de Delimitación de la Zona de Flujo Preferente (ZFP) y Dominio Público Hidráulico (DPH)”.

Dicho MDT (1) se elaboró a partir de los datos LIDAR provenientes de los vuelos realizados en 2014 por el Instituto Cartográfico de Catalunya en el marco del trabajo “Lliurament Estudi d'inundabilitat Garona i afluent (2014) INUNCAT”. La precisión del mismo es de 1m x 1m, siendo a su vez la densidad de puntos de 1,62 ptos/m<sup>2</sup>.

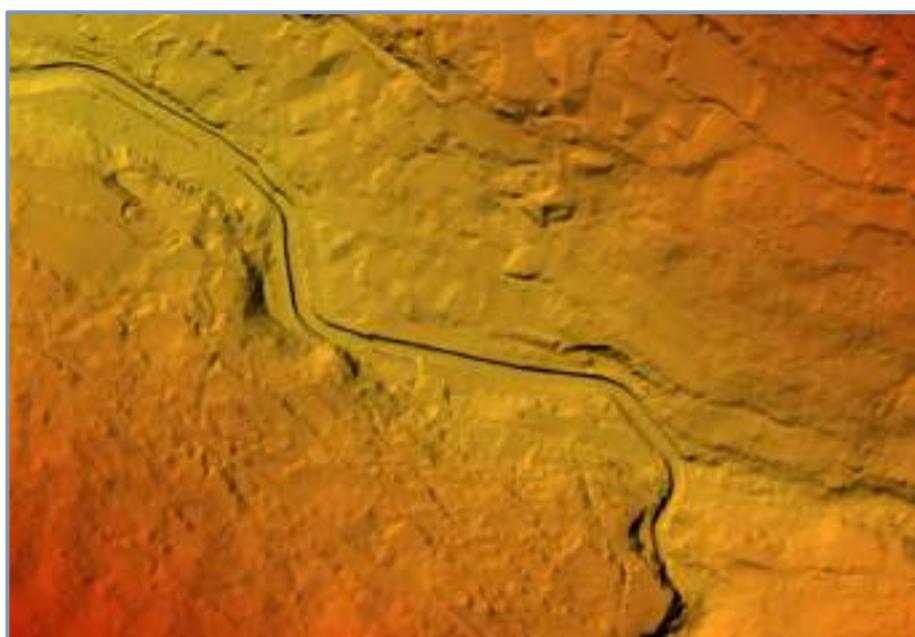
Dada la diferencia de tiempo transcurrida entre el MDT (1) referido y la fecha actual, se hizo necesario un trabajo de actualización, para lo que se han empleado los datos recogidos, para esta misma zona (LOTE\_CAT\_328-4730 y LOTE\_CAT\_328-4732), por los vuelos correspondientes a la 2º cobertura LIDAR realizados por el Instituto Geográfico Nacional, a través del Plan Nacional de Ortofotografía Aérea, en el periodo 2016-2017.

A tenor de la diferencia de la densidad de puntos entre la 2º cobertura LIDAR (2016-2017) del IGN (0,5 ptos/m<sup>2</sup>) y el vuelo realizado por el Instituto Cartográfico de Catalunya en 2014 (1,62 ptos/m<sup>2</sup>), la actualización se ha realizado mediante la creación de una nueva nube de puntos suma de las dos anteriores, en la que se han sustituido, no obstante, los puntos de aquellas zonas que han sufrido cambios entre 2014 y 2017.



*Extension del Modelo Digital del terreno elaborado (MDT(3))*

Ha sido a partir de esta nube de puntos, con una densidad de puntos superior a 1,6 ptos/m<sup>2</sup>, a partir de la cual se ha elaborado un nuevo MDT (2), excluyendo todos aquellos puntos no clasificados como suelo, con una resolución de paso de malla de 1x1 m.



*Detalle del Modelo Digital del terreno actualizado MDT (2)*

Pese a la elevada precisión del modelo digital resultante, considerando la elevada repercusión que este producto tiene sobre los resultados de una modelación hidráulica, se procede a la integración dentro de este mismo MDT (2) de la información procedente de los trabajos topográficos de detalle llevados a cabo por el Ayuntamiento de Naut Aran, en el entorno de la localidad de Tredós, mediante levantamiento topográfico clásico.

Este levantamiento topográfico, llevado a cabo por la empresa TOTTopo Topografia S.L., incluye, además de la correspondiente nube de puntos, perfiles batimétricos del cauce en el entorno urbano de Tredós, así como las líneas de rotura correspondientes a muros, rampas y otras estructuras cercanas, o incluso dentro del propio cauce del río Garona, que son en todo caso estructuras singulares que influyen en mayor o menor medida en la dinámica fluvial.

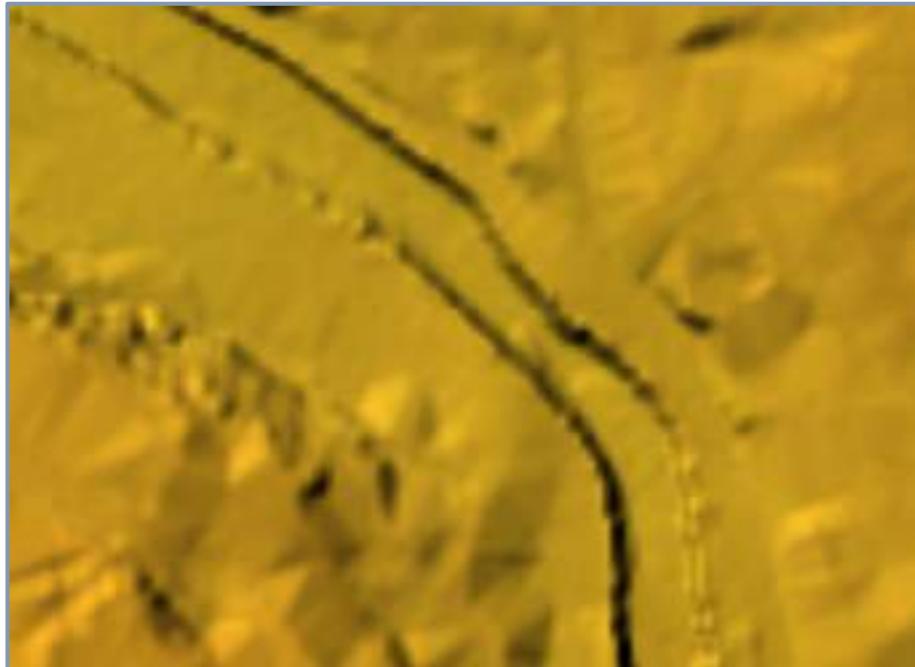


*Detalle resultados del levantamiento topográfico clásico*

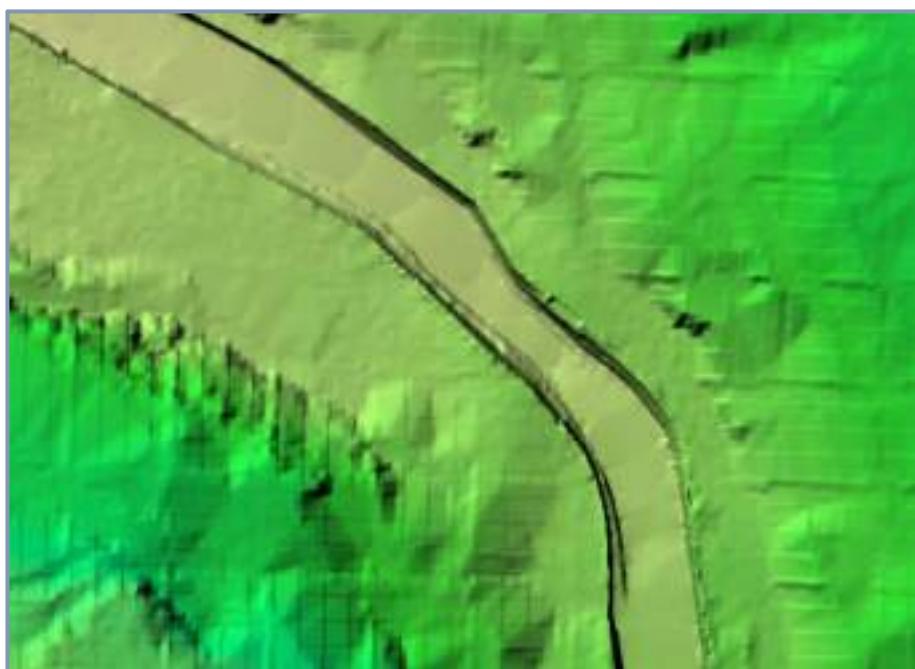
Teniendo en cuenta la resolución del trabajo topográfico de detalle y las dimensiones de las estructuras que es necesario contemplar en la posterior modelización hidráulica, esencialmente muros y rampas, se hace preciso mejorar la resolución del MDT (2) con objeto de poder incluir en el mismo estos elementos de detalle.

Para esto, teniendo en cuenta un espesor medio de los muros de 30 cm, se establece como necesaria una resolución del MDT (2) de 25 x 25 cm.

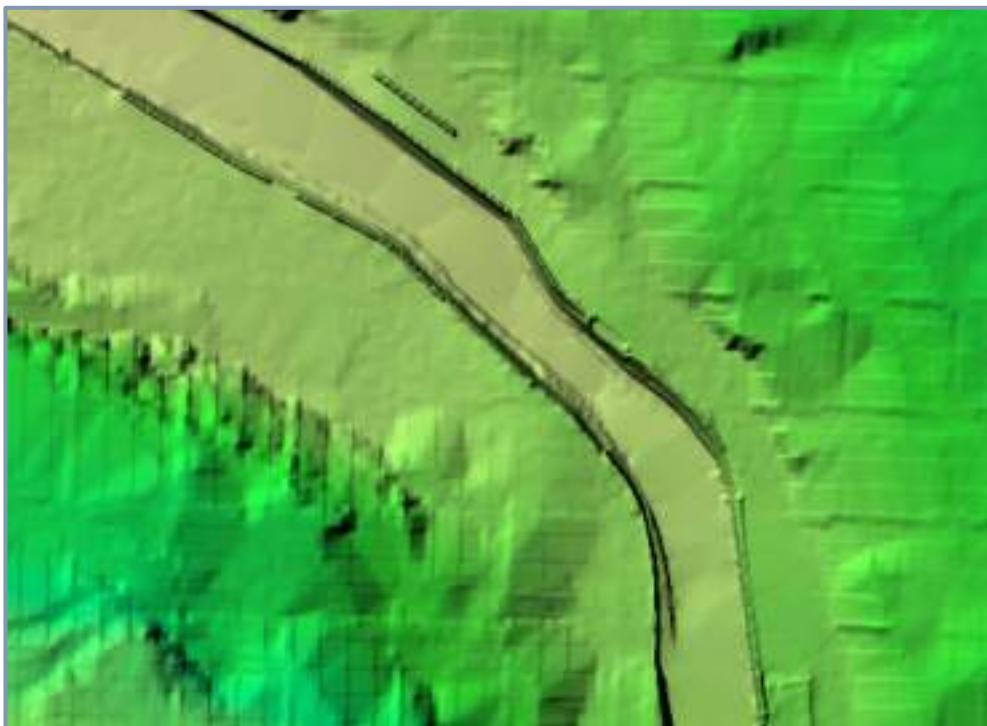
En primer lugar, se ha procedido a la inclusión de la información de los perfiles batimétricos, así como de los muros y rampas ubicadas dentro del cauce, para posteriormente añadir los muros ubicados en el exterior del mismo y que mayoritariamente limitan este.



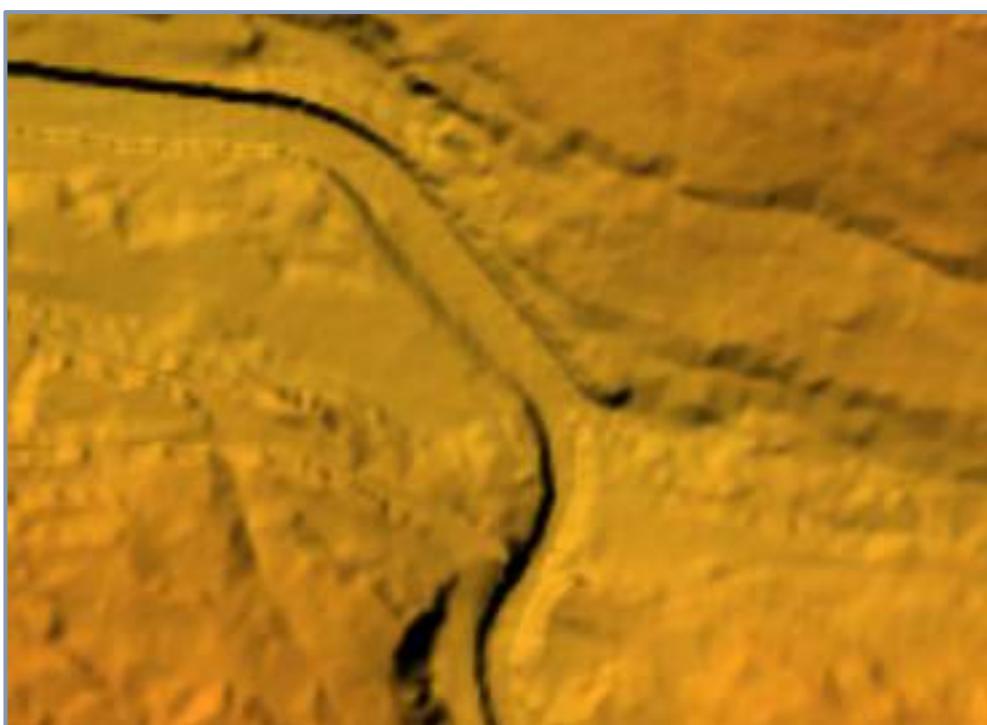
*Detalle resolucion del MDT (2)*



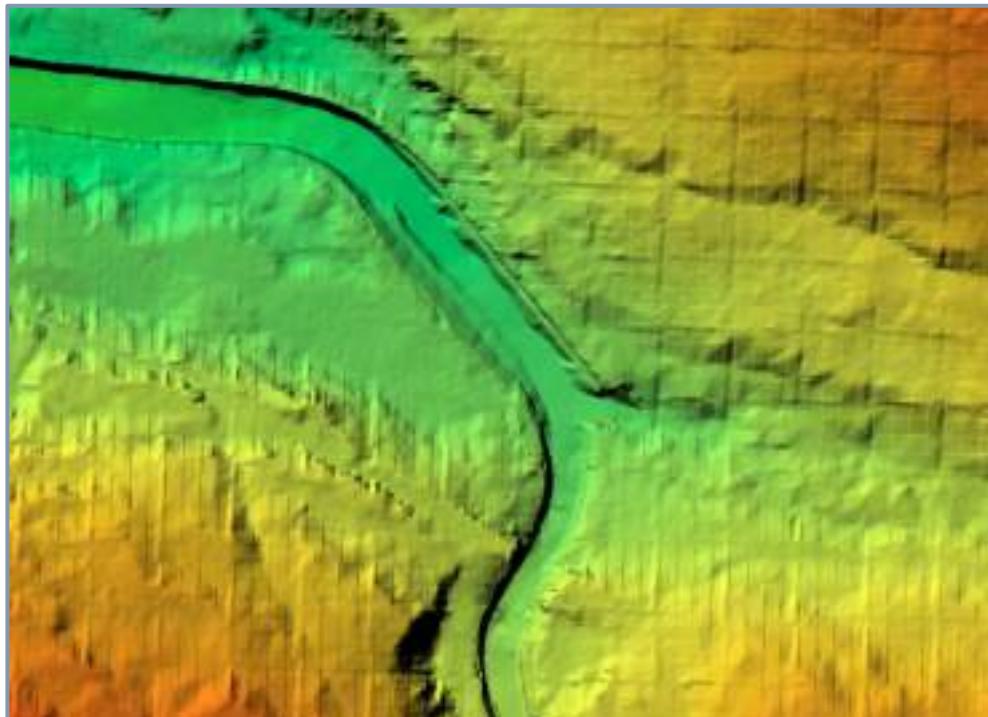
*Detalle resolucion del MDT (3). Batimetrica y estructuras interiores*



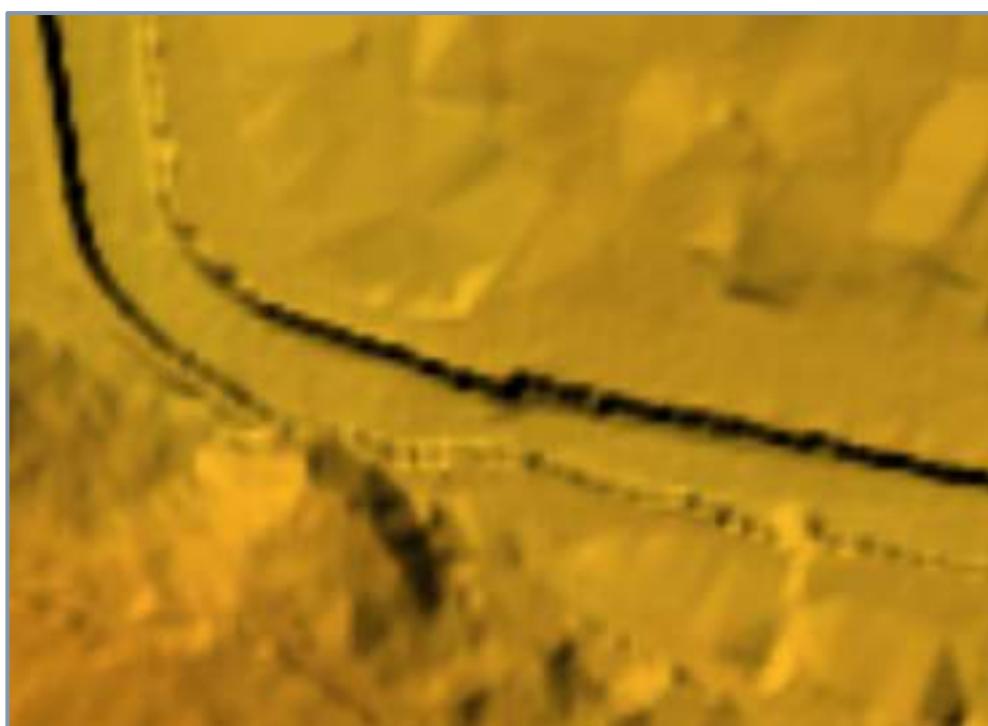
*Detalle resolución del MDT (3). Batimetrica y estructuras interiores y exteriores (muros y rampas)*



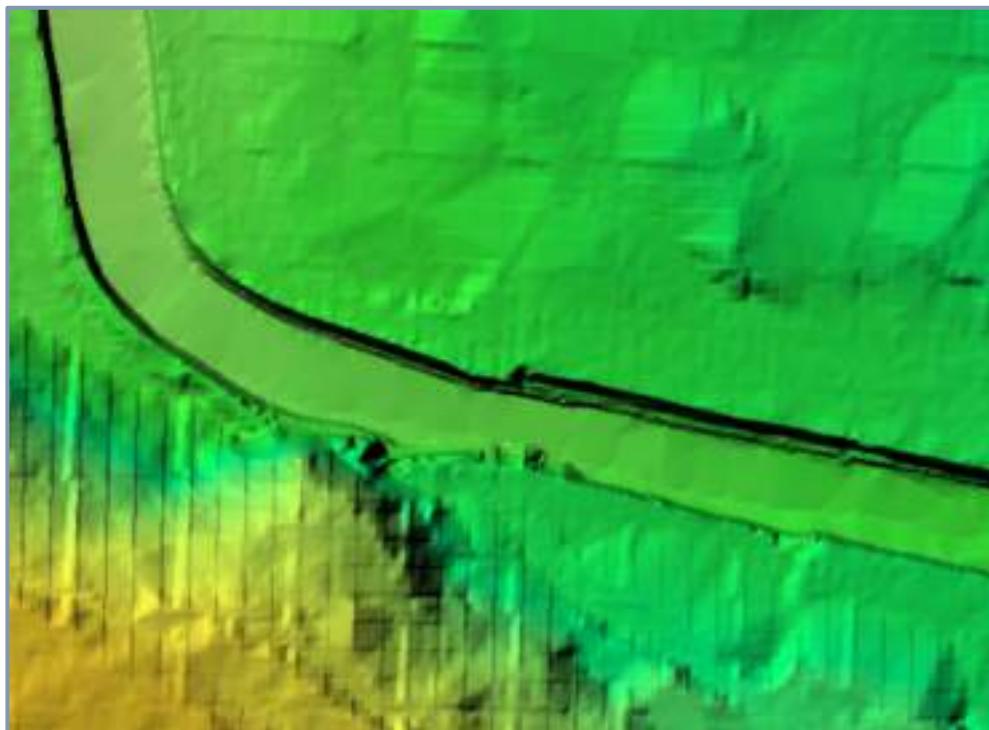
*Detalle resolucion del MDT (2). Confluencia río Garona y río Aiguamoiq*



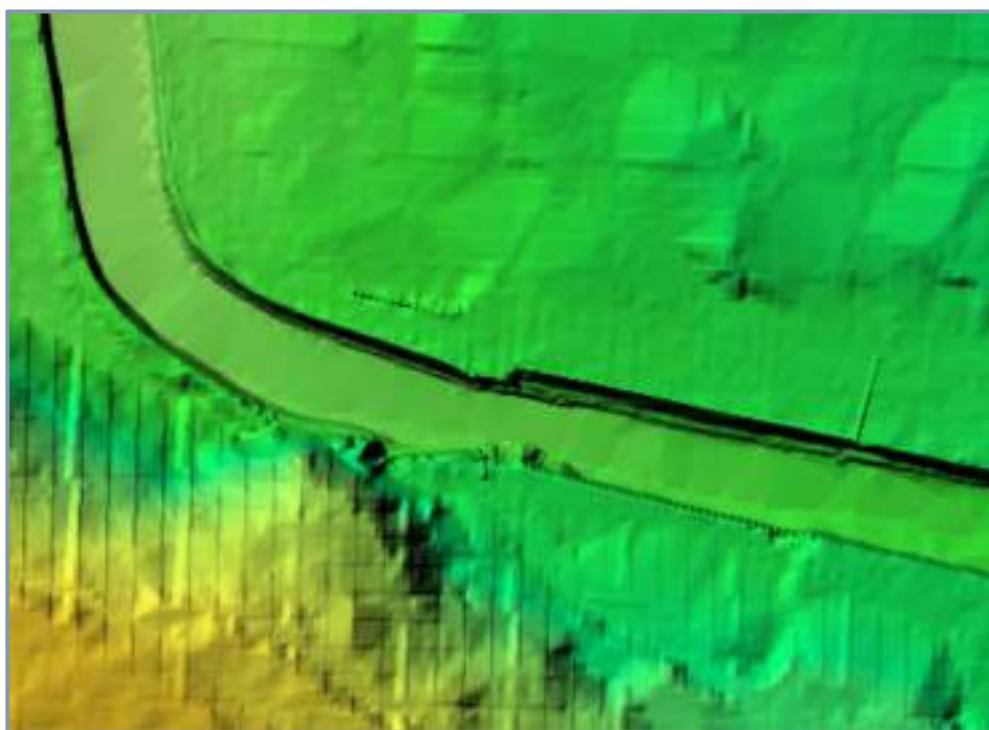
*Detalle resolucion del MDT (3). Confluencia río Garona y río Aiguamoig*



*Detalle resolucion del MDT (2)*



*Detalle resolucion del MDT (3). Batimetrica y estructuras interiores*



*Detalle resolución del MDT (3). Batimetrica y estructuras interiores y exteriores (muros y rampas)*

Este modelo digital de terreno de detalle del tramo urbano se ha incluido en el dominio de cálculo indicado en el apartado anterior, procediendo a realizar un modelo digital más extenso que permita introducir las condiciones de contorno de caudales adecuadamente.

## 2.2. CAUDALES.

Se utilizan los caudales obtenidos en el estudio para la determinación de los mapas de peligrosidad de inundación de junio de 2016, considerando que la hidrología sigue siendo válida en la actualidad, no habiéndose producido eventos significativos posteriores que justifiques su cambio.

En dicho estudio, en primer lugar se obtuvo el caudal base circulante por el río Garona en el momento de la realización del vuelo LiDAR. El caudal aforado en Bossost entre el 23 y el 26 de octubre de 2014 por la estación de aforos A019 fue de aproximadamente 15.5 m<sup>3</sup>/s.

Dado que el MDT obtenido a partir del vuelo consideraba la lámina de agua como lecho del cauce, para corregir esta imprecisión se introdujeron en el modelo hidráulico los caudales teóricos correspondientes a cada periodo de retorno una vez detraído el caudal base aforado para los días del vuelo al caudal máximo teórico.

Por otro lado, en lugar de introducir un caudal constante en la simulación correspondiente al caudal máximo proporcionado por el CAUMAX, lo que se hizo es introducir un hidrograma sintético, permitiendo incluir el efecto laminador del cauce. Estos hidrogramas se definen a partir del caudal pico y el tiempo de concentración. Se utilizó un hidrograma homotético al unitario adimensional del SCS, de altura el caudal punta obtenida por el CAUMAX y de anchura el tiempo de concentración de la cuenca.

En la zona de cabecera de la cuenca se introdujeron los hidrogramas para cada uno de los afluentes y en las confluencias intermedias las contribuciones de cada uno de los afluentes interceptados por el río Garona.

Con estos criterios, se obtuvo la siguiente tabla de caudales pico introducidos en el modelo para cada uno de los períodos de retorno simulados (a falta de corregir la mencionada detracción del caudal base, estimada según el factor de proporcionalidad de caudales en Bossost):

RIO	AFLUENTE	CAUDAL APORTEADO (M3/S)				
		MCO	T10	T50	T100	T500
Ruda	R1	9	18	44	60	105
Malo	M1	3	6.4	10.6	19.1	33
Garona	G1	2.2	4.6	11.4	15.9	28
Aiguamoix	A1	11	24	56	75	129
	ACUMULADO	25.2	53	122	170	295

## 2.3. CONSTRUCCIÓN DEL MODELO

La construcción del modelo consta de las siguientes fases:

- Definición del dominio de cálculo.
- Introducción de las condiciones iniciales y condiciones de contorno, incluidos los hidrogramas asociados a los distintos períodos de retorno.
- Introducción de una capa (.shp) con la rugosidad.
- Introducción de puentes, estructuras lineales, etc.

## 2.4. CONDICIONES DE CONTORNO.

**Condiciones de contorno aguas arriba:**

Aguas arriba se establecen los caudales correspondientes al inicio del tramo.

**Condiciones de contorno aguas abajo:**

Se considera la condición de calado normal. Puesto que se trata de un modelo bidimensional, no es necesario introducir condiciones de contorno en la confluencia. Únicamente se introduce como condiciones intermedias los caudales aportados en el río Garona por los diferentes barrancos que no se han modelizado y que se presentaban en la tabla anterior (Aiguamoix y Unhola).

## 2.5. COEFICIENTES DE RUGOSIDAD.

La rugosidad en la llanura de inundación depende fundamentalmente de los usos del suelo presentes en la misma.

Aplicando la metodología expuesta en la “Guía Metodológica para el desarrollo del SNCZI” finalmente se han definido las rugosidades distribuidas de cada uno de los modelos hidráulicos.

Como información de partida sobre los usos del suelo se ha utilizado el Sistema de Información de Ocupación del Suelo en España (SIOSE) llevado a cabo por el Instituto Geográfico Nacional (IGN). Se trata de una capa de información en formato SIG que ofrece una delimitación de los polígonos de ocupación del suelo a escala 1:25.000. Las posibles ocupaciones del suelo vienen dadas por una clasificación de usos simples (cuando éstos sean únicos en el polígono) y compuestos (cuando éstos se encuentren formados por dos o más usos simples y/o compuestos a su vez) que pueden llevar atributos asociados. En función del tipo de combinación, el uso compuesto será asociación o mosaico. La asociación es la combinación de usos que se encuentran entremezclados sin distribución geométrica ordenada. El mosaico es la combinación de usos cuya distribución geométrica y separación entre ellos es claramente perceptible.

El valor del coeficiente de rugosidad de Manning en el caso de los usos compuestos de tipo mosaico (regular e irregular) y de las asociaciones del SIOSE, se obtendrá como media de los números de Manning correspondientes a los usos simples que los integran ponderados según los porcentajes de superficie en los que están presentes.

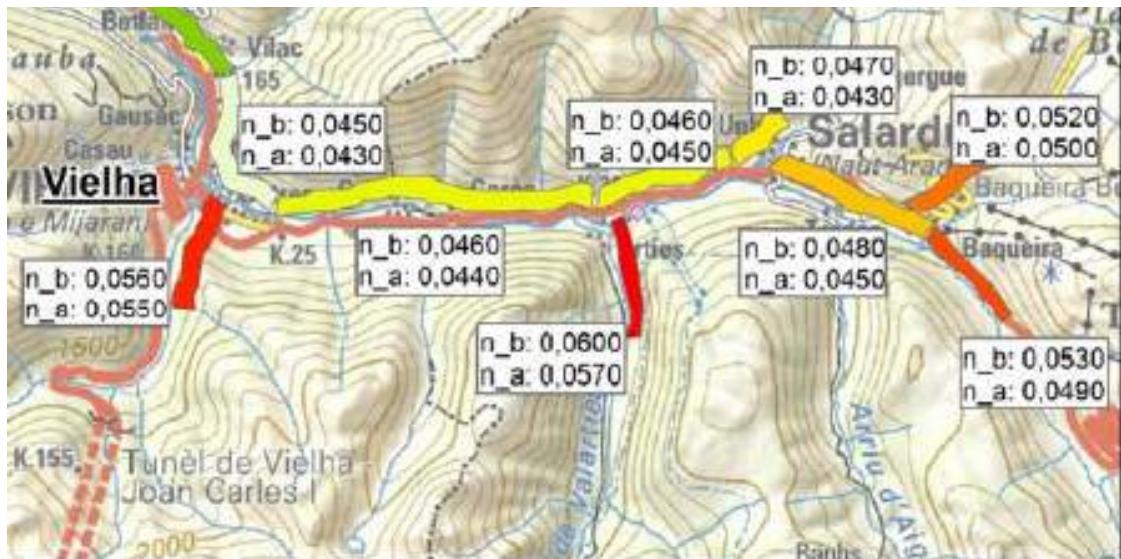
El proceso a desarrollar es el siguiente:

- 1) Superponer los polígonos del SIOSE con las herramientas de los SIG sobre la ortofoto suministrada con el MDT del LIDAR.
- 2) Rectificar los polígonos de usos del suelo en caso necesario. En este caso se introdujeron los cambios asociados a las actuaciones y a las variaciones de la morfología del cauce producidas por la avenida.
- 3) Asignar valores del coeficiente de rugosidad de Manning a los polígonos de usos del suelo tomando como punto de partida los valores de las tablas que se adjuntan en la guía metodológica del SNCZI.
- 4) Revisar los valores del coeficiente de rugosidad de Manning en función de la densidad de la vegetación o de las edificaciones en la zona de estudio.



Mapa de rugosidad generado a partir del SIOSE.

En el caso del cauce se han aplicado las rugosidades procedentes del “Estudi hidrològic, hidràulic i d’inundabilitat a la Garona realizado por el IGC (octubre 2012)”, donde se realiza un estudio muy detallado considerando el efecto de torrecionalidad para los caudales altos (ver figura adjunta extraída de dicho trabajo).



Coeficientes de rugosidad en el cauce para caudales bajos - nb (agua clara) (IGC,2012).



Coeficientes de rugosidad en el cauce para caudales altos considerando el factor de torrencialidad (IGC,2012).

## 2.6. INFRAESTRUCTURAS.

Esta información, dado que no se puede extraer íntegramente del LIDAR, ha sido necesario tomarla en campo.

Se ha utilizado la información del estudio de junio de 2016, verificando que no se han producido cambios en las infraestructuras.

Como información de partida se ha utilizado la recopilada de estudios previos, principalmente la incluida en el estudio hidráulico de 2012 y en los trabajos del SNCZI en la Demarcación Hidrográfica del Ebro. 2012-2013.

A partir de esta fuente de información, el Consell Generau d'Aran encargó un trabajo de validación de cada una de las obras de paso, así como realizar croquis de infraestructuras no incluidas previamente.

Adicionalmente se ha contrastado con la información proporcionada por el ayuntamiento de Naut Aran.

## 2.7. GEOMETRIA DE CÁLCULO.

A continuación se muestra un resumen de las principales características de la geometría de cálculo utilizada en el modelo hidráulico (Desde el arriu Malo, Ruda y Garona hasta Salardú):

Área mínima (m <sup>2</sup> ):	0.8000
Área máxima (m <sup>2</sup> ):	25.0000
Área media (m <sup>2</sup> ):	2.000
Número de elementos:	1234686
Área mínima real (m <sup>2</sup> ):	0.27
Área máxima real (m <sup>2</sup> ):	27.55

### 3. RESULTADOS Y CONCLUSIONES

Los resultados de los cursos fluviales objetos del presente estudio se han obtenido a partir de un modelo hidráulico bidimensional, obteniendo los resultados en formato .shp (envolventes de inundación) y en formato raster (mallas de 1x1 m<sup>2</sup> de calado para los periodos de retorno de T=10, 50, 100 y 500 años y de velocidades para T=100 años de periodo de retorno). Adicionalmente se ha calculado la inundación para la MCO.

A partir de los resultados de calados y velocidades para T=100 años de periodo de retorno se ha obtenido la Zona de Flujo Preferente.

Del análisis de las envolventes de inundación se observa que:

1. Para la MCO y para T=10 años de periodo de retorno el núcleo urbano de la población queda totalmente protegido, no observándose ningún punto de desbordamiento en el cauce del río Garona.



Envolvente de inundación para MCO



Envolvente de inundación para T=10 años



Calados de inundación para T=10 años

2. A partir de  $T=50$  años de período de retorno se identifican desbordamientos puntuales en ambas márgenes a partir del puente sobre el Garona, situado en el centro del núcleo urbano. Este puente supone un efecto de entibo que genera un desbordamiento aguas arriba del mismo y hace circular el agua desbordada por ambas márgenes sobre las calles paralelas al río. Se alcanzan calados máximos de 1 m a la altura del puente sobre las calles.



*Envolvente de inundación para  $T=50$  años*



*Calados de inundación para T=50 años*

3. A partir de T=100 años de período de retorno el desbordamiento en margen derecha del río es generalizado, iniciándose incluso antes de comenzar el núcleo urbano. En la margen izquierda el área afectada es similar a la correspondiente para T=50 años.



*Calados de inundación para T=100 años*

4. Para T=500 años de período de retorno el desbordamiento es generaliza en ambas márgenes en el núcleo urbano, si bien las edificaciones e infraestructuras afectadas se localizan principalmente en la margen derecha. Pueden observarse calados superiores a 1,5 m.



*Calados de inundación para T=500 años*

Del análisis de la Zona Inundable, definida por la superficie ocupada por la avenida de periodo de retorno T=500 años se observa que su ocupación es muy similar a la ZI recogida en el visor del SITEBRO, por lo que sigue siendo válida a la fecha del estudio realizado.



Envolvente de inundación para  $T=500$  años



Comparativa Zona Inindable SNCZI (inicial) y obtenida en el estudio (final)

Como se observa del análisis de la imagen superior, parte del entramado urbano en la margen derecha de la localidad y algunas edificaciones en margen izquierda quedan afectadas por la inundabilidad asociada a T=500 años.

5. Desde el punto de vista urbanístico tiene especial relevancia la Zona de Flujo Preferente. A este respecto se observa cómo quedan afectadas algunas edificaciones próximas al río.



Comparativa Zona de Flujo Preferente SNCZI (inicial) y obtenida en el estudio (final)

Como se observa en la imagen, la zona de flujo preferente calculada en el estudio es coincidente con la disponible en el Sistema Nacional de Cartografía de Zonas Inundables (disponible en el visor SITEBRO de la CHE).

Esta circunstancia es debida, en primer lugar, a que en el tramo modelizado el cauce está muy encajado y delimitado por un encauzamiento de hormigón en el tramo urbano que fija la movilidad del lecho, lo que ha impedido su posible evolución.



*Imagen donde se aprecia el encauzamiento del río Garona a su paso por Tredós.*

En segundo lugar, se ha comprobado que las actuaciones que se ejecutaron durante las obras de emergencia posteriores a la avenida de junio de 2013, concretamente entre 2013 y 2014 ya fueron incluidas en los estudios realizados en el año 2016 y que dieron lugar a la definición de los mapas del SNCZI.

6. De la comprobación entre la cartografía disponible en el visor de CHE y los resultados obtenidos en este estudio se puede concluir que las actuaciones ejecutadas con posterioridad al estudio del año 2016 y la evolución sufrida por el lecho y márgenes del río en el entorno urbano (despreciable debido al encauzamiento existente) se concluye que no afectan significativamente a la inundabilidad.

ESTUDI HIDRÀULIC DE L'EVOLUCIÓ DE LA INUNDABILITAT DEGUDA A NOVES ACTUACIONS I  
L'ESTUDI HIDRÀULIC DEL RIU GARONA AL SEU PAS PER LA LOCALITAT DE TREDÒS.

40



Comparativa zona Inundable  $T=10$  SNCZI (inicial) y obtenida en el estudio (final)



Comparativa zona Inundable  $T=50$  SNCZI (inicial) y obtenida en el estudio (final)



Comparativa zona Inundable  $T=100$  SNCZI (initial) y obtenida en el estudio (final)

7. El Dominio Público Hidráulico, ha sido revisado en 2020 por la CHE, recogiéndose en la siguiente imagen su área de afectación. Se observa que coincide con la MCO calculada en el entorno urbano.



Dominio Público Hidráulico, en color azul la cartografía obtenida de SITEBRO

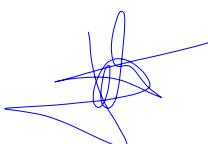
## 4. RECOMENDACIONES

Del estudio realizado se concluye que para conseguir una disminución del riesgo por inundación el modo más efectivo sería aumentar la capacidad del puente situado en el centro de la población, ya que se reduciría el efecto de entibo que produce para caudales próximos al periodo de retorno de  $T=50$  años y que genera un desbordamiento en primer lugar por la margen derecha y seguidamente por la margen izquierda. Esta agua desbordada circula paralelamente al cauce por las calles de la población.

Con todo cuanto antecede se da por terminado el “**ESTUDI HIDRÀULIC DE L'EVOLUCIÓ DE LA INUNDABILITAT DEGUDA A NOVES ACTUACIONS I L'ESTUDI HIDRÀULIC DEL RIU GARONA AL SEU PAS PER LA LOCALITAT DE TREDÒS.**”.

En Zaragoza, a diciembre de 2023.

Los autores del estudio, director del trabajo y jefe de equipo:



Fdo. Guillermo Cobos Campos  
Dr. I.C.C. y P.  
Nº Colegiado – 13.327



Fdo. Eduardo Lastrada Marcén  
Dr. I.C.C. y P.  
Nº Colegiado – 24.176



LÁMINAS.

# **INDICE DE LAMINAS**

## **1 SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO**

### **COMPARATIVO ENVOLVENTES**

- 2.0 COMPARITIVO MÁXIMA CRECIDA ORDINARIA
- 2.1 COMPARITIVO ENVOLVENTE T10
- 2.2 COMPARITIVO ENVOLVENTE T50
- 2.3 COMPARITIVO ENVOLVENTE T100
- 2.4 COMPARITIVO ENVOLVENTE T500

### **ENVOLVENTES DE INUNACIÓN**

- 3.0 MÁXIMA CRECIDA ORDINARIA
- 3.1 ENVOLVENTE T10
- 3.2 ENVOLVENTE T50
- 3.3 ENVOLVENTE T100
- 3.4 ENVOLVENTE T500

## **4 CALADOS**

- 4.0 CALADOS MCO
- 4.1 CALADOS T10
- 4.2 CALADOS T50
- 4.3.1 CALADOS T100
- 4.3.2 COMPARATIVA CALADOS T100
- 4.4.1 CALADOS T500
- 4.4.2 COMPARATIVA CALADOS T500

## **5 VELOCIDADES**

5.0 VELOCIDADES MCO

5.1 VELOCIDADES T10

5.2 VELOCIDADES T50

5.3.1 VELOCIDADES T100

5.3.2 COMPARATIVA VELOCIDADES T100

5.4.1 VELOCIDADES T500

5.4.2 COMPARATIVA VELOCIDADES T500

## **6 COMPARITIVA ZONA DE FLUJO PREFERENTE**

## **7 MDT**

7.1 MDT ESTUDIO AÑO XXX

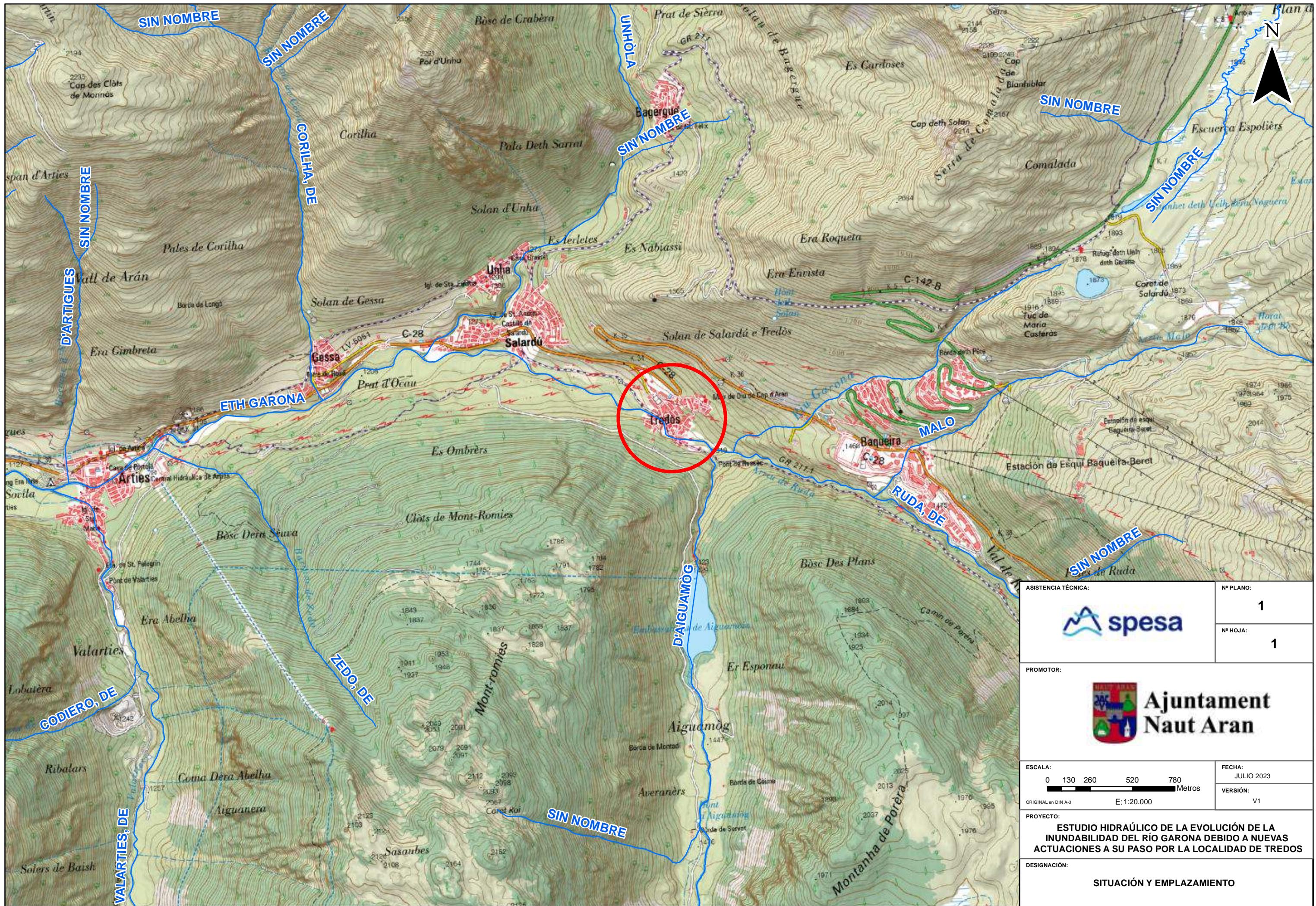
7.2 MDT

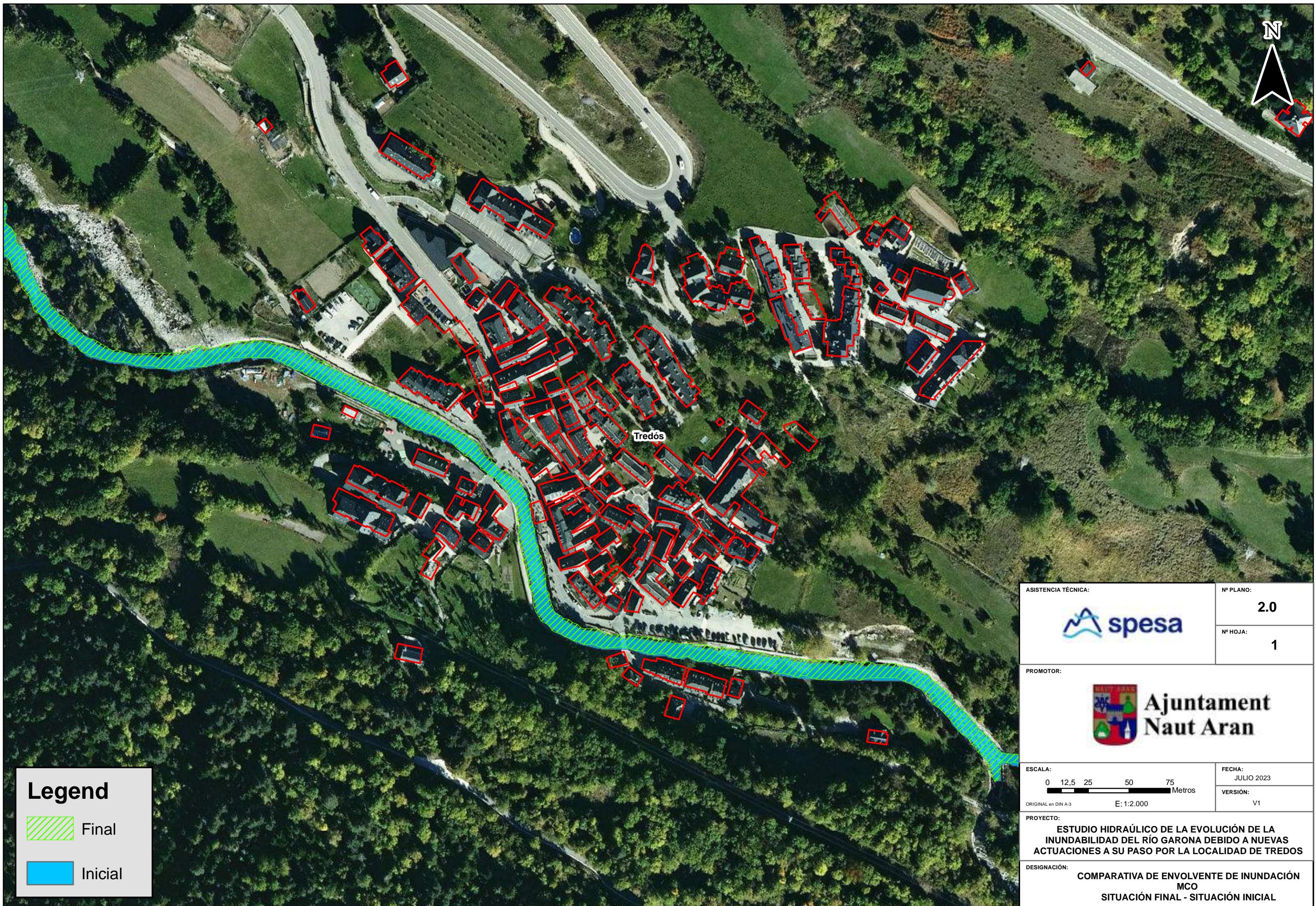
7.3 COMPARATIVA

## **8 ANÁLISIS HISTÓRICO**

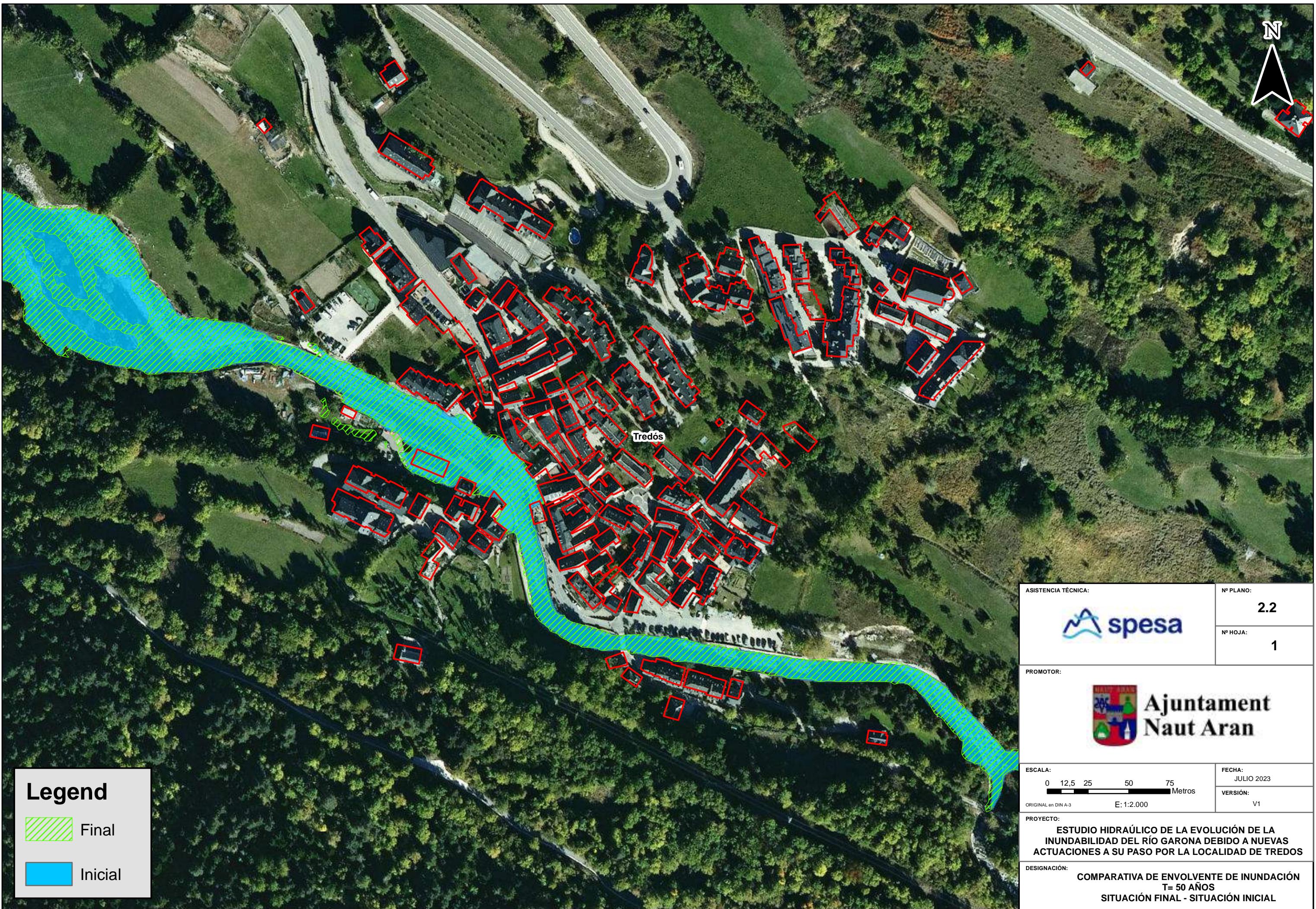
8.1 ORTOFOTO VUELO 1956

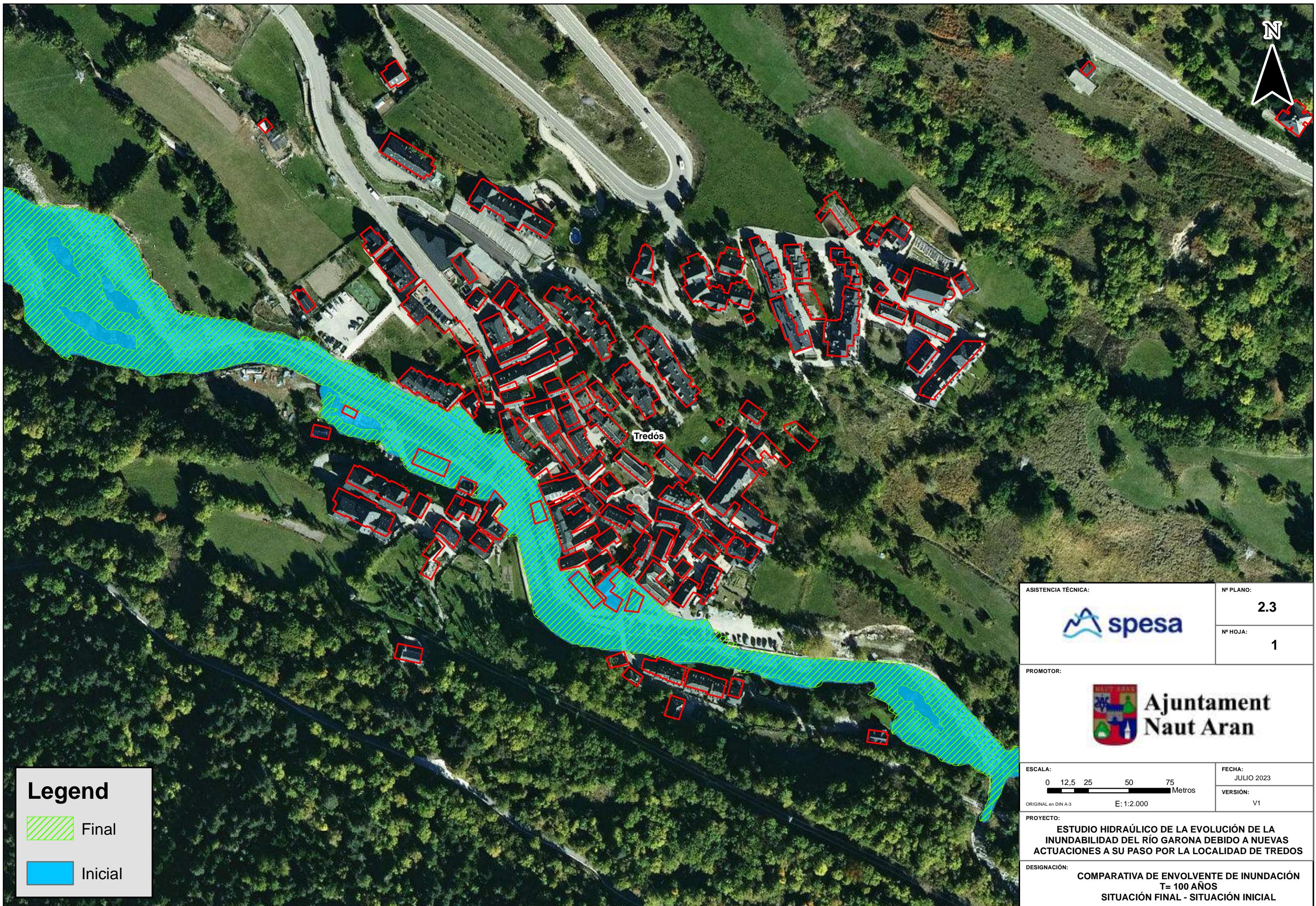
8.2 ORTOFOTO MÁXIMA ACTUALIDAD

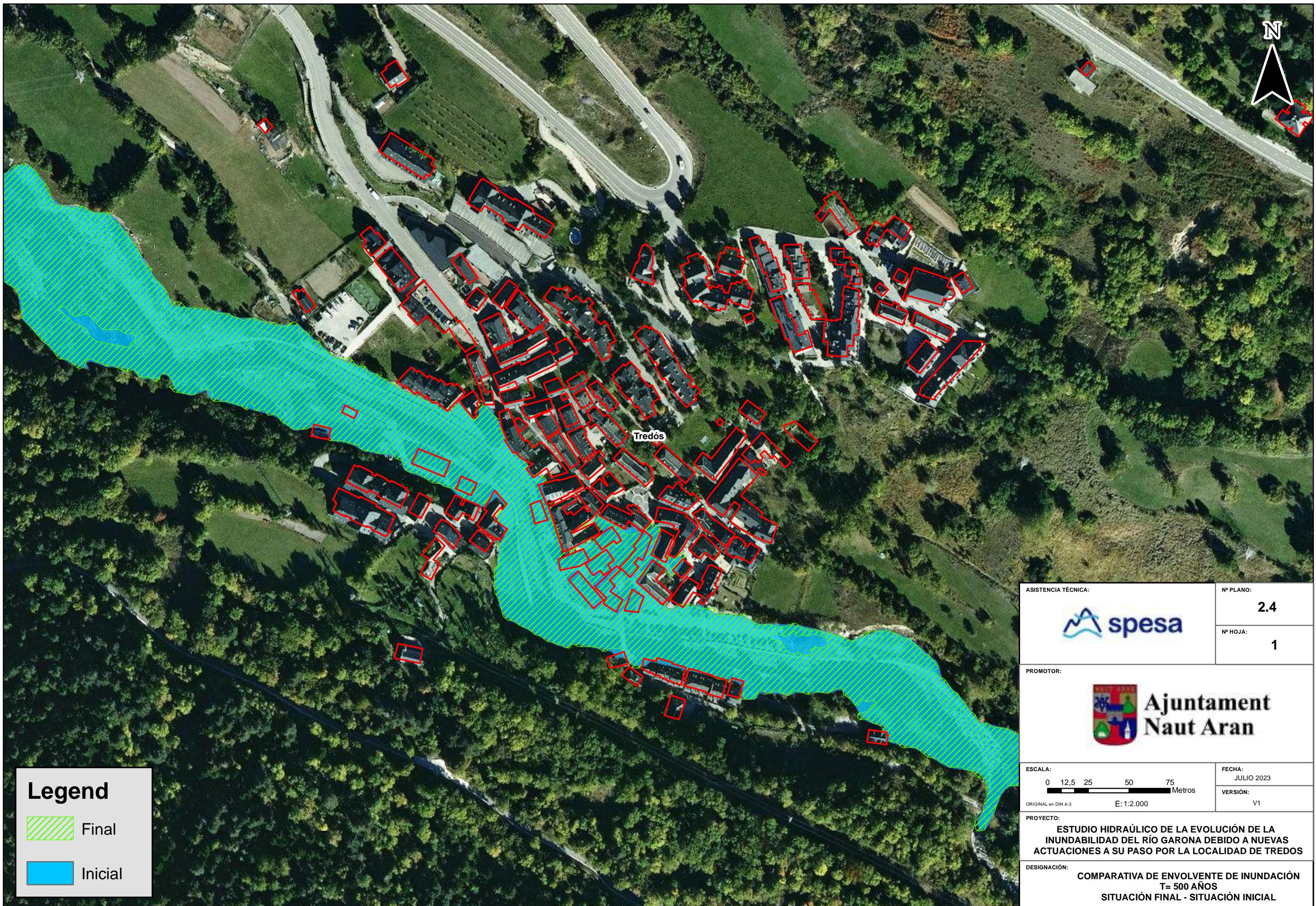


















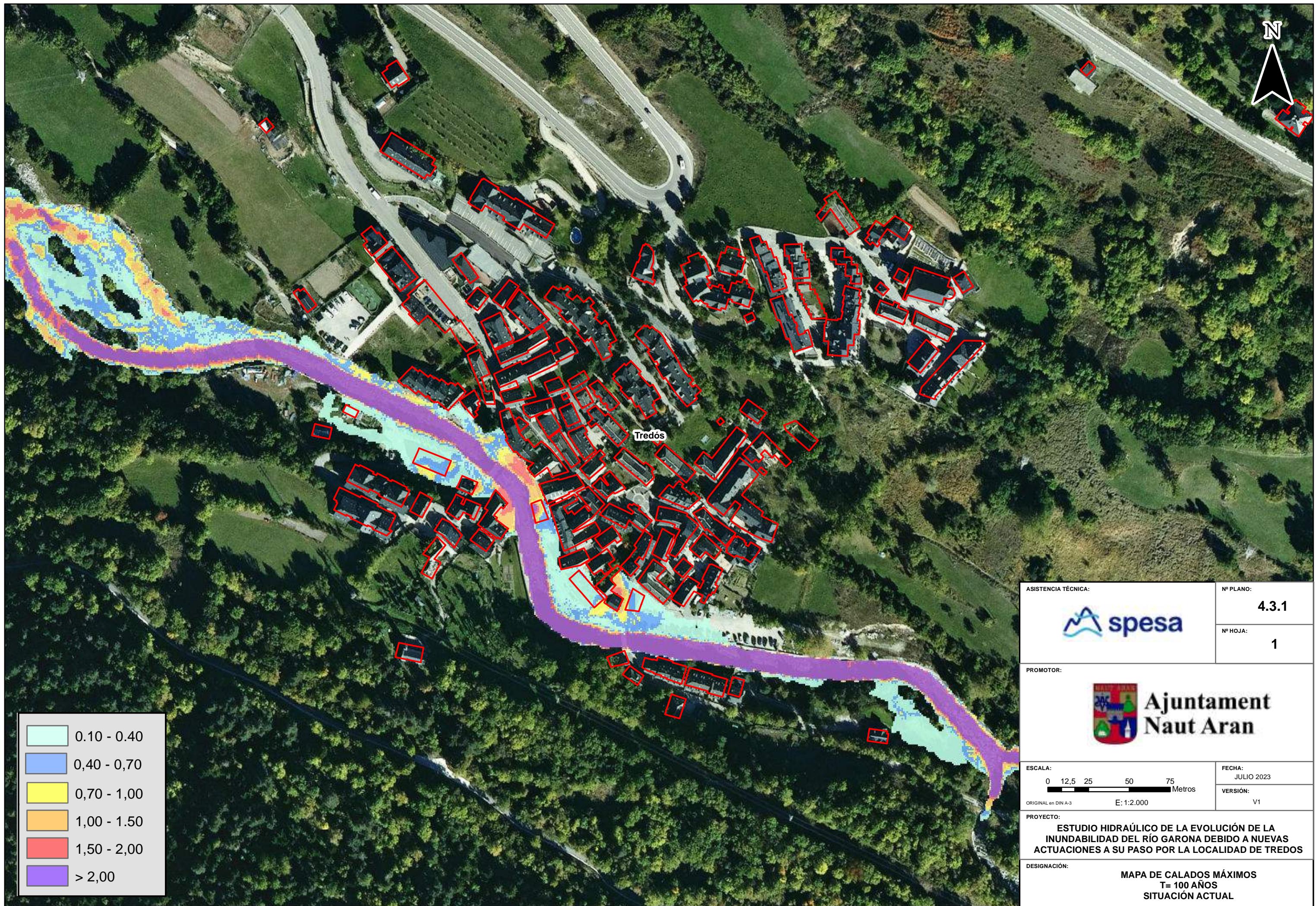


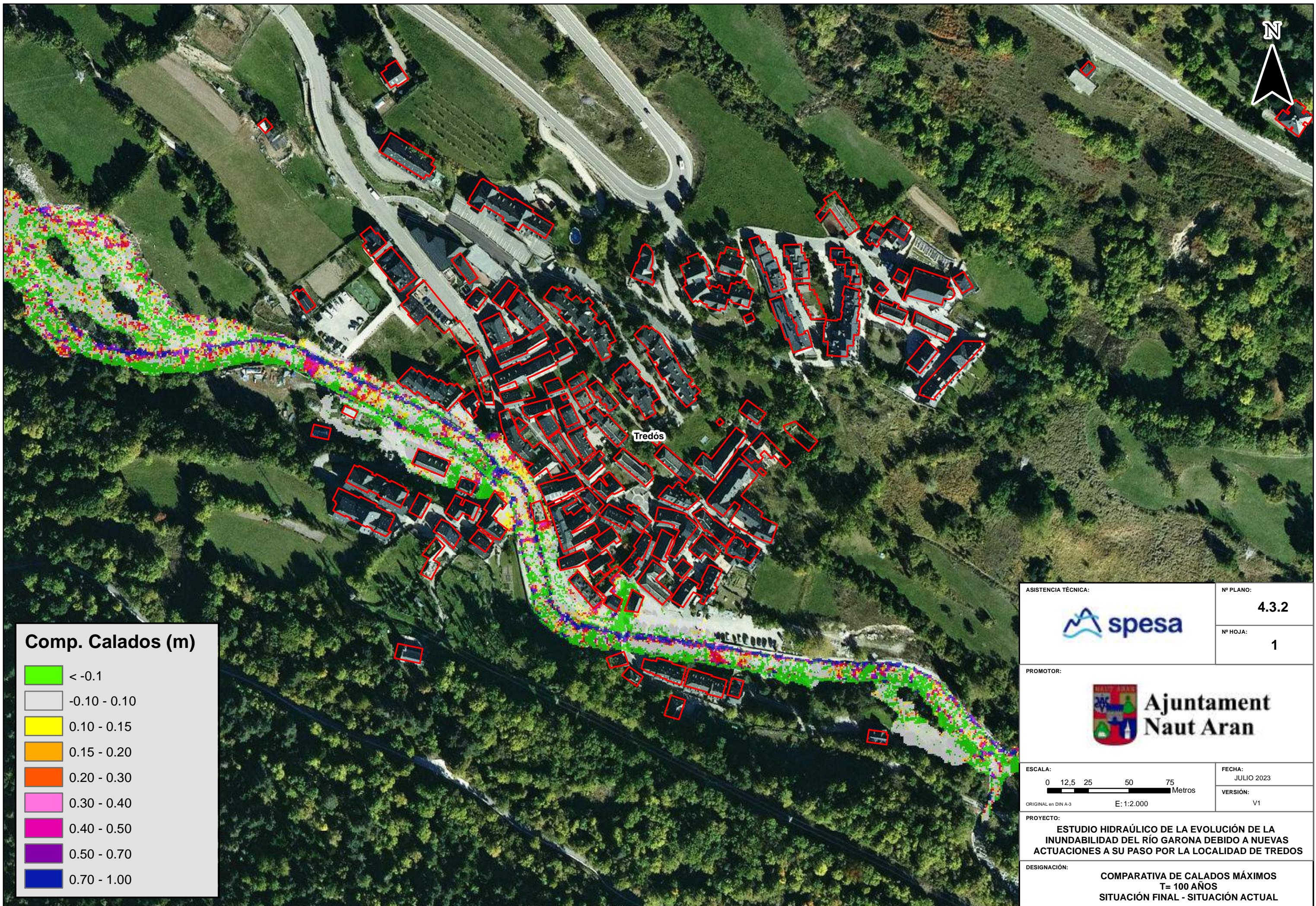


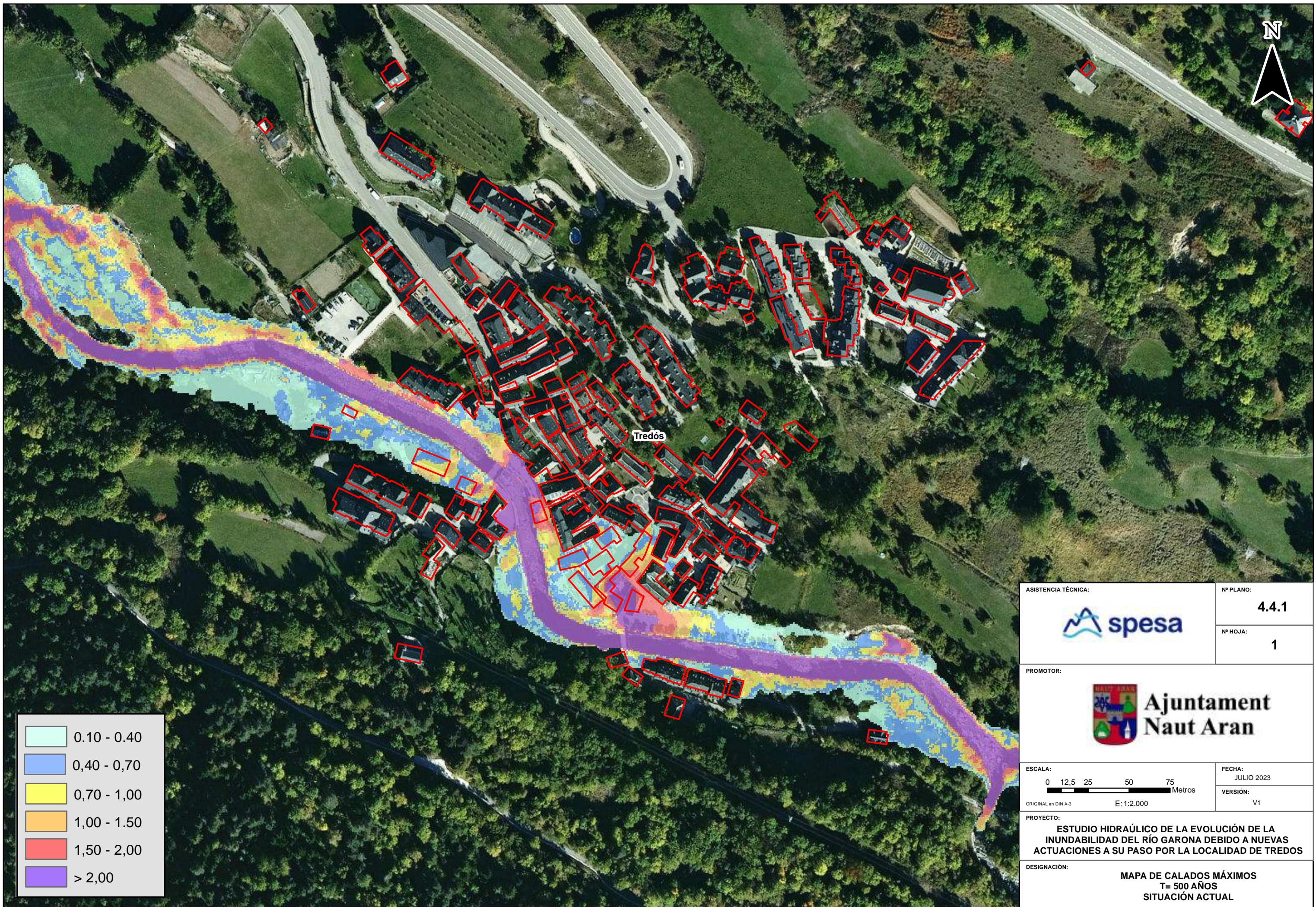


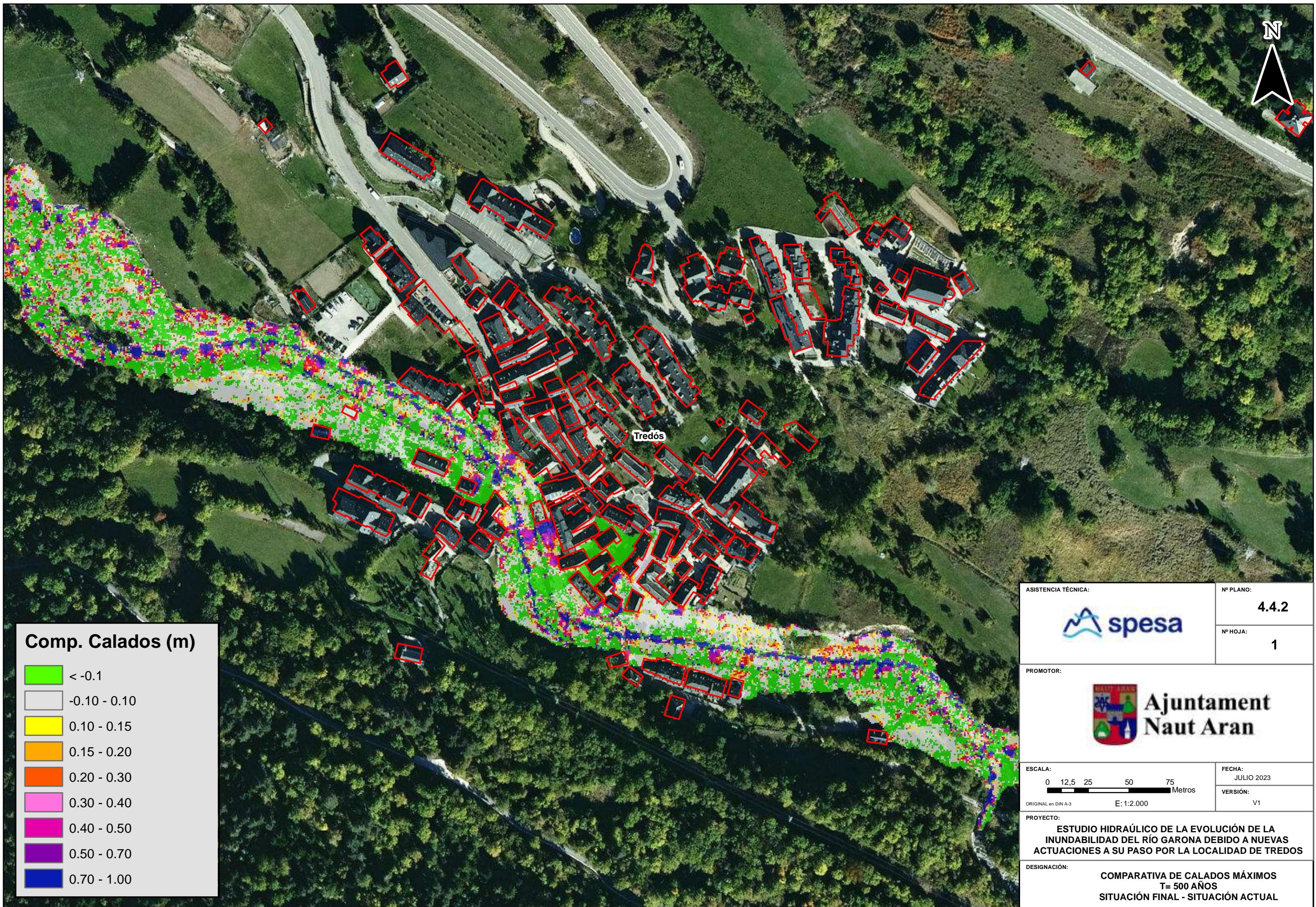


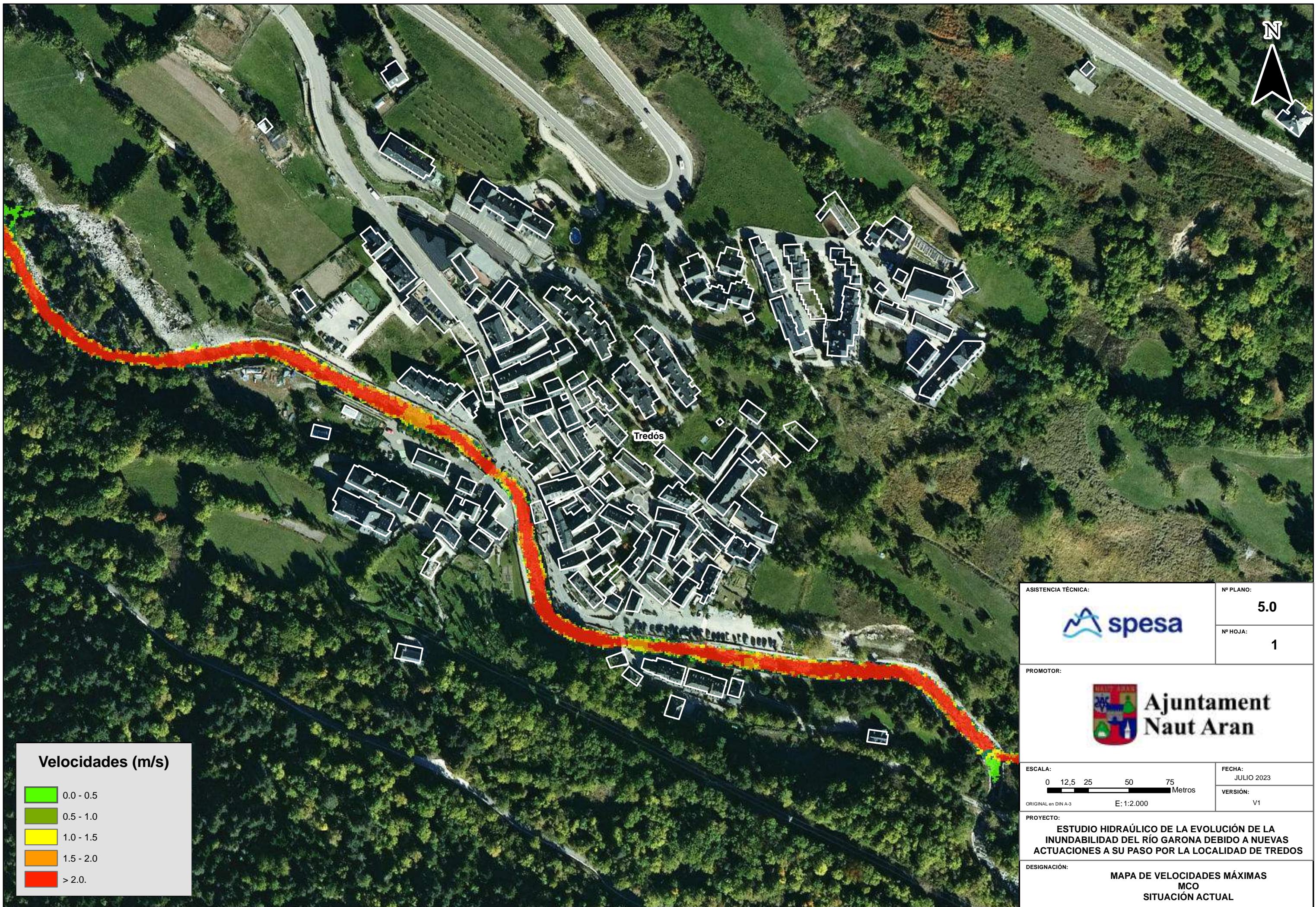


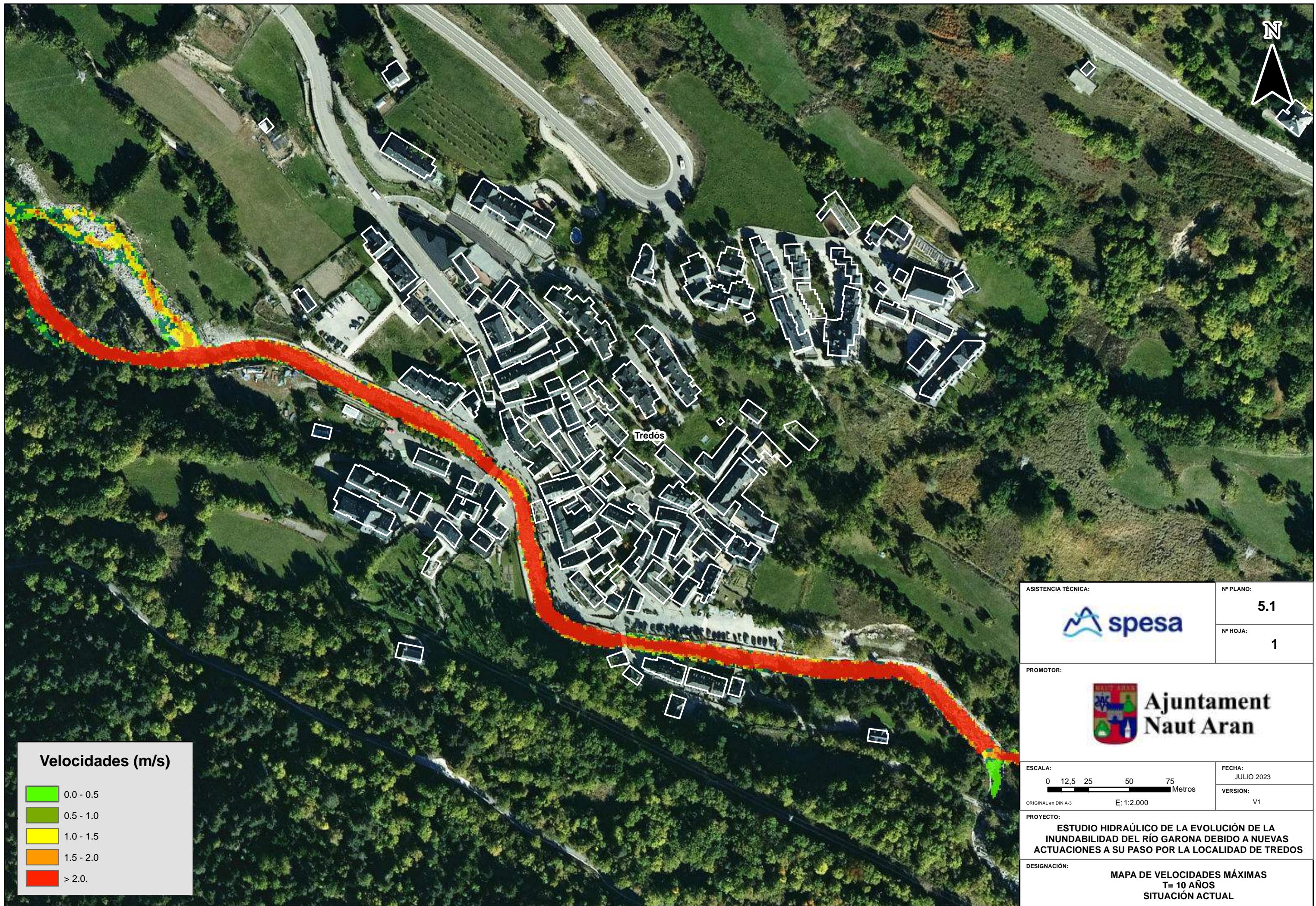


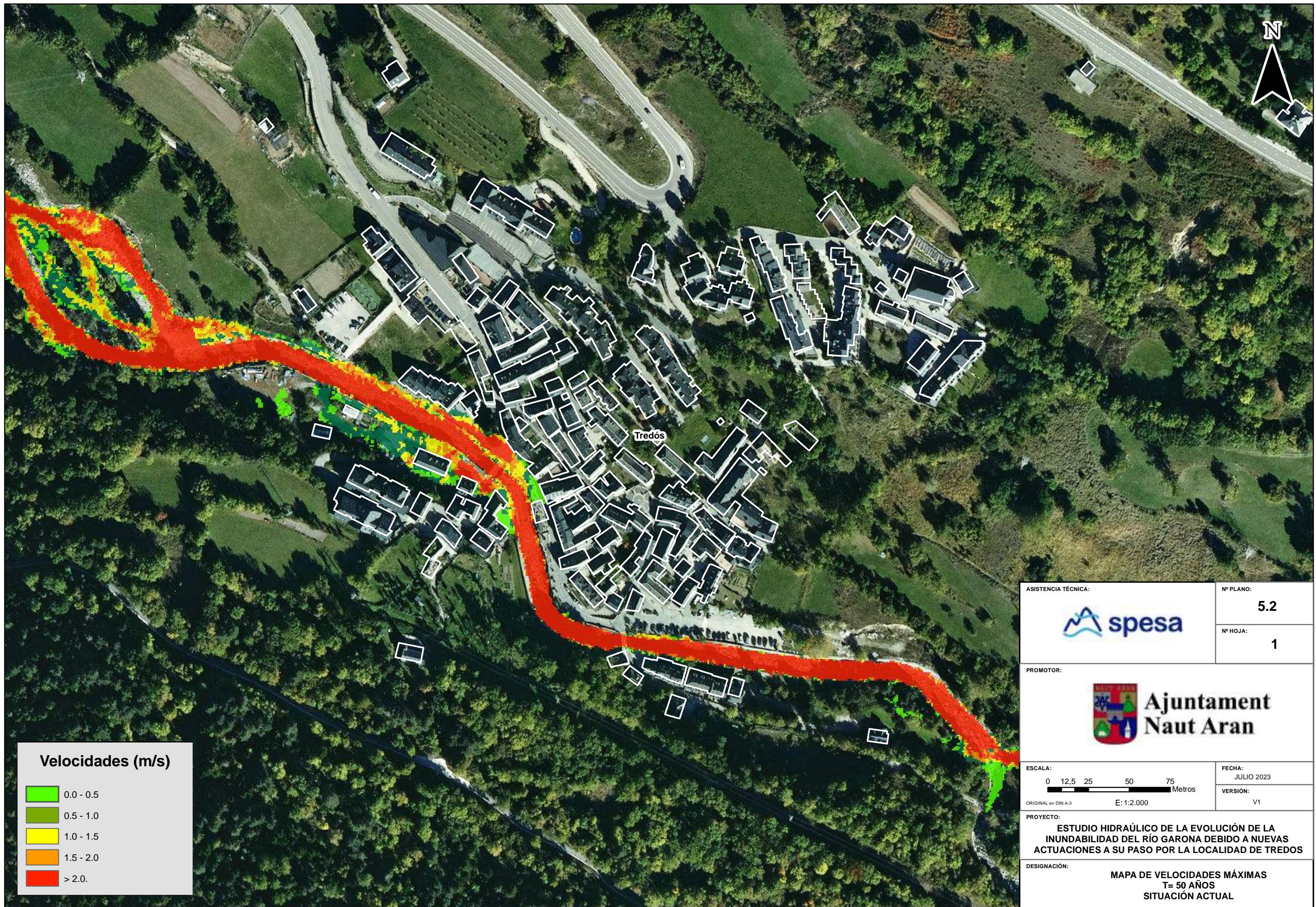


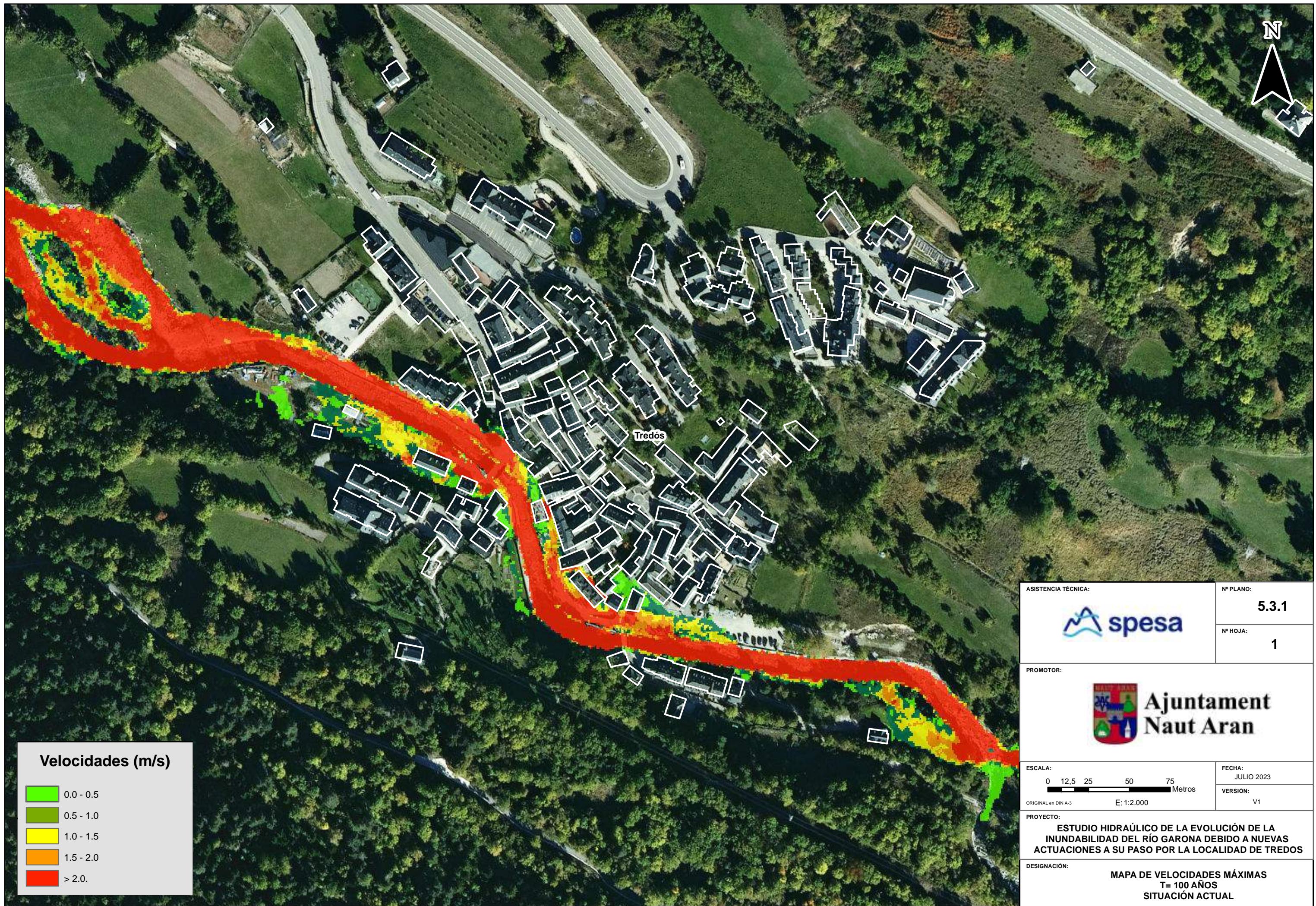


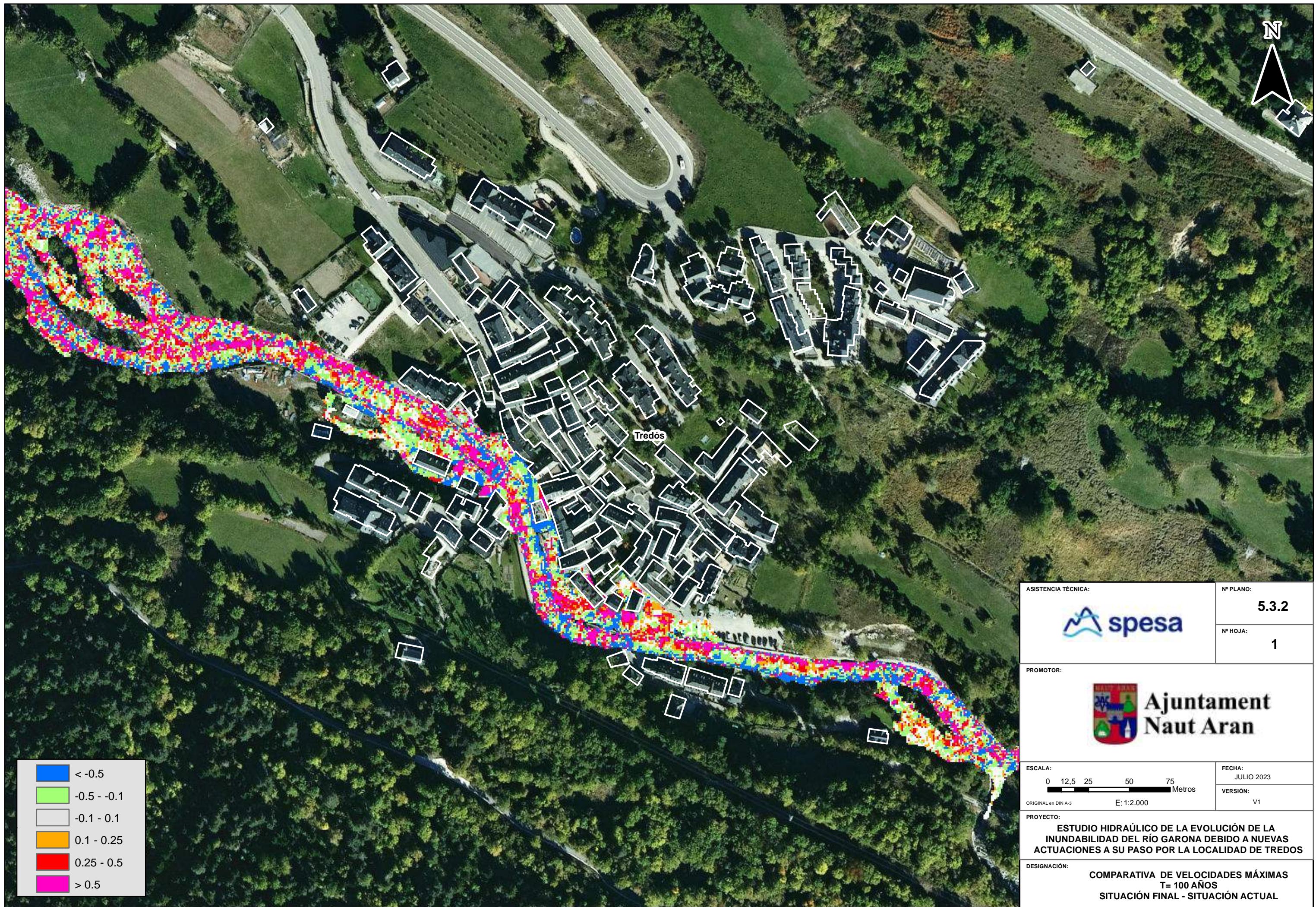


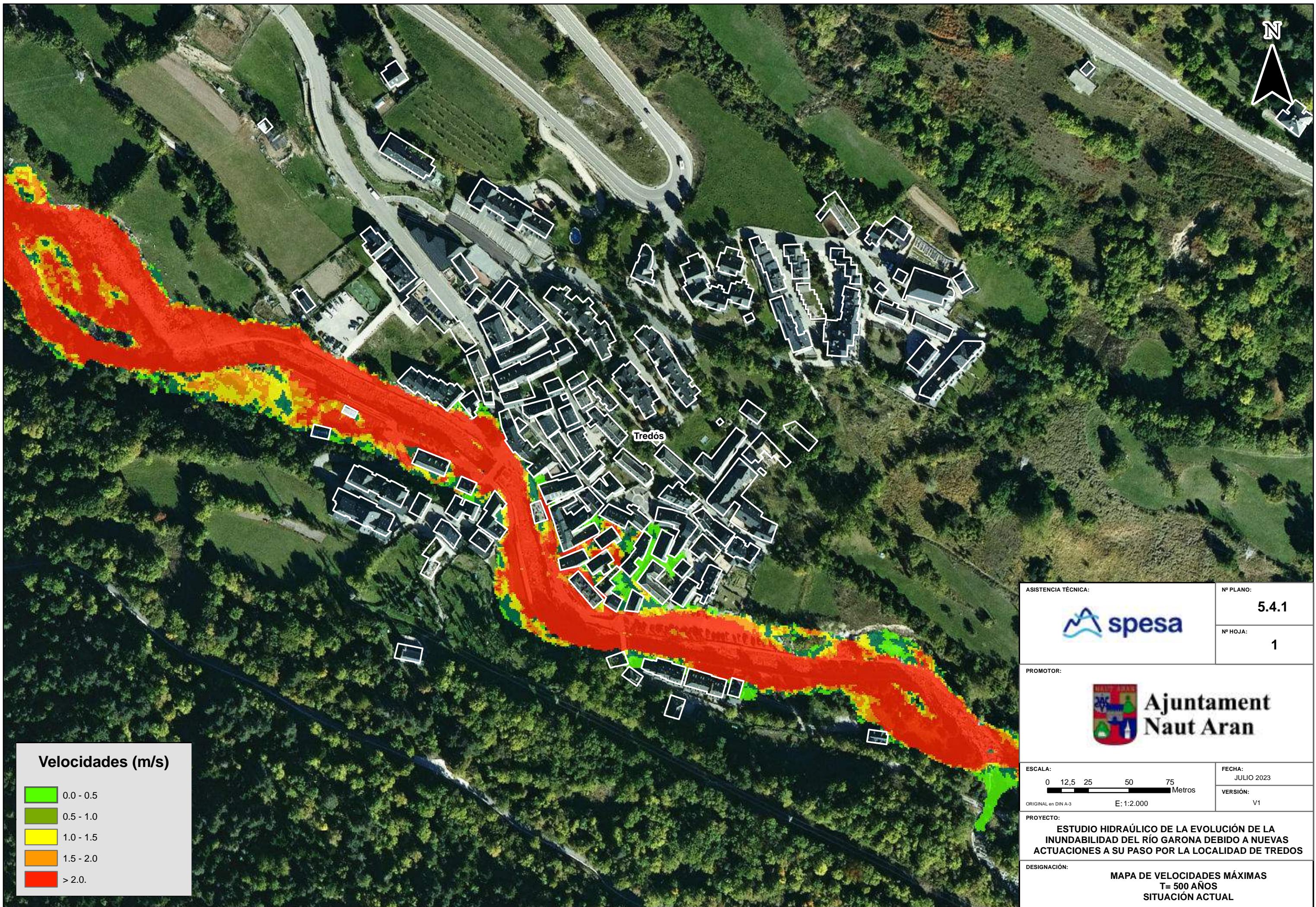


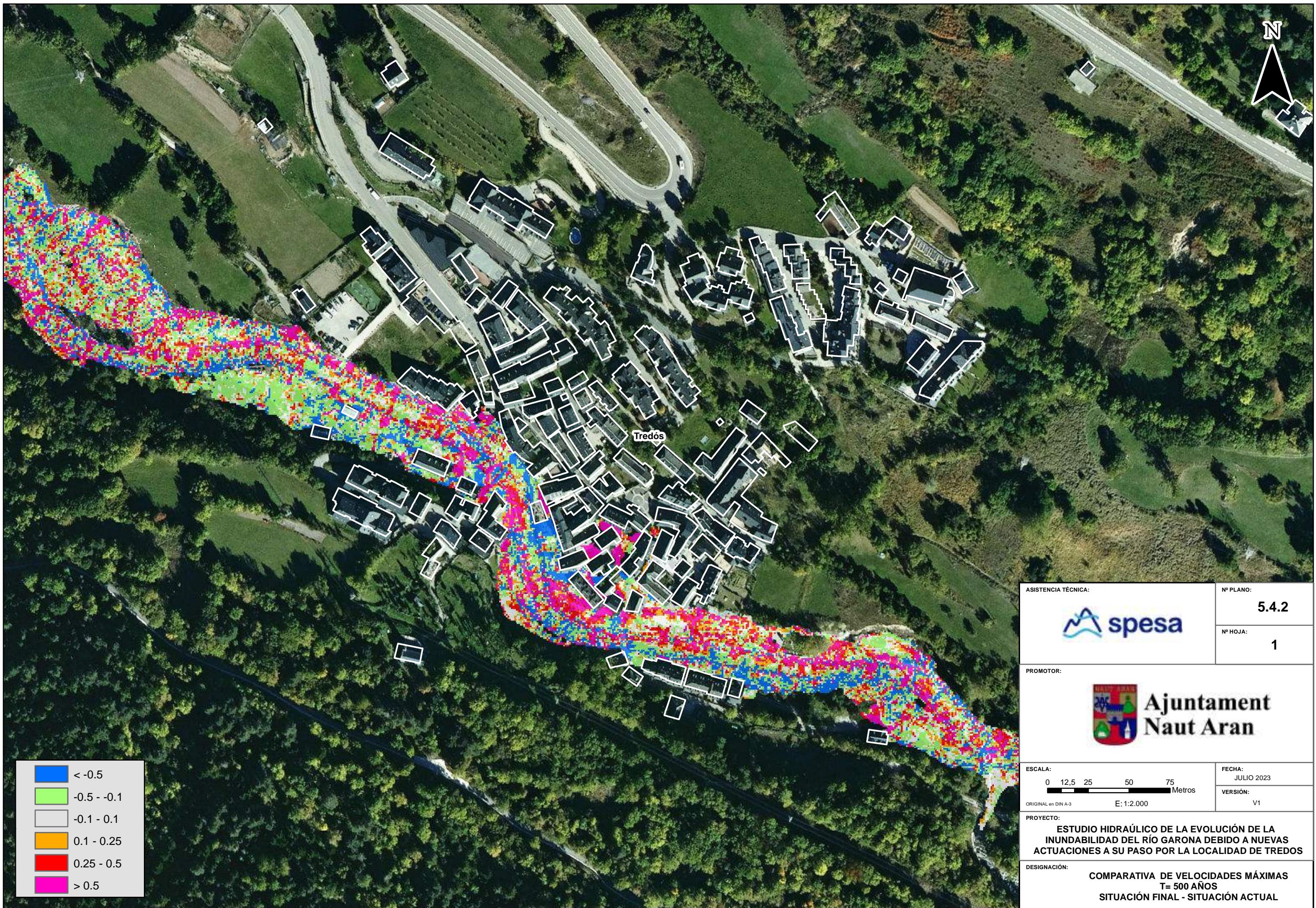


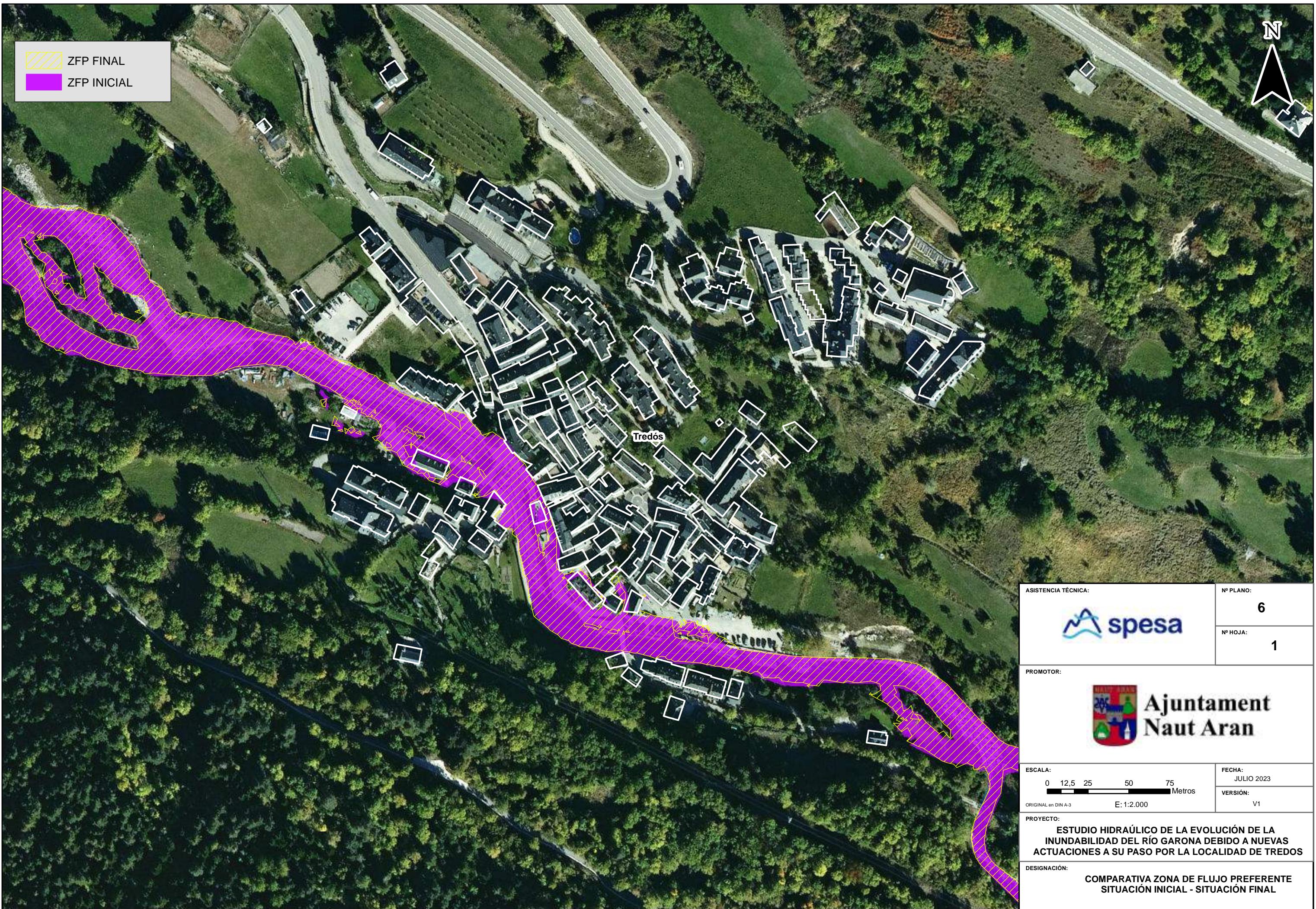


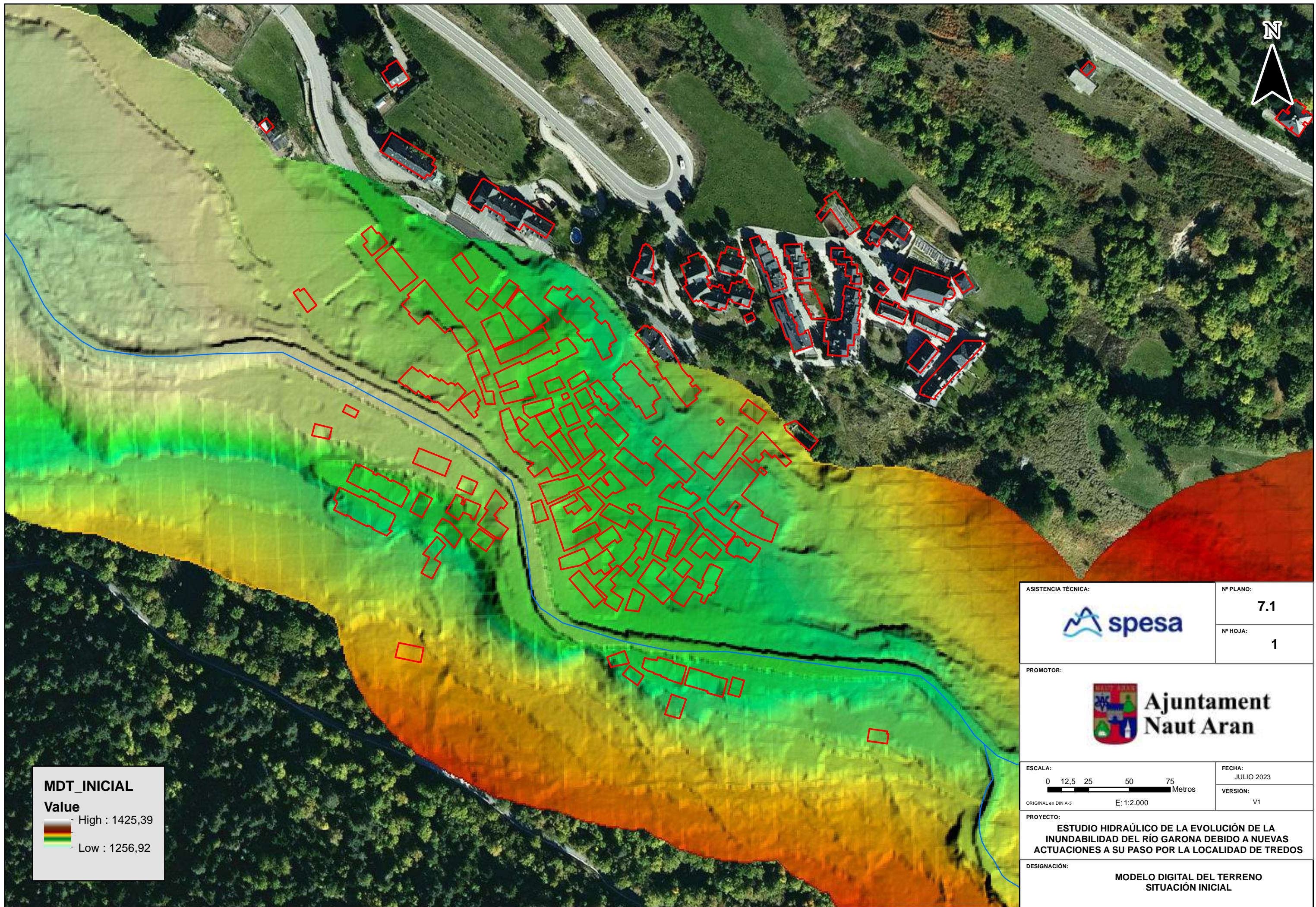


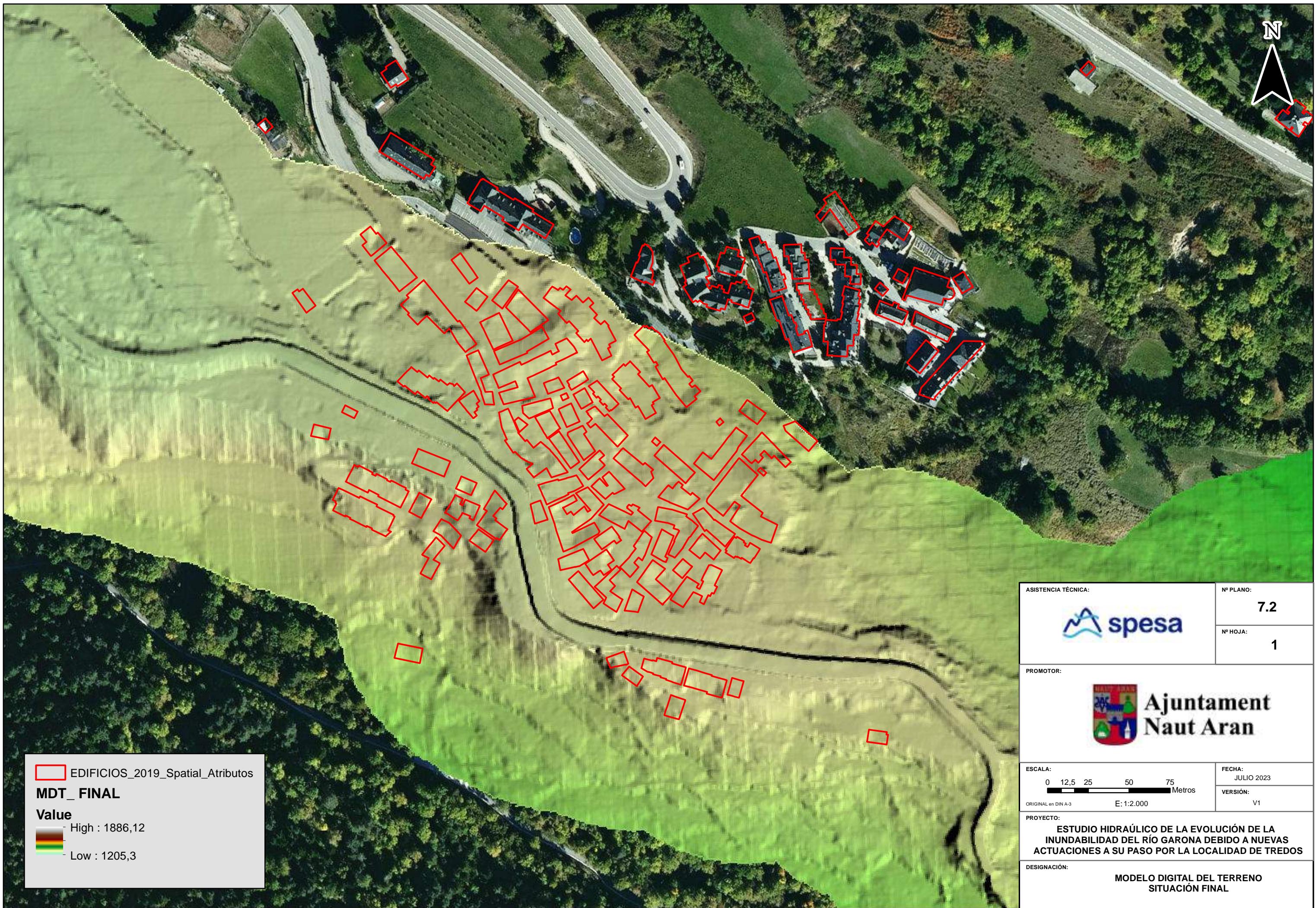












N



N

N



## **ANEJO N° 4.- PLAN DE OBRA**

ESTABILIZACIÓN Y REFUERZO DEL CAUCE Y MÁRGENES EN EL RÍO GARONA EN TREDÒS Y ACONDICIONAMIENTO DE PASEO FLUVIAL -NAUT ARAN (LLEIDA)  
(NAUT-ARAN)

UNIDADES DE OBRA	IMPORTE EJECUCIÓN MATERIAL	MES 1	MES 2	MES 3	MES 4	MES 5	MES 6	MES 7	MES 8
ESTABILIZACIÓN DEL CAUCE	71.146,35								
REFUERZO CIMENTACIÓN DE LAS MARGENES	57.824,76								
CAMINO EMPEDRADO	99.196,75								
GUNITADO PARAMENTOS	50.113,75								
ACCESO CAUCE	30.887,98								
PASARELA	44.323,20								
BALCÓN METÁLICO	51.752,80								
ASERRADERO (RESSEC)	254.900,00								
GESTION DE RESIDUOS	1.865,85								
SEGURIDAD Y SALUD	8.906,30								
TOTAL EJECUCIÓN MATERIAL	670.917,74								
O.E. MENSUAL	25.061,97 €	80.751,17 €	97.455,76 €	84.036,30 €	111.722,17 €	95.017,59 €	88.436,39 €	88.436,39 €	
O.E. ACUMULADA	25.061,97 €	105.813,14 €	203.268,90 €	287.305,20 €	399.027,37 €	494.044,96 €	582.481,35 €	670.917,74 €	

**ANEJO N° 5.- ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD. MEMORIA**

## ÍNDICE

### INDICE:

1. MEMORIA.....	4
1.1. OBJETO DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD .....	4
1.2. DATOS GENERALES DE LA OBRA .....	6
1.2.1. PROMOTOR .....	6
1.2.2. DENOMINACIÓN.....	6
1.2.3. SITUACIÓN.....	6
1.2.1. UNIDADES CONSTRUCTIVAS QUE COMPONEN LA OBRA .....	6
1.2.2. DESCRIPCIÓN.....	7
1.2.3. PRESUPUESTO.....	8
1.2.4. DURACIÓN DE LAS OBRAS.....	8
1.2.5. ORGANIZACIÓN DE LA PREVENCIÓN EN LA OBRA.....	8
1.2.6. INTERFERENCIAS Y SERVICIOS AFECTADOS.....	9
1.3. RIESGOS PROFESIONALES Y SU PREVENCIÓN EN LAS DIFERENTES UNIDADES DE OBRA.....	9
1.3.1. TRABAJOS DE IMPLANTACIÓN.....	9
1.3.2. ALBAÑILERIA COMPLETO .....	11
1.3.3. ACTUACIONES PREVIAS .....	15
1.3.4. MOVIMIENTO DE TIERRAS, DESBROCE Y EXCAVACIÓN EN ZANJA.....	18
1.3.5. COMPACTACIÓN DE TIERRAS Y FIRMES .....	19
1.3.6. MONTAJE DE PREFABRICADOS .....	23
1.3.7. ESTRUCTURAS METÁLICAS Y VALLADOS .....	25
1.3.8. GUNITADO .....	28
1.3.9. HORMIGONADOS .....	30
1.3.10. ESTRUCTURA DE HORMIGÓN .....	34
1.3.11. TRANSPORTE DE ESCOMBROS A VERTEDERO .....	40
1.4. RIESGOS PRODUCIDOS POR AGENTES ATMOSFÉRICOS.....	45
1.5. RIESGOS DE INCENDIO .....	45
1.6. RIESGOS DE DAÑOS A TERCEROS.....	46
1.7. PREVENCIÓN DE RIESGOS DE DAÑOS A TERCEROS.....	46
1.7.1. MEDIDAS PREVENTIVAS.....	46
1.7.2. PROTECCIONES COLECTIVAS.....	46
1.8. MEDIOS AUXILIARES, RIESGOS Y SU PREVENCIÓN .....	47
1.8.1. ANDAMIOS SOBRE BORRIQUETAS .....	47
1.8.2. ANDAMIOS METÁLICOS TUBULARES.....	49
1.8.3. ESCALERAS DE MANO.....	52
1.8.4. INSTALACIÓN ELÉCTRICA PROVISIONAL DE OBRA .....	55
1.8.5. PUNTALES .....	61
1.8.6. HERRAMIENTAS MANUALES, ELÉCTRICAS Y NEUMÁTICAS .....	62
1.8.7. GANCHOS, CADENAS, ESLINGAS.....	64
1.9. MAQUINARIA AUXILIAR. RIESGOS Y SU PREVENCIÓN.....	76
1.9.1. DUMPER .....	76
1.9.2. EQUIPO DE PROYECCIÓN MORTERO.....	79
1.9.3. HORMIGONERA.....	86
1.9.4. SIERRA CIRCULAR.....	87

1.9.5.	VIBRADOR.....	88
1.9.6.	SOLDADURA ELECTRICA.....	89
1.9.7.	PEQUEÑAS COMPACTACIONES (PISONES MECÁNICOS) .....	91
1.9.8.	SOLDADURA AUTÓGENA. OXICORTE .....	91
1.9.9.	MARTILLO PERFORADOR .....	93
1.9.10.	GRUPO ELECTRÓGENO .....	95
1.9.11.	DISCO DE CORTE DE HORMIGÓN .....	98
1.9.12.	COMPRESOR.....	101
1.9.13.	PEQUEÑA COMPACTADORA.....	102
1.10.	HERRAMIENTAS MANUALES. RIESGOS Y SU PREVENCIÓN .....	104
1.11.	MAQUINARIA DE OBRAS PUBLICAS. RIESGOS Y SU PREVENCIÓN .....	105
1.11.1.	MAQUINARIA EN GENERAL .....	105
1.11.2.	MAQUINARIA PARA EL MOVIMIENTO DE TIERRAS EN GENERAL .....	109
1.11.3.	PALA CARGADORA (SOBRE ORUGAS O SOBRE NEUMATICOS).....	110
1.11.4.	CAMIÓN BASCULANTE .....	112
1.11.5.	CAMIÓN HORMIGONERA.....	113
1.11.6.	GRUA SOBRE CAMIÓN .....	114
1.11.7.	RETROEXCAVADORA .....	118
1.11.8.	BOMBA PARA HORMIGÓN AUTOPROPULSADA.....	120
1.11.9.	GRÚA AUTOPROPULSADA.....	121
1.12.	PROTECCIÓN ANTICAÍDA .....	123
1.13.	FORMACIÓN EN SEGURIDAD E HIGIENE EN EL TRABAJO .....	124
1.14.	MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS .....	125
1.14.1.	RECONOCIMIENTO MÉDICO .....	125
1.14.2.	ENFERMEDADES PROFESIONALES .....	125
1.14.3.	ASISTENCIA A ACCIDENTADOS .....	125
1.14.4.	BOTIQUÍN INSTALADO EN OBRA.....	126
1.15.	INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR .....	126
1.16.	CARTEL DE DIRECCIONES DE URGENCIA.....	126
1.17.	SERVICIO MÉDICO .....	126
1.18.	PREVENCIÓN DE INCENDIOS.....	127
1.19.	NORMAS DE COMPORTAMIENTO .....	129

## 1. MEMORIA

### 1.1. OBJETO DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

Este estudio de Seguridad y salud se redacta en cumplimiento de lo dispuesto en el Real Decreto 1627/1.997, de 24 de octubre, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción, cuyo artículo 4 establece las condiciones de obligatoriedad para los proyectos técnicos de construcción, viniendo reglamentariamente exigido en el presente caso.

De acuerdo con ello, este estudio debe ser complementado, antes del comienzo de la obra, por el plan de seguridad y salud elaborado por el contratista. Dicho plan desarrollará las medidas preventivas previstas en el estudio, adaptando éstas a las técnicas y soluciones que han de ponerse finalmente en obra. Eventualmente, el plan de seguridad y salud podrá proponer alternativas preventivas a las medidas planificadas aquí, en las condiciones establecidas en el artículo 7 del ya citado Real Decreto 1627/1997. En su conjunto, el plan de seguridad y salud constituirá el conjunto de medidas y actuaciones preventivas derivadas de este estudio, que el contratista se compromete a disponer en las distintas actividades y fases de la obra, sin perjuicio de las modificaciones y actualizaciones a que pueda haber lugar, en las condiciones reglamentariamente establecidas.

La base legal de este estudio, así como del citado Real Decreto 1627/1997, dictado en su desarrollo, es la Ley 31/1995, de 10 de noviembre, de prevención de riesgos laborales, cuyo desarrollo reglamentario, de aplicación directa al estudio de Seguridad y salud, en tanto que establece normas que deben ser observadas parcial o totalmente en su redacción y posterior cumplimiento que, sin perjuicio de las recogidas en el pliego de condiciones de este estudio, se concretan en las siguientes:

- Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales (B.O.E. del 10-1-95). Modificaciones en la Ley 50/1998, de 30 de diciembre.
- Estatuto de los Trabajadores (Real Decreto Legislativo 1/95, de 24 de marzo).
- Reglamento de los Servicios de Prevención (Real Decreto 39/97, de 17 de enero, B.O.E. 31-01-97).
- Modificación del Reglamento de los Servicios de Prevención (Real Decreto 780/1998, de 30 de abril, B.O.E. 01-05-98)
- Desarrollo del Reglamento de los Servicios de Prevención (O.M. de 27-06-97, B.O.E. 04-07-97).

- Reglamento sobre disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en las obras de Construcción (Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, B. O. E. 25- 10-97).
- Reglamento sobre disposiciones mínimas en materia de Señalización de Seguridad y Salud en el Trabajo (Real Decreto 4851/1997, de 14 de abril, B.O.E. 23-04-97).
- Reglamento sobre disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en los Lugares Trabajo [excepto Construcción] (Real Decreto 486/97, de 14 de abril, B.O.E. 23-04-97).
- Reglamento sobre disposiciones mínimas de Seguridad y Salud relativas a la Manipulación de Cargas (Real Decreto 487/1997, de 14 de abril, B.O.E. 23-04-97).
- Reglamento sobre disposiciones mínimas de Seguridad y Salud relativas al trabajo con Equipos que incluyen Pantallas de Visualización (Real Decreto 4881/1997, de 14 de abril, B. O. E. 23-04-97).
- Reglamento de Protección de los trabajadores contra los Riesgos relacionados con la Exposición a Agentes Biológicos durante el trabajo (Real Decreto 664/1997, de 12 de mayo, B. O. E. 24-05-97).
- Adaptación en función del progreso técnico del Real Decreto 664/1997 (Orden de 25 de marzo de 1998 (corrección de errores del 15 de abril)).
- Reglamento de Protección de los trabajadores contra los Riesgos relacionados con la Exposición a Agentes Cancerígenos durante el trabajo (Real Decreto 665/1997, de 12 de mayo, B. O. E. 24-05-97).
- Reglamento sobre disposiciones mínimas de Seguridad y Salud relativas a la utilización por los trabajadores de Equipos de Protección Individual (Real Decreto 773/1997, de 22 de mayo, B.O. E. 12-06-97).
- Reglamento sobre disposiciones mínimas de Seguridad y Salud para la utilización por los trabajadores de los Equipos de Trabajo (Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, B. O. E. 07-08-97).
- Real Decreto 949/1997, de 20 de junio, por el que se establece el certificado de profesionalidad de la ocupación de prevencionista de riesgos laborales.
- Real Decreto 216/1999, de 5 de febrero, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud en el trabajo en el ámbito de las empresas de trabajo temporal.
- Real Decreto 374/2001, de 6 de abril, sobre la protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo.

- Real Decreto 614/2001, de 8 de junio, sobre disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico.

- Ampliación 1 normativa del Estado.

Adicionalmente, en la redacción del presente estudio, tal y como se especifica en el pliego de condiciones del mismo, se observan las normas, guías y documentos de carácter normativo que han sido adoptadas por otros departamentos ministeriales o por diferentes organismos y entidades relacionadas con la prevención y con la construcción, en particular las que han sido emitidas por el Instituto Nacional de Seguridad e Higiene del Trabajo, por el Ministerio de Industria, por las Comunidades Autónomas, así como normas UNE e ISO de aplicación.

El alcance del presente Estudio se extiende a todos los medios materiales y humanos, que intervengan directa o indirectamente en la ejecución de la obra, incluyendo no sólo los del contratista adjudicatario sino también a los de los posibles subcontratistas, debidamente autorizados por la Dirección Facultativa.

## **1.2. DATOS GENERALES DE LA OBRA**

### **1.2.1. Promotor**

Ayuntamiento de Naut-Arán

### **1.2.2. Denominación**

El proyecto a que se refiere el presente ESS se denomina “**ESTABILIZACIÓN Y REFUERZO DEL CAUCE Y MÁRGENES EN EL RÍO GARONA EN TREDÒS Y ACONDICIONAMIENTO DE PASEO FLUVIAL -NAUT ARAN (LLEIDA)**”.

### **1.2.3. Situación**

Localidad de Tredós (Naut Aran)

#### **1.2.1. Unidades constructivas que componen la obra**

TRABAJOS DE IMPLANTACIÓN

ALBAÑILERIA

ACTUACIONES PREVIAS

MOVIMIENTO DE TIERRAS, DESBROCE Y EXCAVACIÓN EN ZANJA

COMPACTACIÓN DE TIERRAS Y FIRMES

MONTAJE DE PREFABRICADOS

ESTRUCTURAS METÁLICAS Y VALLADOS

GUNITADO

HORMIGONADOS

ESTRUCTURA DE HORMIGÓN

TRANSPORTE DE ESCOMBROS A VERTEDERO

### **1.2.2. Descripción**

Las actuaciones proyectadas consistirán en refuerzos en el cauce, recalces marginales, actuaciones para el mantenimiento y como uso de Paseo Fluvial.

En el tramo comprendido entre la desembocadura de río Aiguamòg y el final de la zona de encauzamiento del tramo urbano, de manera generalizada el lecho del río se ha rebajado siendo en torno al metro en algún punto, afectando a las cimentaciones de los muros del encauzamiento que protegen las edificaciones colindantes y las infraestructuras urbanas.

Ante las afecciones a las infraestructuras mencionadas y con el fin de evitar mayores y más costosos daños, se propone la realización refuerzos en el cauce que permitan estabilizar la pendiente longitudinal y recalces marginales que eviten la ruina de los muros del encauzamiento y las edificaciones e infraestructuras urbanas que protegen.

A su vez, para conseguir una mayor integración y mejora de la zona se proponen distintas actuaciones que dotarán de infraestructuras adecuadas para el mantenimiento y como uso recreativo, mejorando aspectos puntuales de accesibilidad y seguridad de los transeúntes, ya que se trata de una zona frecuentada por paseantes y usuarios turísticos.

Como ayuda para mantenimiento y limpieza de la vegetación y basuras arrastradas dentro del cauce se plantea un acceso peatonal mediante escalera en hormigón. Se comunicará la cota superior de la margen con el cauce, salvando una altura de aproximadamente cuatro metros. La escalera de bajada se diseña en el interior de un prisma rectangular formado por muros de hormigón armado debidamente protegidos con barandillas. El acceso al cauce se habilitará mediante un hueco practicado a cota de lecho de río salvando el muro de escollera hormigonada

Como mejora de la integración paisajística de los paramentos del encauzamiento realizadas con muros de hormigón se propone cubrirlas mediante gunitado de hormigón que asemejen la forma de la roca y color similar a la tonalidad de la zona.

Para potenciar el interés turístico, se proyecta acondicionar las márgenes como paseo fluvial mejorando la accesibilidad y seguridad para su uso recreativo y actuaciones que pongan en valor elementos notables del entorno.

Se plantea la realización de un camino empedrado en la margen derecha que permita la continuidad desde el aparcamiento existente hasta la desembocadura del río Aiguamòg, y otro tramo en la margen izquierda que permita el acceso a la cascada junto al Balcón de los osos desde el puente hasta un mirador de estructura metálica sobre el muro del encauzamiento. Los caminos se proyectan con 3 metros de anchura, pavimento de piedra, sobre mortero en la banda de la escollera hormigonada, y sobre zahorra y tierra vegetal en el resto de la sección. Se colocará barandilla de madera como protección de caída al cauce.

Se proyecta una pasarela peatonal de estructura metálica galvanizada que comunique el nuevo camino de la margen derecha con la plataforma de las ruinas a restaurar del Aserradero (Ressec).

Se proyecta un balcón de estructura metálica galvanizada en el nuevo camino de la margen izquierda como punto de interés de la cascada de Tredós.

Se proyecta la restauración del aserradero (Ressec) como visita de interés cultural, ubicado en la margen izquierda la desembocadura del río Aiguamòg, según la memoria de actuación redactada por el arquitecto Luis Garcia- Oteyza Ballester.

#### **1.2.3. Presupuesto**

El presupuesto de ejecución material del Estudio de Seguridad y Salud asciende a la cantidad de **8.906,30 €**

#### **1.2.4. Duración de las obras**

Las obras tendrán una duración aproximada de **8** meses.

#### **1.2.5. Organización de la prevención en la obra**

La presencia en el centro de trabajo de los recursos preventivos de cada contratista prevista en la disposición adicional decimocuarta de la Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales se aplicará a las obras de construcción reguladas en este real

decreto, con las siguientes especialidades:

**El plan de seguridad y salud determinará la forma de llevar a cabo la presencia de los recursos preventivos.**

Cuando, como resultado de la vigilancia, se observe un deficiente cumplimiento de las actividades preventivas, las personas a las que se asigne la presencia deberán dar las instrucciones necesarias para el correcto e inmediato cumplimiento de las actividades preventivas y poner tales circunstancias en conocimiento del empresario para que éste adopte las medidas necesarias para corregir las deficiencias observadas, si éstas no hubieran sido aún subsanadas.

Cuando, como resultado de la vigilancia, se observe ausencia, insuficiencia o falta de adecuación de las medidas preventivas, las personas a las que se asigne esta función deberán poner tales circunstancias en conocimiento del empresario, que procederá de manera inmediata a la adopción de las medidas necesarias para corregir las deficiencias y a la modificación del plan de seguridad y salud en los términos previstos en el artículo 7.4 de este real decreto.

#### **1.2.6. Interferencias y servicios afectados.**

Se producirán afecciones al tráfico rodado y tránsito peatonal. Para minimizar dichas afecciones se considera necesaria la ejecución de un acceso a la obra debidamente habilitado y salida señalizada con advertencia a los usuarios de la vía de la salida de camiones. Dicho acceso dispondrá del control de acceso implantado por el contratista. El acceso peatonal a la obra se separará implantándolo en coincidencia con la ubicación de las casetas de obra.

Las interferencias entre las distintas actividades de la obra serán analizadas por el contratista en función de su propio sistema constructivo.

La ejecución de los trabajos se realizará, siempre manteniendo la premisa de evitar trabajos en las verticales y zonas de influencia de otras actividades y/o respetar las zonas de circulación de la maquinaria y peatones mutuamente, o al menos la adopción de medidas para evitar interferencias.

### **1.3. RIESGOS PROFESIONALES Y SU PREVENCIÓN EN LAS DIFERENTES UNIDADES DE OBRA**

Se describen a continuación los riesgos previsibles en la ejecución de las unidades constructivas que configuran la obra objeto del presente Estudio de Seguridad, así como las medidas de prevención y protecciones, tanto colectivas como individuales, que se consideran más adecuadas para cada caso.

#### **1.3.1. TRABAJOS DE IMPLANTACIÓN**

Comprenden los trabajos de delimitación de las zonas de obras y montaje de casetas

de obra y zona de acopios. El vallado será a base de pies de hormigón y valla metálica de alambre de dos metros. El vallado dispondrá únicamente de las aberturas correspondientes al acceso y salida de peatones y maquinaria. La definición del vallado se completará con el sistema de control de acceso seleccionado por el contratista.

- Los pies de hormigón del vallado se anclarán al suelo de manera que quede garantizada la estabilidad del conjunto.
- Para aumentar la visibilidad se trenzará cinta de balizamiento en el vallado.
- El acceso al interior de las obras se realizará siempre a través de los pasos previstos, quedando terminantemente prohibido el acceso peatonal a través de la puerta destinada a entrada de vehículos, señalizando a tal efecto cada paso con las correspondientes placas normalizadas y con rótulos que hagan referencia a esta prohibición.
- Los accesos y salidas de vehículos estarán debidamente señalizados, tanto en el interior como en las vías públicas adyacentes, con las placas normalizadas de «STOP», «PELIGRO INDEFINIDO» Y «SALIDA DE CAMIONES».
- Como medida general, queda prohibido el acceso a la obra a todas personas o vehículos ajenos a la misma, así como a los operarios, técnicos o cualquier otra persona relacionada con los trabajos que no disponga del correspondiente casco y calzado de seguridad, debiendo colocarse, tanto en los accesos como en el interior de la obra, las placas o rótulos que hagan referencia a estas medidas.
- Al mismo tiempo que se efectúe el vallado general, se dispondrán en obra las casetas destinadas a vestuarios, comedor de personal, oficina de obra, servicios y botiquín, que podrán construirse sobre el terreno o ser prefabricadas, pero siempre reuniendo las debidas condiciones de seguridad y habitabilidad y respetando, como mínimo, las superficies, volúmenes y número de elementos de higiene reconocidos en los correspondientes apartados de el Plan de Seguridad y en la Ordenanza General de Seguridad y salud en el Trabajo, calculados en función del número de personas que trabajen en las obras en los periodos punta.
- En la caseta destinada a oficina, deberá figurar de forma visible y permanente un cartel con los números de teléfono de urgencias de bomberos, ambulancias y centros asistenciales más próximos, además de aquellos que, en caso de accidente, sea preciso utilizar.
- Existirá asimismo en esta caseta, y en la destinada a botiquín, un plano o croquis

con la ubicación de la obra, los centros asistenciales más próximos y los itinerarios óptimos hasta ellos.

- Una vez ejecutados el vallado general de protección y las instalaciones provisionales descritas, se acotarán con cordón de balizamiento las calles y espacios para la circulación de vehículos de obra, las zonas de descarga y las zonas de acopio de materiales, con las reservas necesarias en tanto duren los trabajos.
- Se indicarán claramente, mediante la colocación de rótulos con las inscripciones «PELIGRO, CIRCULACIÓN DE VEHÍCULOS» y «PELIGRO, DESCARGA DE MATERIALES» las zonas de circulación de vehículos, descarga y acopio de materiales.

Además, se procederá a la conexión de los servicios necesarios, abastecimiento de agua, vertido y electricidad.

Cada uno de los suministros será conectado por empresa especializada de acuerdo a las condiciones de la compañía suministradora.

### **1.3.2. ALBAÑILERIA**

#### **1.3.2.1. - RIESGOS DETECTABLES MÁS COMUNES**

- Caídas de personas a distinto nivel
- Caídas de personas al mismo nivel
- Caída de objetos por desplome o derrumbamiento
- Caída de objetos en manipulación
- Caída de objetos desprendidos
- Pisadas sobre objetos
- Choques contra objetos móviles

- Golpes o cortes con objetos o herramientas
- Proyección de fragmentos o partículas
- Atrapamiento por o entre objetos
- Sobreesfuerzos
- Exposición a temperaturas ambientales extremas
- Inhalación o ingestión de sustancias nocivas / tóxicas
- Contactos con sustancias agresivas

#### 1.3.2.2. - MEDIDAS GENERALES DE PREVENCIÓN

- Los materiales (yesos, cementos, ladrillos, rasillas, etc...), se han de reponer en los puntos de trabajo adecuando su almacenamiento al ritmo que marque la actividad, para evitar amontonamientos de materiales sin objeto, que no hacen más que estorbar en el mejor de los casos.
- Los recipientes donde se hacen las masas se limpiarán en los lugares indicados, para evitar desparrames de desperdicios por doquier, y para facilitar su eliminación por los cauces previstos.
- Orden y limpieza en las zonas de trabajo: limpieza diaria de escombros. Evitar acumulaciones innecesarias.
- Los escombros y cascoles se evacuarán diariamente mediante para evitar el riesgo de pisadas sobre materiales.
- Los equipos de trabajo y las herramientas deben almacenarse en los lugares establecidos por los responsables de obra, siguiendo sus indicaciones en cuanto a partes de incidencias, limpieza y conservación de los equipos al final de la jornada.
- Las plataformas de trabajo, ubicadas a 2 o más m. de altura, poseerán barandillas perimetrales completas de 90 cm mínimo de altura, formadas por pasamanos, listón intermedio y rodapié.

- Las plataformas de trabajo tendrán 60 cm. de anchura como mínimo.
- Los tablones que formen las plataformas de trabajo estarán sin defectos visibles, con buen aspecto y sin nudos que mermen su resistencia.
- Estarán limpios, de tal forma que puedan apreciarse los defectos por uso.
- Los andamios deberán ser capaces de soportar cuatro veces la carga máxima prevista.
- Se asegurará la única presencia a los trabajos únicamente a personal autorizado.
- Los cerramientos se ejecutarán conforme a planos por personal con la debida cualificación profesional. Se prestará especial atención a las condiciones climatológicas adversas (aire) asegurando la correcta estabilidad de las partes construidas.
- El ladrillo suelto se izará apilado ordenadamente en el interior de plataformas emplintadas.
- El corte mecánico de ladrillos y otros materiales susceptibles de formar nubes de polvo se hará por vía húmeda, para evitar la formación de polvo ambiental.
- Tanto las instalaciones como sus canales de distribución (cables, mangueras) deberán estar localizados y señalados claramente, elevados o dotados de protección mecánica en el caso de ir a nivel de suelo, para no ser pisados ni sometidos a condiciones que pueden resultar peligrosas, como charcos de agua, elementos metálicos cortantes en el suelo, etc. Las conexiones deben ser estancas y las mangueras antihumedad.
- La actividad, por los materiales que precisa (yesos y cementos en polvo) y el ambiente de polvo que suele ser general, tiende a hacerse lo más al aire libre posible. De cualquier modo, los trabajadores han de estar protegidos contra las inclemencias atmosféricas que puedan comprometer su seguridad y salud, con ropa de trabajo y equipos acordes con las condiciones en las que trabajen.
- Los trabajos de albañilería suelen hacerse con iluminación natural, que es la más recomendable, y artificial, con uno o varios puntos de luz orientados al lugar donde se lleva a cabo la actividad, aunque cada vez con mayor frecuencia la iluminación artificial tiende a iluminar de manera general el lugar donde se trabaja, que es lo que debe hacerse.
- En ambos tipos de iluminaciones hay que tener en cuenta que ninguno de ellos debe producir deslumbramientos ni un excesivo contraste entre zonas iluminadas y de sombra, tal como establece la normativa, debiendo haber una iluminación mínima de 100 lux.

- Las herramientas de mano deben estar construidas con materiales resistentes, serán las más apropiadas por sus características y tamaño a la operación a realizar, y no tendrán defectos ni desgastes que dificulten su correcta utilización.
- La unión entre 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; serán aislantes en caso necesario.
- Las partes cortantes o punzantes se mantendrán debidamente afiladas y templadas. Durante su uso estarán libres de grasas, aceites y otras sustancias deslizantes.
- Se debe realizar un mantenimiento periódico y revisar el estado de los mangos y de otras partes de las herramientas.
- Utilizar herramientas adecuadas al trabajo que se realiza con ellas.
- En el trabajo con herramientas de percusión (martillos, cortafríos, cinceles, buriles, etc.) las cabezas metálicas deberán estar libres de rebabas, y no deben estar astilladas. Para utilizar estas herramientas protegerse adecuadamente ojos y manos.
- Se seguirán las siguientes recomendaciones para la manipulación de pesos:
  - Apoyar los pies firmemente.
  - Separar los mismos entre sí una distancia equivalente a la que hay entre los hombros.
  - Doblar las rodillas para coger el peso.
  - Mantener la espalda recta.
  - Levantar gradualmente enderezando las piernas.
  - Sosteniendo una carga no se gira el cuerpo con la columna sino con los pies.
  - Solicitar ayuda en caso de carga demasiado pesada (máximo 40 kilos por trabajador).
- La alta alcalinidad de los componentes del cemento es un factor muy importante de la llamada dermatosis del cemento y del eczema del cemento. La dermatosis puede ser de tipo crónica por contacto con el cemento húmedo o alérgica por contacto con el polvo de cemento, dependiendo de los componentes del cemento que se utilice.
- La mejor medida es proteger manos y pies con guantes y botas que eviten ese contacto.
- En cuanto a la exposición a contaminantes químicos nos estamos refiriendo en particular a las atmósferas pulverulentas que se generan en las operaciones de cortado de materiales cerámicos.

- Hay que recordar que es obligatorio que estas máquinas vengan ya preparadas para utilizar en el corte métodos húmedos (chorro de agua), para evitar la producción de polvo. Estas nubes de polvo, además de ser molestas y desagradables, pueden ser peligrosas porque suelen llevar en suspensión sílice libre, causante, de neumoconiosis (silicosis).

#### 1.3.2.3. - MEDIDAS DE PROTECCIÓN COLECTIVAS

- Todos los andamios se dotarán de barandillas, escaleras seguras para el acceso y demás medidas de seguridad, tal como se detalla en el apartado correspondiente.
- Los trabajos con riesgo de caída a más de dos metros se realizarán desde plataforma de trabajo adecuada la cual disponga de una protección colectiva adecuada para proteger el riesgo de caída en altura.

#### 1.3.2.4. - MEDIDAS DE PROTECCIÓN PERSONAL

- Protección del cráneo
- Guantes riesgo mecánico
- Chaleco alta visibilidad
- Cinturón antilumbago
- Protector ocular partículas
- Calzado seguridad

### 1.3.3. ACTUACIONES PREVIAS

Este apartado comprende los trabajos de retirada de mobiliario y equipamiento existente, demolición de pavimento, incluso limpieza y retirada de escombros a pie de carga.

Se describen a continuación los riesgos más comunes en este tipo de trabajos, las medidas preventivas a aplicar y las medidas de protección colectiva y personal que se consideran más adecuadas, siendo descritos los riesgos del uso de la maquinaria más adelante.

#### RIESGOS

- Riesgo de proyecciones
- Riesgo de golpes y/o cortes con herramientas, materiales u objetos

- Caída de personas
- Ruido ambiental.
- Vibraciones sobre las personas.

### MEDIDAS DE PREVENCIÓN

- Se revisarán la posible existencia de instalaciones, procediéndose a la anulación de las mismas antes de realizar los trabajos.
- Se regarán los elementos a demoler y escombros siempre que puedan producir cantidad de polvo que resulte insalubre o peligrosa.
- En aquellos trabajos de demolición en los que se utilicen martillos picadores o perforadores, u otras herramientas que presenten riesgo de proyecciones de partículas, los operarios irán equipados con gafas de seguridad contra impactos, con cristales incoloros, templados, curvados y ópticamente neutros, montura resistente, puente universal y protecciones laterales de plástico perforado. En los casos precisos, estos cristales deberán ser graduados.
- Se prohíbe la presencia de personal en las proximidades donde se realizan los trabajos de demolición.
- La zona de pavimento demolido permanecerá cerrada al tránsito hasta que el escombro haya sido retirado y la superficie sea apta para el tránsito.
- El perímetro de actuación será vallado.
- El paso por las inmediaciones de la zona de demolición quedará restringido en los momentos en que se realice el picado a máquina, evitando que la probable proyección de partículas les afecte.

En carga, transporte y vertido:

- Las maniobras de carga a cuchara de camiones serán dirigidas por el Capataz, Encargado o Vigilante de Seguridad de las obras, con el doble fin de evitar colisiones y atropellos y comprobar que en ningún caso se sobrepasa la carga máxima del vehículo ni existe el riesgo de caídas de material durante el transporte.
- La maniobra de vertido será dirigida por personal a pie situado fuera del trayecto del camión.
- El camino de acceso y salida de los camiones estará delimitado de manera que el personal a pie no invada la zona de circulación de vehículos de obra.

En el manejo de maquinaria:

- Será llevado un perfecto mantenimiento de maquinaria y vehículos que intervengan.
- Todas las máquinas y vehículos utilizados estarán en perfectas condiciones de uso y mantenimiento, tendrán una póliza de seguro con responsabilidad civil ilimitada, dispondrán de protecciones antivuelco, protecciones contra el sol e inclemencias meteorológicas y avisadores acústicos para las maniobras de marcha atrás y serán manejadas por personal especializado, en posesión de la documentación que lo acredite, y autorizado por la Empresa que realice los trabajos.
- Se señalizarán los accesos y recorridos de los vehículos, con el fin de evitar interferencias, y se señalizarán asimismo los accesos a la vía pública con señales normalizadas de «PELIGRO INDEFINIDO», «PELIGRO, SALIDA DE CAMIONES» y «STOP». En caso necesario se dispondrá de señalistas para la ordenación del tráfico.
- Se mantendrán adecuadamente conservados los caminos y calles de circulación para evitar la formación de baches, barro o cualquier otra circunstancia que pudiera provocar accidentes.
- Los conductores de cualquier vehículo o máquina provista de cabina cerrada quedan obligados a la utilización de casco de seguridad, calzado de seguridad y ropa de alta visibilidad al abandonar la cabina en el interior de la obra.
- La carga de escombro en camión será correcta y equilibrada y jamás superará la carga máxima autorizada.

En general:

- Se establecerán a lo largo de la obra los letreros divulgativos y de señalización de los riesgos propios de este tipo de trabajos.

#### MEDIDAS DE PROTECCIÓN COLECTIVAS

- Se acotarán las áreas.
- Se establecerán accesos obligados a la zona de trabajo, debidamente protegidos, cerrando huecos que a nivel del suelo pudieran constituir accesos incontrolados a la obra.
- Se colocará la señalización de seguridad adecuada para advertir de riesgos y recordar obligaciones o prohibiciones para evitar accidentes.

### MEDIDAS DE PROTECCIÓN PERSONAL

- Casco de seguridad (todo el personal a pie)
- Botas de seguridad (todo el personal)
- Ropa de trabajo.
- Guantes de cuero
- Cinturón y muñequeras antivibratorias

#### **1.3.4. MOVIMIENTO DE TIERRAS, DESBROCE Y EXCAVACIÓN EN ZANJA**

Se revisarán la posible existencia de instalaciones enterradas, procediéndose a la anulación de las mismas.

La apertura de pozos, zanjas y vaciado se realizará por medios mecánicos, con refino manual de fondos y laterales, incluyendo carga de tierras y transporte a vertedero municipal autorizado.

Si durante los trabajos de excavación se detectaran zonas en las que el terreno no permita un corte vertical, la dirección técnica podrá tomar la decisión de realizarlo por bataches, siendo por cuenta del contratista la realización de los mismos en el caso de ser preciso, así como entibaciones o achiques de agua hipotéticos que fueran necesarios.

Una vez realizada la excavación mecánica se procederá al refino manual de paredes y fondos. Antes del hormigonado y si fuera necesario se procederá a una nueva operación de limpieza de fondos para retirar la última capa de tierras sueltas.

Los rellenos y compactaciones se realizarán con la maquinaria prevista, en tongadas de 30 cm de espesor, determinándose las medidas de señalización visual y acústica de maquinaria.

En las zanjas que pudiera llegar a profundidad > a 2 m (posible en instalaciones, acometida saneamiento), será necesario entibar a 2 caras antes de entrar personal a trabajar en sus fondos.

Para las condiciones de ejecución se tendrá en cuenta la NTE-ADZ-1976 "Acondicionamiento del terreno. Desmontes: zanjas y pozos".

### RIESGOS

- Desplome de tierras.
- Caída de personas, vehículos, maquinaria u objetos desde el borde de coronación de la excavación.
- Caída de personas al mismo nivel.
- Atropellos de maquinaria a operarios

## NORMAS O MEDIDAS PREVENTIVAS.

Se inspeccionarán antes de la reanudación de trabajos interrumpidos por cualquier causa el buen comportamiento de las entibaciones, comunicando cualquier anomalía a la Dirección de la Obra tras haber paralizado los trabajos sujetos al riesgo detectado.

Sé prohíbe permanecer (o trabajar) en el entorno del radio de acción del brazo de una máquina para el movimiento de tierras.

Sé prohíbe permanecer (o trabajar) al pie de un frente de excavación recientemente abierto, antes de haber procedido a su saneo, (entibado, etc.).

Las maniobras de carga a cuchara de camiones serán dirigidas por el Capataz, (Encargado o Servicio de Prevención).

Señalización visual y acústica del entorno de trabajo de maquinaria pesada.

Señalización visual en vía pública para entrada y salida de camiones.

## MEDIDAS DE PROTECCIÓN PERSONAL

- Ropa de trabajo.
- Casco de polietileno (lo utilizaran, a parte del personal a pie, los maquinistas y camioneros, que deseen o deban abandonar las correspondientes cabinas de conducción).
- Botas de seguridad.
- Botas de goma (o P.V.C.) de seguridad.
- Trajes impermeables para ambientes lluviosos.
- Guantes de cuero, goma o P.V.C.

### 1.3.5. COMPACTACIÓN DE TIERRAS Y FIRMES

Definiremos en este apartado los riesgos y medidas preventivas durante la compactación de la tierra al paso de una máquina compactadora de gran peso el número de veces que se especifique, con objeto de apretar la tierra y hacerla poco porosa. Compactar implica la acción de aplicar durante la construcción del relleno, la energía necesaria para producir una disminución apreciable del volumen de huecos del material empleado y por tanto del volumen total del mismo.

Para la ejecución de esta unidad de obra se utilizará un compactador de tierras manual o autopropulsado. Las maquinas compactadoras según sus diferentes principios de trabajo:

**Por presión estática:** trabajan fundamentalmente mediante una elevada presión estática que debido a la fricción interna de los suelos. Ejemplo: Apisonadoras clásicas de rodillos lisos, rodillos patas de cabra, compactadores de ruedas neumáticas

**Por impacto:** trabajan únicamente según el principio de que un cuerpo que choca contra

una superficie, produce una onda de presión que se propaga hasta una mayor profundidad de acción que una presión estática, comunicando a su vez a las partículas una energía oscilatoria que produce un movimiento de las mismas. Ejemplo: Pisones de explosión

**Por vibración:** trabajan mediante una rápida sucesión de impactos contra la superficie del terreno, propagando hacia abajo trenes de ondas, de presión que producen en las partículas movimientos oscilatorios, eliminando la fricción interna de las mismas que se acoplan entre sí fácilmente y alcanzan densidades elevadas. Ejemplo: Placas vibrantes, rodillos vibratorios.

### RIESGOS

- Caídas de personas a distinto nivel
- Proyección de fragmentos o partículas
- Atrapamiento por o entre objetos
- Atrapamiento por vuelco de máquinas o vehículos
- Sobreesfuerzos
- Inhalación o ingestión de sustancias nocivas / tóxicas
- Contactos térmicos
- Contactos eléctricos
- Vibraciones
- Atropellos o golpes por vehículos
- Accidentes por circulación.
- Ruido

### MEDIDAS GENERALES DE PREVENCIÓN

#### Caídas de personas distinto nivel (al subir y bajar a la máquina.)

- Se mantendrán limpios y en buen estado de uso los accesos a la máquina.
- Para subir o bajar a la cabina de las máquinas:
  - Se utilizarán los peldaños y asideros dispuestos para tal menester.
  - No se accederá a la máquina encaramándose por los rodillos. Puede sufrir caídas.
  - No se saltará directamente al suelo si no es por peligro inminente para su persona.

- Queda prohibido el acceso a la maquinaria a personas ajenas si no tienen un sitio especialmente habilitado para ellos. Pueden accidentarse o provocar accidentes.

Golpes contra objetos inmóviles (golpes del compactador con objetos no balizados)

- Se balizarán los huecos y objetos peligrosos (pozos, arquetas, etc...) que pudieran dar lugar a golpes del compactador.

Factores Psicosociales (fatiga mental por trabajo repetitivo)

- La tarea de compactación mediante rodillo compactador autopropulsado, puede llegar a ser muy monótona. Se realizarán descansos periódicos de 5 minutos por cada hora de marcha. Se organizará la tarea para llevar a cabo rotación de trabajos, de manera que la fatiga mental pudiera dar lugar a despiques involuntarios

Atrapamiento vuelco máquinas o vehículos. (vuelco del compactador autopropulsado)

- Para evitar el riesgo de vuelco y atrapamiento del conductor del rodillo vibrante autopropulsado, el Encargado controlará que esté dotado de un pórtico de seguridad contra los vuelcos. Prohibirá el trabajo a aquellos que no estén dotados de esta protección.
- Las maniobras de carga / descarga del compactador en el camión para su transporte serán efectuadas por el propio maquinista o en su defecto por persona autorizada, con formación adecuada para el manejo de compactadores y conocedora del funcionamiento de la máquina. La carga/descarga se realizará preferentemente en superficies niveladas y se instalarán bandas de goma en el camión para evitar el deslizamiento del rodillo metálico. Durante estas operaciones siempre habrá al menos dos personas. El conductor del rodillo hará uso de cinturón de seguridad.

Vibraciones (durante compactación mediante compactador de mano)

- Se realizará rotación de tareas para minimizar los efectos producidos por la vibración de la máquina. Los trabajadores que lleven a cabo estas operaciones dispondrán de guantes antivibratorios.

Atrapamiento por o entre objetos /Contactos térmicos (durante tareas de mantenimiento)

- Para evitar los riesgos de atrapamientos y quemaduras, se prohíbe realizar operaciones de mantenimiento con la máquina en marcha.

Sobreesfuerzos (por vibración de la máquina compactadora autopropulsada)

- Para evitar los riesgos por distensiones musculares, está previsto que el asiento del conductor del rodillo vibrante autopropulsado esté dotado de absorción de las vibraciones de la máquina. El Encargado comprobará el buen estado de la absorción de vibraciones del asiento e impedirá el trabajo a las máquinas que no lo posean o esté seriamente deteriorado este sistema.

Atropellos o golpes por vehículos (durante la compactación con compactadora autopropulsada)

- Para evitar el riesgo de atropello de trabajadores por merma del campo visual del conductor, está previsto que el Encargado controlará que no permanezca ningún trabajador en un entorno inferior a los 5 m., en rededor del rodillo vibrante autopropulsado. Además, estará dotado de señales acústicas intermitentes de marcha hacia atrás.
- Compruebe siempre, antes de subir a la cabina que no hay ninguna persona, dormitando a la sombra proyectada por la máquina.

Accidente de circulación (mantenimiento inadecuado de la máquina)

- No se debe trabajar con una máquina en situación de avería o de semiavería. Repárela primero, luego, reanude su trabajo. No corra riesgos innecesarios.
- No libere los frenos de la máquina en posición de parada si antes no ha instalado los tacos de inmovilización de los rodillos.
- Antes de iniciar cada turno de trabajo, compruebe mediante maniobras lentas que todos los mandos responden perfectamente. Si no obedecen, pare la máquina inmediatamente y comuníquelo para que esa reparada.
- Ajuste siempre el asiento a sus necesidades para alcanzar los controles con menos dificultad, se cansará menos.

Incendios (de la máquina compactadora.)

- Todas las máquinas dispondrán de extintor según el peso de la máquina, tal y como se especifica en las disposiciones legales vigentes.

### MEDIDAS DE PROTECCIÓN PERSONAL

- Protección del cráneo
- Protección auditiva
- Fajas dorsolumbares

- Chaleco alta visibilidad
- Guantes contra riesgo mecánico
- Calzado seguridad
- Guantes antivibratorios

### **1.3.6. MONTAJE DE PREFABRICADOS**

#### **RIESGOS**

- Golpes a las personas por el transporte en suspensión de grandes piezas.
- Atrapamientos durante las maniobras de ubicación.
- Caída de personas al mismo nivel.
- Caída de personas a distinto nivel.
- Vuelco de piezas prefabricadas.
- Desplome de piezas prefabricadas.
- Cortes por manejo de herramientas manuales.
- Cortes o golpes por manejo de máquinas-herramientas.
- Aplastamientos de manos o pies al recibir las piezas.
- Los derivados de la realización de trabajos bajo régimen de fuertes vientos.

#### **NORMAS O MEDIDAS PREVENTIVAS.**

- Se tenderán cables de seguridad amarrados a elementos estructurales sólidos, en los que enganchar el mosquetón del cinturón de seguridad de los operarios encargados de recibir al borde de los forjados, las piezas prefabricadas servidas mediante grúa. La pieza prefabricada, será izada del gancho de la grúa mediante el auxilio de balancines.
- El prefabricado en suspensión del balancín, se guiará mediante cabos sujetos a los laterales de la pieza mediante un equipo formado por tres hombres. Dos de ellos gobernarán la pieza mediante los cabos, el montaje definitivo. Concluido el cual, podrá desprenderse del balancín.

- La instalación de elementos prefabricados se realizará mediante suspensión del gancho de la grúa con el auxilio de balancines.
- No se soltarán ni los cabos guía ni el balancín hasta concluir la instalación definitiva.
- El riesgo de caída desde altura se evitará realizando los trabajos de recepción e instalación del prefabricado desde el interior de una plataforma de trabajo rodeada de barandillas de 90 cm. de altura, formadas por pasamanos, listón intermedio y rodapié de 15 cm., montados sobre andamios (metálicos-tubulares, de borriquetas, etc.), o también los trabajos de recepción de elementos prefabricados que comporten riesgos de caída al vacío, pueden también ser realizados desde el interior de plataformas sobre soporte telescopico hidráulico (jirafas).
- Diariamente se realizará por parte del Encargado o del Vigilante de Seguridad una inspección sobre el buen estado de los elementos de elevación (eslingas, balancines, pestillos de seguridad, etc.).
- Se prohíbe trabajar o permanecer en lugares de tránsito de piezas suspendidas, en preventión del riesgo de desplome.
- Se instalarán señales de «peligro, paso de cargas suspendidas» sobre pies derechos bajo los lugares destinados a su paso.
- Se preparan zonas de la obra compactadas para facilitar la circulación de camiones de transporte de prefabricados. Los prefabricados se descargará de los camiones y se acopiarán en los lugares señalados.
- Los prefabricados se acopiarán en posición horizontal sobre durmientes dispuestos por capas de tal forma que no se dañen los elementos de enganche para su izado.
- A los prefabricados en acopio antes de proceder a su izado para ubicarlos en la obra, se les amarrarán los cabos de guía, para realizar las maniobras sin riesgos.
- Las barandillas de cierre de los forjados se irán desmontando únicamente en la longitud necesaria para instalar un determinado panel prefabricado, conservándose intactas en el resto de la fachada.
- Se paralizará la labor de instalación de los prefabricados bajo régimen de vientos superiores a los 60 Km/h.
- Si alguna pieza prefabricada llagara a su sitio de instalación girando sobre si misma, se intentará detener utilizando exclusivamente los cabos de gobierno. Se prohíbe intentar detenerla

directamente con el cuerpo o algunas de sus extremidades, en prevención del riesgo de caídas por oscilación o penduleo de la pieza en movimiento.

- Las plantas permanecerán limpias de materiales o herramientas que puedan obstaculizar las maniobras de instalación.

### MEDIDAS DE PROTECCIÓN PERSONAL

- Casco de polietileno (preferiblemente con barbuquejo).
- Guantes de cuero.
- Guantes de goma o P.V.C.
- Calzado de seguridad.
- Botas de goma con puntera reforzada.
- Cinturón de seguridad clases A o C.
- Ropa de trabajo.
- Trajes para tiempo lluvioso.

Además, los soldadores usarán:

- Yelmo de soldadura.
- Pantalla de mano para soldadura.
- Gafas para soldador, (soldador y ayudante).
- Mandil de cuero.
- Polainas de cuero.
- Manguitos de cuero.
- Guantes de cuero.

#### 1.3.7. ESTRUCTURAS METÁLICAS Y VALLADOS

## RIESGOS

- Vuelco de perfiles.
- Desprendimiento de cargas suspendidas.
- Derrumbamiento por golpes con las cargas suspendidas de elementos punteados.
- Atrapamientos por objetos pesados.
- Golpes y/o cortes en manos y piernas por objetos y/o herramientas.
- Vuelco de la estructura.
- Quemaduras.
- Radiaciones por soldadura.
- Caídas al mismo nivel.
- Caídas a distinto nivel.
- Caídas al vacío.
- Partículas en los ojos.
- Contacto con la corriente eléctrica.
- Explosión de botellas de gases licuados.
- Incendios.
- Intoxicación.

## MEDIDAS DE PREVENCIÓN

Se habilitarán espacios determinados para el acopio de perfiles y chapas.

Los perfiles se apilarán ordenadamente sobre durmientes de madera de soporte de cargas, estableciendo capas hasta una altura no superior a 1,50 m.

Los perfiles y chapas se apilarán clasificados en función de sus dimensiones.

Los perfiles y chapas se apilarán ordenadamente por capas horizontales. Cada capa a apilar se dispondrá en sentido perpendicular a la inmediata inferior.

Las maniobras de ubicación "in situ" de perfiles y chapas (montaje de la estructura) serán gobernadas por tres operarios. Dos de ellos guiarán el perfil mediante sogas sujetos a sus extremos siguiendo las directrices del tercero.

Se prohíbe elevar una nueva altura, sin que en la inmediata inferior se hayan concluido los cordones de soldadura.

Las operaciones de soldadura en altura, se realizarán desde andamio, provisto de una barandilla perimetral de 1 m., de altura formada por pasamanos, barra intermedia y rodapié. El soldador, además, amarrará el mosquetón del cinturón.

Los perfiles se izarán cortados a la medida requerida por el montaje.

Se prohíbe dejar la pinza y el electrodo directamente en el suelo conectado al grupo. Se exige el uso de recoge pinzas.

Se prohíbe tender las mangueras o cables eléctricos de forma desordenada. Siempre que sea posible se colgará de los "pies derechos", paramentos verticales.

Las botellas de gases en uso en la obra, permanecerán siempre en el interior del carro portabotellas correspondiente.

Se prohíbe la permanencia de operarios dentro del radio de acción de cargas suspendidas.

Se prohíbe la permanencia de operarios directamente bajo tajos de soldadura.

Para soldar sobre tajos de otros operarios, se tenderán "tejadillos", viseras, protectores de chapa, etc.

Se prohíbe desplazarse sin atar el cinturón de seguridad.

El ascenso o descenso a/o un nivel superior, se realizará mediante una escalera de mano provista de zapatas antideslizantes y ganchos de cuelgue e inmovilidad dispuestos de tal forma, que sobrepase la escalera 1 m. la altura de desembarco.

Las operaciones de soldadura en altura se realizarán desde "plataformas "; o bien desde andamios metálicos tubulares provistos de plataformas de trabajo de 60 cm. de anchura, y de barandilla perimetral de 90 cm. compuesta de pasamanos, barra intermedia y rodapié.

## MEDIDAS DE PROTECCIÓN COLECTIVAS

- Los dispositivos de seguridad de los equipos de elevación y andamios.
- Se instalará la señalización de riesgos correspondiente en la zona de actuación.
- Cerramiento y delimitación del radio de acción.

## MEDIDAS DE PROTECCIÓN PERSONAL

- Casco de polietileno.
- Cinturón de seguridad clase A y C. (complementando la protección frente a caídas de la protección colectiva)
- Gafas de seguridad antiproyecciones.

- Guantes de cuero y guantes de goma o de PVC.
- Botas de seguridad y botas de goma o PVC.
- Ropa de trabajo y trajes impermeables para ambientes lluviosos.
- Cinturón portaherramientas.
- Faja y muñequeras antivibratorias.
- Manoplas, mandil y polainas de soldador.
- Yelmo y gafas de soldador y pantalla de mano para soldaduras.

### **1.3.8. GUNITADO**

Para la ejecución de estos trabajos es necesario un equipo de gunitado consistente en una mezcladora que recibe el material procedente de la planta de áridos (traído en camión hormigonera) y se mezcla con agua. Posteriormente una bomba lo traslada con presión a través de una manguera, en cuyo extremo hay una pistola.

Esta pistola es manejada por el operario enfocándola a la superficie que se quiere gunitar.

#### **1.3.13.1. RIESGOS DETECTABLES MÁS COMUNES**

- Proyección de partículas a ojos y cuerpos.
- Atropellos, colisiones, vuelcos y falsas maniobras.
- Caídas del personal al mismo nivel.
- Caídas del personal a distinto nivel.
- Problemas de circulación en fases iniciales, embarramientos.
- Interferencias a conducciones de servicio.
- Riesgos a terceros, derivados de la intromisión, descontrolada de los mismos a las obras.
- Contaminación acústica.
- Ambiente polvoriento.

- Riesgos derivados de los trabajos realizados bajo condiciones meteorológicas adversas (bajas temperaturas , fuertes vientos, lluvias ).
- Vuelcos de maquinaria.
- Choques o golpes contra objetos.

#### 1.3.13.2. MEDIDAS GENERALES DE PREVENCIÓN

- Antes del inicio de los trabajos se inspeccionará el tajo con el fin de detectar las posibles causas de accidentes y evitarlos.
- El operario deberá disponer de los EPIS correspondientes, tanto mascarilla como gafas protectoras, antes de comenzar los trabajos.
  - En caso de que sean días ventosas, no se podrá poner en la dirección del viento ningún otro operario. Si el viento fuese muy fuerte, se deberían de suspender los trabajos.
  - Cuando se trabaje con la plataforma elevadora, un operario se encargará de los movimientos del brazo y otro del gunitado.
  - En ningún caso la plataforma podrá desplazarse a la vez que se gunita.
  - Ambos operarios deberán atarse.
  - Cuando la plataforma se desplaza, no podrá haber ningún operario en el radio de acción de esta.
  - El tendido de las mangueras no podrá ser suspendido en el aire, estas deberán tener la suficiente longitud para que apoyen en la solera del canal, y solo el tramo que asciende a la plataforma elevadora estará en el aire.
  - Tendrán suficiente longitud para que los movimientos del brazo de la plataforma no las ponga en tensión.
  - No podrá haber operarios cerca de las mangueras, ante el riesgo de un movimiento de estas.
  - Se deberán tender atendiendo al movimiento de la plataforma, para evitar interferencias entre ambos elementos.
  - Se comprobarán todos los equipos antes y después de los trabajos, dejándose per-

fectamente limpios al finalizar los mismos, para evitar que solidifique material y se produzcan tapones y/o obstrucciones parciales en los conductos.

#### 1.3.13.3. MEDIDAS DE PROTECCIÓN PERSONAL

- Las prendas de protección personal estarán homologadas por la C.E
- Casco de polietileno.
- Botas de seguridad con piso antideslizante.
- Botas de agua.
- Traje de agua.
- Mascarillas antipolvo con filtro mecánico recambiable.
- Gafas o mascarillas protectoras para los ojos.
- Protectores auditivos.
- Cinturón/arnés de seguridad.
- Guantes de cuero.
- Guantes de goma.

#### 1.3.9. HORMIGONADOS

##### RIESGOS

- Desplome de tierras.
- Deslizamiento de la coronación de los pozos de cimentación.
- Caída de personas desde el borde de los pozos.
- Dermatosis por contacto con el hormigón.
- Lesiones por heridas punzantes en manos y pies.
- Electrocución.
- Aplastamiento durante las operaciones de carga y descarga de materiales

- Accidentes por mal apilado de los materiales
- Golpes por caída o giro descontrolado de cargas suspendidas.
- Caída al vacío de los encofradores, ferrallistas, soldadores o personal de cualquier gremio dedicado a cualquier actividad en la formación de la estructura.
- Caída de personas por el borde o huecos de los forjados.
- Caída de personas al mismo nivel.
- Los derivados del trabajo en altura y en condiciones meteorológicas adversas, (viento, frío, calor o humedad intensas).
- Los derivados de trabajos sobre superficies mojadas.
- Golpes en general por objetos diversos.
- Golpes en las manos durante la clavazón de encofrados.
- Pisadas sobre objetos punzantes.
- Cortes y heridas por manejo de redondos de acero.
- Tropiezos y torceduras al caminar sobre armaduras.
- Los derivados de posibles roturas de redondos de acero durante el estirado o doblado.
- Aplastamiento durante las operaciones de montaje de armaduras o perfilería metálica.
- Vuelcos en estructura por incorrecto aplomado, arriostramiento, anclaje....
- Los derivados del sistema o sistemas de vertido del hormigón en obra.
- Vibraciones por manejo de agujas vibrantes.
- Dermatosis por contacto con el cemento.
- Cortes al utilizar las sierras de manos o cepilladoras.
- Cortes al utilizar las mesas de sierra circular.
- Electrocución por anulación de las tomas de tierra de la maquinaria eléctrica.

- Quemaduras en la utilización de soldaduras, oxicorte, esmeriladoras, etc.
- Radiaciones por soldadura con arco.
- Partículas en los ojos.
- Explosión de botellas de gases licuados.
- Incendios.
- Intoxicación.
- Sobreesfuerzos de todo tipo.

#### NORMAS O MEDIDAS PREVENTIVAS.

- No se acopiarán materiales ni se permitirá el paso de vehículos al borde de zanjas.
- Los vibradores eléctricos estarán conectados a tierra.
- Para las operaciones de hormigonado y vibrado desde posiciones sobre la cimentación se establecerán plataformas de trabajo móviles, formadas por un mínimo de tres tablones que se dispondrán perpendicularmente al eje de la zanja o zapata.
- Se instalarán "caminos de tres tablones de anchura" (60 cm. Como mínimo) que permitan la circulación.
- Vertido mediante cubo o cangilón.
  - Sé prohíbe cargar el cubo por encima de la carga máxima admisible de la grúa que lo sustenta.
  - La apertura del cubo para vertido se ejecutará exclusivamente accionando la palanca para ello, con las manos protegidas con guantes impermeables.
  - Se procurará no golpear con cubo los encofrados ni las entibaciones.
  - Del cubo (o cubilete) penderán cabos de guía para ayuda a su correcta posición de vertido. Sé prohíbe guiarlo o recibirlo directamente, en prevención de caídas por movimiento pendular del cubo.
- Vertido de hormigón mediante bombeo.

- El equipo encargado del manejo de la bomba de hormigón estará especializado en este trabajo.
- La manguera terminal de vertido, será gobernada por un mínimo a la vez de dos operarios, para evitar las caídas por movimiento incontrolado de la misma.
- Antes del inicio del hormigonado de una determinada superficie, se establecerá un camino de tablones seguro sobre los que apoyarse los operarios que gobiernan el vertido con la manguera.
- El manejo, montaje y desmontaje de la tubería de la bomba de hormigonado, será dirigido por un operario especialista, en evitación de accidentes por "tapones" y "sobre presiones" internas.
- Antes de iniciar el bombeo de hormigón se deberá preparar el conducto (engrasar las tuberías) enviando masas de mortero de dosificación, en evitación de "atoramiento" o "tapones".
- Se prohíbe introducir o accionar la pelota de limpieza sin antes instalar la "redecilla" de recogida a la salida de la manguera tras el recorrido total, del circuito. En caso de detención de la bola, se paralizará la máquina. Se reducirá la presión a cero y se desmontará a continuación la tubería.
- Los operarios, amarraran la manguera terminal antes de iniciar el paso de la pelota de limpieza, a elementos sólidos,
- Se revisarán periódicamente los circuitos de aceite de la bomba de hormigonado, cumplimentando el libro de mantenimiento que será presentado a requerimiento de la Dirección Facultativa.

#### MEDIDAS DE PROTECCIÓN PERSONAL

- Casco de polietileno (preferiblemente con barbuquejo).
- Guantes de cuero y de goma.
- Botas de seguridad.
- Botas de goma o P.V.C. de seguridad.
- Gafas de seguridad.
- Ropa de trabajo.

- Trajes impermeables para tiempo lluvioso.
- Cinturón porta-herramientas.

### 1.3.10. ESTRUCTURA DE HORMIGÓN

#### Trabajo de encofrado

##### RIESGOS

- Desprendimientos por mal apilado de la madera.
- Golpes en las manos durante la clavazón.
- Vuelcos de los paquetes de madera (tablones, tableros, puntales, correas, soportes, etc.), durante las maniobras de izado a las plantas.
- Caída de madera al vacío durante las operaciones de desencofrado.
- Caída de personas por el borde o huecos del forjado.
- Caída de personas al mismo nivel.
- Cortes al utilizar las sierras de mano.
- Cortes al utilizar la sierra circular de mesa.
- Pisadas sobre objetos punzantes.
- Electrocución por anulación de tomas de tierra de maquinaria eléctrica.
- Sobreesfuerzos por posturas inadecuadas.
- Golpes en general por objetos.
- Dermatosis por contactos con el cemento.
- Los derivados de trabajos sobre superficies mojadas.

##### MEDIDAS DE PREVENCIÓN

El izado de los tableros se efectuará mediante bateas emplintadas en cuyo interior se dispondrán los tableros ordenados y sujetos mediante flejes o cuerdas.

Se realizarán los apuntalamientos necesarios.

Se prohíbe la permanencia de operarios en las zonas de batido de cargas durante las operaciones de izado de tablones, sopandas, puntales y ferralla; igualmente, se procederá

durante la elevación de viguetas, nervios, armaduras, pilares, bovedillas, etc.

El izado de placas prefabricadas se ejecutará suspendiendo la carga de dos puntos tales, que la carga permanezca estable.

Se advertirá del riesgo de caída a distinto nivel al personal que deba caminar sobre el entablado.

Se recomienda evitar pisar por los tableros excesivamente alabeados, que deberán desecharse de inmediato antes de su puesta.

Se recomienda caminar apoyando los pies en dos tableros a la vez, es decir, sobre las juntas.

El desprendimiento de los tableros se ejecutará mediante uña metálica, realizando la operación desde una zona ya desencofrada.

Concluido el desencofrado, se apilarán los tableros ordenadamente para su transporte sobre bateas emplintadas, sujetas con sogas atadas con nudos de marinero (redes, lonas, etc.).

Terminado el desencofrado, se procederá a un barrido de la planta para retirar los escombros y proceder a su vertido mediante trompas (o bateas emplintadas).

El ascenso y descenso del personal a los encofrados se efectuará a través de escaleras de mano reglamentarias.

Se instalarán cubridores de madera sobre las esperas de ferralla

Se esmerará el orden y la limpieza durante la ejecución de los trabajos.

Los clavos sueltos o arrancados se eliminarán mediante un barrido y apilado en lugar conocido para su posterior retirada.

Una vez concluido un determinado tajo, se limpiará eliminando todo el material sobrante, que se apilará, en un lugar conocido para su posterior retirada.

## MEDIDAS DE PROTECCIÓN PERSONAL

- Casco de polietileno (preferiblemente con barbuquejo).
- Botas de seguridad.
- Cinturones de seguridad (Clase C).
- Guantes de cuero.
- Gafas de seguridad antiproyecciones.
- Ropa de trabajo.
- Botas de goma o P.V.C. de seguridad.
- Trajes para tiempo lluvioso.

## Trabajos con ferralla. Manipulación y puesta en obra.

## RIESGOS

- Cortes y heridas en manos y pies por manejo de redondos de acero.
- Aplastamientos durante las operaciones de cargas y descarga de paquetes de ferralla.
- Tropiezos y torceduras al caminar sobre las armaduras.
- Los derivados de las eventuales roturas de redondos de acero durante el estirado o doblado.
- Sobreesfuerzos.
- Caídas al mismo nivel (entre plantas, escaleras, etc.).
- Caídas a distinto nivel.
- Golpes por caída o giro descontrolado de la carga suspendida.

## MEDIDAS DE PREVENCIÓN

Se habilitará en obra un espacio dedicado al acopio clasificado de los redondos de ferralla próximo al lugar de montaje de armaduras, tal como se describe en los planos.

Los paquetes de redondos se almacenarán en posición horizontal sobre durmientes de madera.

El transporte aéreo de paquetes de armaduras mediante grúa se ejecutará suspendiendo la carga de dos puntos separados mediante eslingas.

La ferralla montada (pilares, parrillas, etc.) se almacenará en los lugares designados a tal efecto separado del lugar de montaje, señalados en los planos.

Los desperdicios o recortes de hierro y acero, se recogerán acopiándose en el lugar determinado en los planos para sus posteriores cargas y transporte al vertedero.

Se efectuará un barrido periódico de puntas, alambres y recortes de ferralla en torno al banco (o bancos, borriquetas, etc.) de trabajo.

Queda prohibido el transporte aéreo de armaduras de pilares en posición vertical. Se transportarán suspendidos de dos puntos mediante eslingas hasta llegar próximos al lugar de ubicación, depositándose en el suelo. Solo se permitirá el transporte vertical para la ubicación exacta "in situ".

Se evitará en lo posible caminar por los fondillos de los encofrados de jácenas, (o vigas).

Se instalarán "caminos de tres tablones de anchura" (60 cm. Como mínimo) que permitan la circulación sobre forjados en fase de armado de negativos (o tendido de mallazos de reparo).

Las maniobras de ubicación "in situ" de ferralla montada se guiarán mediante un equipo de tres hombres; dos, guiarán mediante sogas en dos direcciones la pieza a situar, siguiendo las instrucciones del tercero que procederá manualmente a efectuar las correcciones de apilamiento.

## MEDIDAS DE PROTECCIÓN PERSONAL

- Casco de polietileno (preferiblemente con barbuquejo).
- Guantes de cuero.
- Botas de seguridad.
- Botas de goma o de P.V.C. de seguridad.
- Ropa de trabajo.
- Cinturón porta-herramientas.
- Cinturón de seguridad (Clase A o C).
- Trajes para tiempo lluvioso.

### Trabajos de manipulación del hormigón.

#### RIESGOS

- Caída de personas al mismo nivel.
- Caída de personas y/u objetos a distinto nivel.
- Caída de personas y/u objetos al vacío.
- Hundimiento de encofrados.
- Rotura o reventón de encofrados.
- Pisadas sobre objetos punzantes.
- Pisadas sobre superficies de tránsito.
- Las derivadas de trabajos sobre suelos húmedos o mojados.
- Contactos con el hormigón (dermatitis por cementos).
- Atrapamientos.
- Electrocución. Contactos eléctricos.

#### MEDIDAS DE PREVENCIÓN

- ❖ Vertido mediante cubo o cangilón.

Sé prohíbe cargar el cubo por encima de la carga máxima admisible de la grúa que lo sustenta.

La apertura del cubo para vertido se ejecutará exclusivamente accionando la palanca para ello, con las manos protegidas con guantes impermeables.

Se procurará no golpear con cubo los encofrados ni las entibaciones.

Del cubo (o cubilete) penderán cabos de guía para ayuda a su correcta posición de vertido. Sé prohíbe guiarlo o recibirlo directamente, en prevención de caídas por movimiento pendular del cubo.

❖ Vertido de hormigón mediante bombeo.

El equipo encargado del manejo de la bomba de hormigón estará especializado en este trabajo.

La manguera terminal de vertido, será gobernada por un mínimo a la vez de dos operarios, para evitar las caídas por movimiento incontrolado de la misma.

Antes del inicio del hormigonado de una determinada superficie (un forjado o losas por ejemplo), se establecerá un camino de tablones seguro sobre los que apoyarse los operarios que gobiernan el vertido con la manguera.

El manejo, montaje y desmontaje de la tubería de la bomba de hormigonado, será dirigido por un operario especialista, en evitación de accidentes por "tapones" y "sobre presiones" interinas.

Antes de iniciar el bombeo de hormigón se deberá preparar el conducto (engrasar las tuberías) enviando masas de mortero de dosificación, en evitación de "atoramiento" o "tapones".

Sé prohíbe introducir o accionar la pelota de limpieza sin antes instalar la "redecilla" de recogida a la salida de la manguera tras el recorrido total, del circuito. En caso de detención de la bola, se paralizará la máquina. Se reducirá la presión a cero y se desmontará a continuación la tubería.

Los operarios, amarraran la manguera terminal antes de iniciar el paso de la pelota de limpieza, a elementos sólidos,

Se revisarán periódicamente los circuitos de aceite de la bomba de hormigonado, cumplimentando el libro de mantenimiento que será presentado a requerimiento de la Dirección Facultativa.

***Normas o medidas preventivas de aplicación durante el hormigonado de forjados.***

Antes del inicio del vertido de hormigón, el Capataz (o Encargado), revisara el buen esta-

do de la seguridad de los encofrados, en prevención de accidentes por reventones o derrames.

Antes del inicio del hormigonado, se revisará la correcta disposición y estado de las redes de protección de los trabajos de estructura.

Sé prohíbe terminantemente, trepar por los encofrados o permanecer en equilibrio sobre los mismos.

Se vigilará el buen comportamiento de los encofrados durante el vertido del hormigón, paralizándolos en el momento que se detecten fallos. No se reanudará el vertido hasta restablecer la estabilidad mermada.

Se revisará el buen estado de los huecos en el forjado, reinstalando las "tapas" que falten y clavando las sueltas, diariamente.

Sé prohíbe concentrar cargas de hormigón en un solo punto. El vertido se realizará extendiendo el hormigón con suavidad sin descargas bruscas, y en superficies amplias.

Se establecerán plataformas móviles de un mínimo de 60 cm. de ancho (3 tablones trabajados entre sí), desde los que ejecutan los trabajos de vibrado del hormigón.

Se establecerán caminos de circulación sobre las superficies a hormigonar formados por líneas de 3 tablones de anchura total mínima de 60 cm.

## MEDIDAS DE PROTECCIÓN PERSONAL

- Si existiese homologación expresa del Ministerio de Trabajo y Seguridad Social, las prendas de protección personal a utilizar en esta obra, estarán homologadas.
- Casco de polietileno (preferiblemente con barbuquejo).
- Guantes impermeabilizados y de cuero.
- Botas de seguridad.
- Botas de goma o P.V.C. de seguridad.
- Gafas de seguridad antiproyecciones.
- Ropa de trabajo.
- Impermeables para tiempo lluvioso.

### **1.3.11. TRANSPORTE DE ESCOMBROS A VERTEDERO**

Describiremos dentro de este apartado los riesgos y medidas preventivas derivados de la carga, descarga y transporte de escombros a vertedero

El equipo de trabajo habitual en este tipo de operaciones será pala cargadora las cuales cargarán el material en un camión basculante.

#### **RIESGOS**

- Caídas de personas a distinto nivel
- Caída de objetos en manipulación
- Proyección de fragmentos o partículas
- Atrapamiento por o entre objetos
- Atrapamiento por vuelco de máquinas o vehículos
- Sobreesfuerzos
- Atropellos o golpes por vehículos
- Accidentes por circulación.
- Inhalación o ingestión de sustancias nocivas / tóxicas
- Contactos con sustancias agresivas
- Incendios y explosiones

#### **MEDIDAS PREVENTIVAS**

##### Caídas de personas distinto nivel (al subir y bajar a la maquina)

- Suba y baje del camión por el peldañoado del que está dotado para tal menester. No suba y baje apoyándose sobre las llantas, ruedas o salientes. Evitará accidentarse.
- Suba y baje asíéndose a los asideros de forma frontal. Evitará las caídas.
- No salte nunca directamente al suelo si no es por peligro inminente para usted.

##### Caídas de personas distinto nivel (transporte irregular de personas en la máquina)

- Se prohíbe el transporte de personas sobre los equipos de trabajo, excepto el nº de plazas que el fabricante haya establecido exclusivamente para tal fin.

Caída de objetos en manipulación (caída de herramientas en tareas de mantenimiento)

- Uso de calzado de seguridad especialmente en tareas de mantenimiento.

Proyección de fragmentos o partículas (tareas de mantenimiento)

- Durante tareas de mantenimiento con riesgo de proyección de partículas los trabajadores harán uso obligatorio de gafas.

Atrapamiento por o entre objetos (mano con el portón trasero del camión)

- Se evitara retirar a mano escombros y otros materiales que se pudieran alojar en la parte del portón trasero del camión impidiendo que éste quede completamente cerrado. Se utilizará una barra metálica o herramienta similar para retirar el material atascado y minimizar el riesgo de atrapamiento.

Atrapamiento vuelco máquinas o vehículos.

- Mantenga el camión alejado de terrenos inseguros, propensos a hundimientos. Puede volcar y sufrir lesiones.
- La máquina debe estar provista de pórtico de seguridad antivuelcos y antiimpactos.
- Se prohíbe cargar el vehículo por encima de la carga máxima marcada por el fabricante.
- No se descargará junto a bordes verticales. Si es necesario se utilizará una máquina de empuje para complementar las tareas de descarga.
- Se instalarán topes de final de recorrido (caballones, topes antiretroceso) a mínimo 2 metros del borde de taludes de descarga. El basculante debe bajarse inmediatamente después de efectuada la descarga.
- Las vías de circulación se mantendrán en buen estado. Serán de anchura no inferior a 6 metros si la circulación es en ambos sentidos y no inferir a 3 metros en vías de sentido único. No tendrán curvas pronunciadas ni pendientes que superen el 20%.
- Si no tiene suficiente visibilidad, no dé marcha atrás sin la ayuda de un señalista. Tras la máquina puede haber operarios y objetos que usted desconoce al iniciar la maniobra.
- No se izará la caja del basculante sin haber situado el equipo en posición estable.

Sobreesfuerzos (por vibración causada por el terreno)

- Para evitar los riesgos por distensiones musculares, está previsto que el asiento del conductor esté dotado de absorción de las vibraciones de la máquina. El Encargado comprobará

el buen estado de la absorción de vibraciones del asiento e impedirá el trabajo a las máquinas que no lo posean o esté seriamente deteriorado este sistema.

#### Atropellos o golpes por vehículos

- Antes de acceder a la cabina de mando, gire una vuelta completa caminando en torno del camión, por si alguien dormita a su sombra. Evitará graves accidentes.
- Correcta señalización de viales y uso de señalistas (en maniobras fuera de campo de visibilidad)
- Es obligatorio el uso de chaleco reflectante fuera de la cabina.
- No se permitirá la estancia de personal en las proximidades del radio de acción de la máquina (NUNCA SE PERMANECERÁ A UNA DISTANCIA INFERIOR A LOS 5 METROS DE UN EQUIPO EN OPERACIÓN)
- Es obligatorio que el camión disponga de señalización acústica de marcha atrás.

#### Inhalación/ingestión sustancias nocivas/tóxicas (inhalación de polvo)

- En terreno seco y varias máquinas trabajando, se debe regar para evitar la emisión de polvo que dificulta la visibilidad.
- Trabajar con las ventanillas del camión subidas. Para ello los equipos dispondrán de calefacción en invierno y aire acondicionado en verano. Se regará periódicamente la zona de trabajo.

#### Contactos térmicos (durante tareas de mantenimiento)

- En caso de calentamiento del motor, recuerde que no debe abrir directamente la tapa del radiador. El vapor desprendido, si lo hace, puede causarle quemaduras graves.
- No trate de realizar ajustes mecánicos con los motores en marcha. Puede sufrir quemaduras.
- No guarde combustibles ni trapos grasientos sobre el camión dumper, pueden producir incendios.

#### Accidentes por circulación. (ausencia de mantenimiento)

- Vigile constantemente la presión de los neumáticos. Trabaje con el inflado a la presión marcada por el fabricante.
- No utilice el camión dumper / bañera en situación de avería o de semiavería. Haga que lo reparen primero, luego, reanude el trabajo.

Accidentes por circulación (inmovilización incorrecta del vehículo en pendiente)

- No libere los frenos del camión en posición de parada, si antes no ha instalado los tacos de inmovilización en las ruedas, para evitar accidentes por movimientos indeseables.

Accidentes por circulación (manejo de maquinaria / vehículos por personal no autorizado)

- No permita que las personas no autorizadas, accedan al camión y mucho menos, que puedan llegar a conducirlo. Evitará accidentes.

Accidentes por circulación.

- Antes de poner en marcha el motor, o bien, antes de abandonar la cabina, asegúrese de que ha instalado el freno de mano.
- Si durante la conducción sufre un reventón y pierde la dirección, mantenga el volante en el sentido en la que el camión se va. De esta forma conseguirá dominarlo.
- Si se agarrota el freno, evite las colisiones frontales o contra otros vehículos de su porte. Intente la frenada por roce lateral lo más suavemente posible, o bien, intodúzcase en terreno blando.

Proyección de fragmentos o partículas (tareas de mantenimiento.)

- Evite tocar líquido anticorrosión; si lo hace, protéjase con guantes de goma o PVC y gafas contra las proyecciones.
- Recuerde que el aceite del cárter está caliente cuando el motor lo está. Cámbielo una vez frío.

Incendios (tareas de mantenimiento.)

- No fume cuando manipule la batería, puede incendiarse, ni cuando abastece de combustible, los gases desprendidos, son inflamables.

Incendios (de las máquinas / camiones.)

- Todas las máquinas / camiones dispondrán de extintor según el peso de la máquina, tal y como se especifica en las disposiciones legales vigentes.

Contactos Sustancias Agresivas (tareas de mantenimiento.)

- No toque directamente el electrolito de la batería con los dedos, es un líquido corrosivo. Si debe hacerlo, hágalo protegido con guantes de goma o de PVC.

Contactos Eléctricos (proximidad a líneas eléctricas aéreas)

- Es imprescindible guardar las distancias de seguridad a las líneas eléctricas aéreas y subterráneas. En caso de contacto no salir de la máquina, interrumpir el contacto, alejarse del lugar y saltar con ambos pies. Instrucción de trabajo de actuación en emergencias.
- Evite el avance del camión dumper con la caja izada tras la descarga. Considere que puede haber líneas eléctricas aéreas y entrar en contacto con ellas o bien, dentro de la distancia de alto riesgo para sufrir descargas.
- Queda prohibido trabajar bajo líneas eléctricas aéreas sin asegurar el cumplimiento del RD 614 y su guía técnica correspondiente.

#### Contactos Eléctricos (tareas de mantenimiento.)

- Si debe manipular en el sistema eléctrico del camión dumper por alguna causa, desconecte el motor y extraiga la llave de contacto totalmente.

#### Explosiones (tareas de mantenimiento.)

- Si debe arrancar el motor, mediante la batería de otro, tome precauciones para evitar chisporroteos de los cables. Recuerde que los líquidos de las baterías desprenden gases inflamables. La batería puede explosionar por chisporroteos.

#### Golpes con objetos (tareas de mantenimiento.)

- Durante el relleno de aire de las ruedas, sitúese tras la banda de rodadura, apartado del punto de conexión. Recuerde que un reventón del conducto de goma, o bien de la boquilla, puede convertir al conjunto en un látigo.

### PROTECCIONES COLECTIVAS

- Señalización vial.
- Balizamiento.
- Señales acústicas y luminosas de aviso en maquinaria y vehículos.

### PROTECCIONES INDIVIDUALES

Las prendas de protección personal estarán homologadas por la C.E.

- Ropa de trabajo (de alta visibilidad para el personal a pie).
- Casco de polietileno (lo utilizarán, aparte de personal a pie, los maquinistas y camioneros, que deseen o deban abandonar las correspondientes cabinas de conducción).
- Botas de seguridad.

- Trajes impermeables para ambientes lluviosos de color amarillo.
- Guantes de cuero.
- Guantes de goma o P.V.C.
- Protector ocular partículas
- Faja dorsolumbar

#### **1.4. RIESGOS PRODUCIDOS POR AGENTES ATMOSFÉRICOS**

- Por efecto mecánico del viento.
- Por tormentas con aparato eléctrico.
- Por efecto del hielo, la nieve, la lluvia o el calor.

Se paralizarán todos los trabajos que se vean afectados por las condiciones climatológicas adversas.

#### **1.5. RIESGOS DE INCENDIO**

- En almacenes provisionales o definitivos, vehículos, instalaciones eléctricas, barracones, etc.
- Por uso de productos altamente inflamables.

Toda actividad con elevado riesgo de incendio se realizará previa autorización expresa del trabajo, siendo supervisado el mismo por el recurso preventivo.

Se coordinarán los trabajos para evitar interferencias entre gremios con materiales infla-

mables y otros generadores de fuentes de ignición (pinturas con soldadura y sopletes....)

## **1.6. RIESGOS DE DAÑOS A TERCEROS**

- Derivados de la intromisión descontrolada de personas en la obra, durante las horas de trabajo o descanso.
- Atropellos por vehículos al entrar o salir de la obra.
- Caída de objetos sobre personas.
- Caída de personas al mismo o diferente nivel.

## **1.7. PREVENCIÓN DE RIESGOS DE DAÑOS A TERCEROS**

### **1.7.1. Medidas preventivas**

- Antes de comenzar los trabajos se deberán conocer los servicios públicos que puedan resultar afectados, tales como: agua, gas, electricidad, saneamiento, etc. Por otra parte, existirán riesgos derivados de la circulación de vehículos. Además, en la actualidad el terreno donde se ubicará la futura obra, entraña un riesgo, ya que pueden acceder personas que pudieran verse involucradas en un accidente. Por ello es preciso adoptar las medidas necesarias para aislar dentro del recinto de la obra aquellos riesgos que pudieran afectar a terceras personas que no intervienen en la misma. Se impedirá el paso a personal ajeno.

### **1.7.2. Protecciones colectivas**

- Señalización de la existencia del riesgo.
- Vallado.
- Señalización de los accesos naturales a la obra, prohibiéndose el paso de toda persona ajena a la misma, colocándose en su caso los crecimientos necesarios.
- Instalación de vallas, cintas de balizamiento, etc.

- Líneas de vida, redes de seguridad, barandillas y andamios homologados.

## **1.8. MEDIOS AUXILIARES, RIESGOS Y SU PREVENCIÓN**

### **1.8.1. ANDAMIOS SOBRE BORRIQUETAS**

Riesgos profesionales

- Caídas a distinto nivel.
- Caídas al mismo nivel
- Caídas al vacío.
- Golpes o aprisionamiento durante las operaciones de montaje y desmontaje.
- Los derivados del uso de tablones y madera de pequeña sección o en mal estado (roturas, fallos, cimbres).

Medidas preventivas

- Las borriquetas siempre se montarán perfectamente niveladas, para evitar los riesgos por trabajar sobre superficies inclinadas.
- Las borriquetas de madera estarán sanas, perfectamente encoladas y sin oscilaciones, deformaciones y roturas, para eliminar los riesgos por fallo, rotura espontánea o cimbreo.
- Las plataformas de trabajo se anclarán perfectamente a las borriquetas, en evitación de balanceos u otros movimientos indeseables.
- Las plataformas de trabajo no sobresaldrán por los laterales de las borriquetas más de 40 cm., para evitar el riesgo de vuelcos por basculamiento.
- Las borriquetas no estarán separadas "a ejes" entre sí más de 2,5 m. para evitar las grandes flechas, indeseables para las plataformas de trabajo, ya que aumentan los riesgos al cimbrear.
- Los andamios se formarán sobre un mínimo de dos borriquetas. Se prohíbe expresamente, la sustitución de éstas, (o alguna de ellas), por "bidones", "pilas de materiales" y similares, para evitar situaciones inestables.
- Sobre los andamios sobre borriquetas, sólo se mantendrá el material estrictamente

necesario y repartido uniformemente por la plataforma de trabajo para evitar las sobrecargas que mermen la resistencia de los tablones.

- Las borriquetas metálicas de sistema de apertura de cierre o tijera, estarán dotadas de cadenillas limitadoras de la apertura máxima, tales, que garanticen su perfecta estabilidad.
- Las plataformas de trabajo sobre borriquetas, tendrán una anchura mínima de 60 cm., (3 tablones trabados entre sí), y el grosor del tablón será como mínimo de 7 cm.
- Los andamios sobre borriquetas, cuya plataforma de trabajo esté ubicada a 2 ó más metros de altura, estarán dotados de barandillas sólidas de 90 cm. de altura, formadas por pasamanos, listón intermedio y rodapié.
- Las borriquetas metálicas para sustentar plataformas de trabajo ubicadas a 2 ó más metros de altura, se arriostrarán entre sí, mediante "cruces de San Andrés", para evitar los movimientos oscilatorios, que hagan el conjunto inseguro.
- Los trabajos en andamios sobre borriquetas en lugares con riesgo de caídas en altura tendrán que ser protegidos del riesgo de caída desde altura por alguno de estos sistemas:
  - A) Cables en los que amarrar el fiador del cinturón de seguridad.
  - B) Cuelgue desde los puntos preparados para ello.
  - C) Montaje de "pies derechos" firmemente acuñados al suelo y al techo, en lo que instalar una barandilla sólida de 90 cm. de altura, medidos desde la plataforma de trabajo, formada por pasamanos, listón intermedio y rodapié.
- Se prohíbe formar andamios sobre borriquetas metálicas simples cuyas plataformas de trabajo deban ubicarse a 6 ó más metros de altura.
- Se prohíbe trabajar sobre plataformas sustentadas en borriquetas apoyadas a su vez sobre otro andamio de borriquetas.
- La iluminación eléctrica mediante portátiles a utilizar en trabajos sobre andamios de borriquetas, estará montada a base de manguera antihumedad con portalámparas estanco de seguridad con mango aislante y rejilla protectora de la bombilla, conectados a los cuadros de distribución.

- La madera a emplear será sana, sin defectos ni nudos a la vista, para evitar los riesgos por rotura de los tablones que forman una superficie de trabajo.

#### Protecciones Individuales

Las prendas de protección personal estarán homologadas por la C.E.

Además de las prendas de protección obligatoria para desempeñar la tarea específica sobre los andamios sobre borriquetas, se han de utilizar:

- Calzado antideslizante.
- Botas de seguridad.
- Cinturón de seguridad (para trabajos sobre plataforma ubicados a 2 ó más metros de altura).

### **1.8.2. ANDAMIOS METÁLICOS TUBULARES**

#### Riesgos profesionales

- Caídas a distinto nivel.
- Caídas al mismo nivel
- Caídas al vacío.
- Atrapamientos durante el montaje.
- Caída de objetos.
- Golpes por objetos.
- Los derivados del trabajo realizado a la intemperie.
- Sobreesfuerzos.

#### Medidas preventivas

Los andamios tubulares se montarán según la distribución y accesos indicados en los planos del fabricante.

Durante el montaje de los andamios metálicos tubulares se tendrán presentes las siguientes especificaciones preventivas:

- No se iniciará un nuevo nivel sin antes haber concluido el nivel de partida con todos los elementos de estabilidad (cruce de San Andrés, y arriostramientos).
- La seguridad alcanzada en el nivel de partida ya consolidada, será tal, que ofrecerá las garantías necesarias como para poder amarrar a él el fiador del cinturón de seguridad.
- Las barras, módulos tubulares y tablones, se izarán mediante sogas de cáñamo atadas con "nudos de marinero" (o mediante eslingas normalizadas).
- Las plataformas de trabajo se consolidarán inmediatamente tras su formación, mediante las abrazaderas de sujeción contra basculamientos.
- Los tornillos de las mordazas, se apretarán por igual, realizándose una inspección del tramo ejecutado antes de iniciar el siguiente en prevención de los riesgos por la existencia de tornillos flojos, o de falta de alguno de ellos.
- Las uniones entre tubos se efectuarán mediante los "nudos" o "bases" metálicas, o bien mediante las mordazas y pasadores previstos, según los modelos comercializados.
- Las plataformas de trabajo tendrán un mínimo de 60 cm. de anchura.
- Las plataformas de trabajo se limitarán delantera, lateral y posteriormente, por un rodapié de 15 cm.
- Las plataformas de trabajo tendrán montada sobre la vertical del rodapié posterior una barandilla sólida de 90 cm. de altura, formada por pasamanos, listón intermedio y rodapié.
- Las plataformas de trabajo, se inmovilizarán mediante abrazaderas.
- Los módulos de apoyo de los andamios tubulares, se apoyarán sobre tablones de reparto de cargas en las zonas de apoyo directo sobre el terreno.
- La comunicación vertical del andamio tubular quedará resuelta mediante la utilización de escaleras prefabricadas (elemento auxiliar del propio andamio).
- Se prohíbe el apoyo de los andamios tubulares sobre suplementos formados por bidones, pilas de materiales diversos, "torretas de madera diversas", etc.

- Las plataformas de apoyo de los tornillos sin fin (husillos de nivelación), de base de los andamios tubulares dispuestos sobre tablones de reparto, se clavarán a éstos con clavos de acero, hincados a fondo y sin doblar.
- Se prohíbe trabajar sobre plataformas dispuestas sobre la coronación de andamios tubulares, si antes no se han cercado con barandillas sólidas de 90 cm. de altura por pasamanos, barra intermedia y rodapié.
- Los andamios tubulares sobre módulos con escalerilla lateral, se montarán con ésta hacia la cara exterior, es decir, hacia la cara en la que no se trabaja.
- Se prohíbe el uso de andamios de borriquetas apoyadas sobre las plataformas de trabajo de los andamios tubulares.
- Los andamios tubulares se montarán a una distancia igual o inferior a 30 cm. del parámetro vertical en el que se trabaja.
- Los andamios tubulares se arrostrarán a los paramentos verticales, anclándolos a los "puntos fuertes de seguridad" previstos según detalle de planos en las fachadas (o paramentos).
- Las cargas se izarán hasta las plataformas de trabajo mediante garruchas montadas sobre horcas tubulares sujetas mediante un mínimo de dos bridas al andamio tubular.
- Se prohíbe hacer "pastas" directamente sobre las plataformas de trabajo en prevención de superficies resbaladizas que pueden hacer caer a los trabajadores.
- Los materiales se repartirán uniformemente sobre un talón ubicado a media altura en la parte posterior de la plataforma de trabajo, sin que su existencia merme la superficie útil de la plataforma.
- Se prohíbe trabajar sobre plataformas ubicadas en cotas por debajo de otras plataformas en las que se está trabajando, en prevención de accidentes por caída de objetos.
- Si se debe permitir trabajar al unísono en sendas plataformas superpuestas, hay que instalar una visera o plataforma intermedia de protección.
- Se prohíbe trabajar sobre los andamios tubulares bajo los regímenes de vientos fuertes en prevención de caídas.

Protecciones Individuales

Las prendas de protección personal estarán homologadas por la C.E.

- Casco de polietileno, preferible con barbuquejo.
- Ropa de trabajo.
- Calzado antideslizante.

Además durante el montaje se utilizarán:

- Botas de seguridad (según casos).
- Calzado antideslizante.
- Cinturón de seguridad (clases A o C).

### **1.8.3. ESCALERAS DE MANO**

Riesgos profesionales

- Caídas al mismo nivel.
- Caídas a distinto nivel
- Caídas al vacío.
- Deslizamiento por incorrecto apoyo (falta de zapatas, etc.).
- Rotura por defectos ocultos.
- Los derivados de los usos inadecuados o de los montajes peligrosos (empalme de escaleras, formación de plataformas de trabajo, escaleras "cortas" para la altura a salvar, etc.).

Medidas preventivas

#### A. De aplicación al uso de escaleras de madera.

- Las escaleras de madera, tendrán los largueros de una sola pieza, sin defectos ni nudos que puedan mermar su seguridad.

- Los peldaños (travesaños) de madera estarán ensamblados.
- Las escaleras de madera estarán protegidas de la intemperie mediante barnices transparentes, para que no oculten los posibles defectos.

B. De aplicación al uso de escaleras metálicas.

- Los largueros serán de una sola pieza y estarán sin deformaciones o abolladuras que puedan mermar su seguridad.
- Las escaleras metálicas estarán pintadas con pinturas antioxidación que las preserven de las agresiones de la intemperie.
- Las escaleras metálicas a utilizar, no estarán suplementadas con uniones soldadas.
- El empalme de escaleras metálicas se realizará mediante la instalación de los dispositivos industriales fabricados para tal fin.

C. De aplicación al uso de escaleras de tijera.

- Estarán dotadas en su articulación superior, de topes de seguridad de apertura.
- Dispondrán hacia la mitad de su altura, de cadena (o cable de acero) de limitación de apertura máxima.
- Se utilizarán siempre como tales abriendo ambos largueros para no mermar su seguridad.
- En su posición de uso, estarán montadas con los largueros en posición de máxima apertura para no mermar su seguridad.
- Nunca se utilizarán a modo de borriquetas para sustentar las plataformas de trabajo.
- No se utilizarán, si la posición necesaria sobre ellas para realizar un determinado trabajo, obliga a ubicar los pies en los 3 últimos peldaños.

- Se utilizarán montadas siempre sobre pavimentos horizontales (o sobre superficies provisionales horizontales).

D. Para el uso de escaleras de mano, independientemente de los materiales que las constituyen.

- Se prohíbe la utilización de escaleras de mano para salvar alturas superiores a 7 m.
- Se prohíbe el acceso a lugares de altura igual o superior a 7 m. mediante el uso de escaleras de mano sin largueros reforzados en el centro. Para alturas a partir de 7 m. se recomiendan escaleras telescópicas.
- Las escaleras de mano a utilizar estarán dotadas en su extremo inferior de zapatas antideslizantes de Seguridad.
- Las escaleras de mano a utilizar, estarán firmemente amarradas en su extremo superior al objeto o estructura al que dan acceso.
- Las escaleras de mano, se instalarán de tal forma, que su apoyo inferior diste de la proyección vertical del superior, 1/4 de longitud del larguero entre apoyos.
- Se prohíbe transportar pesos a mano (o a hombros), iguales o superiores a 25 kg. sobre la escalera de mano.
- Se prohíbe apoyar la base de las escaleras de mano sobre lugares u objetos poco firmes que pueden mermar la estabilidad de este medio auxiliar.
- El acceso de operarios a través de las escaleras de mano, se realizará de uno en uno. Se prohíbe la utilización de las escaleras a dos o más operarios a la vez.
- El ascenso y descenso a través de las escaleras de mano de esta obra, se efectuará frontalmente; es decir, mirando directamente hacia los peldaños que se están utilizando.

Protecciones Individuales

Las prendas de protección personal estarán homologadas por la C.E.

- Casco de polietileno.
- Botas de seguridad.
- Botas de goma o de P.V.C.
- Calzado antideslizante.
- Cinturón de seguridad clase A o C.

#### **1.8.4. INSTALACIÓN ELÉCTRICA PROVISIONAL DE OBRA**

##### Riesgos profesionales

- Contactos eléctricos directos.
- Contactos eléctricos indirectos.
- Los derivados de caídas de tensión en la instalación por sobrecarga, (abuso o incorrecto cálculo de la instalación).
- Mal funcionamiento de los mecanismos y sistemas de protección.
- Mal comportamiento de las tomas de tierra.
- Caídas al mismo nivel.
- Caídas a distinto nivel.

##### Medidas preventivas

###### A. Para los cables

- El calibre o sección del cableado será siempre el adecuado para la carga eléctrica que ha de soportar en función del cálculo realizado para la maquinaria e iluminación prevista.
- Los hilos tendrán la funda protectora aislante sin defectos apreciables (rasgos y asimilables). No se admitirán tramos defectuosos en este sentido.
- La distribución general desde el cuadro general de la obra a los cuadros secundarios se efectuará mediante manguera eléctrica antihumedad.

- El tendido de los cables para cruzar viales de obra, se efectuará enterrado. Se señalizará el "paso del cable" mediante una cubrición permanente de tablones que tendrán por objeto el de proteger mediante reparto de cargas y señalar la existencia del "paso eléctrico" a los vehículos. La profundidad de la zanja mínima, será entre 40 y 50 cm. el cable irá además protegido en el interior de un tubo rígido.
- Los empalmes entre mangueras siempre estarán elevados. Se prohíbe mantenerlos en el suelo.
- Los empalmes provisionales entre mangueras, se ejecutarán mediante conexiones normalizadas estancos antihumedad.
- Los empalmes definitivos se ejecutarán utilizando cajas de empalmes normalizadas estancos de seguridad.
- Las mangueras de "alargadera", por ser provisionales y de corta estancia pueden llevarse tendidas por el suelo, pero arrimadas a los paramentos verticales.
- Las mangueras de "alargadera" provisionales, se empalmarán mediante conexiones normalizadas estancos antihumedad o fundas aislantes termorretráctiles.
- Considerar que habrá en algún momento de la obra multitud de "portátiles".

#### B. Para los interruptores

- Se ajustarán expresamente, a los especificados en el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión.
- Los interruptores se instalarán en el interior de cajas normalizadas, provistas de puerta de entrada con cerradura de seguridad.
- Los armarios de interruptores poseerán adherida sobre su puerta una señal normalizada de "peligro, electricidad".
- Los armarios de interruptores serán colgados, bien de los parámetros verticales, bien de "pies derechos" estables.

#### C. Para los cuadros eléctricos

- Serán metálicos de tipo para la intemperie, con puerta y cerraja de seguridad (con llave), según norma UNE-20324.
- Pese a ser de tipo para la intemperie, se protegerán del agua de lluvia mediante viseras eficaces como protección adicional.
- Los cuadros eléctricos metálicos tendrán la carcasa conectada a tierra.

- Poseerán adherida sobre la puerta una señal normalizada de "peligro, electricidad".
- Los cuadros eléctricos se colgarán pendientes de tableros de madera recibidos a los paramentos verticales o bien, a "pies derechos" firmes.
- Las maniobras de ejecución en el cuadro eléctrico general se efectuarán subido a una banqueta de maniobra o alfombrilla aislante calculados expresamente para realizar la maniobra con seguridad.
- Los cuadros eléctricos, estarán dotados de enclavamiento de apertura.

#### D. Para las tomas de energía

- Las tomas de corriente de los cuadros se efectuarán de los cuadros de distribución, mediante clavijas normalizadas blindadas (protegidas contra contactos directos) y siempre que sea posible, con enclavamiento.
- Cada toma de corriente suministrará energía eléctrica a un solo aparato o máquina herramienta.
- La tensión siempre estará en la clavija "hembra", nunca en la "macho", para evitar los contactos eléctricos directos.

#### E. Para la protección de los circuitos

- Los interruptores automáticos se instalarán en todas las líneas de toma de corriente de los cuadros de distribución y de alimentación a todas las máquinas, aparatos y máquinas-herramientas de funcionamiento eléctrico.
- Los circuitos generales estarán también protegidos con interruptores.
- La instalación de alumbrado general, para las "instalaciones provisionales de obra y de primeros auxilios" y demás casetas, estará protegida por interruptores automáticos magnetotérmicos.
- Toda la maquinaria eléctrica estará protegida por un disyuntor diferencial.
- Todas las líneas estarán protegidas por un disyuntor diferencial.
- Los disyuntores diferenciales se instalarán de acuerdo con las siguientes sensibilidades.

300 mA. -	(Según R.E.-B.T.) - Alimentación a la máquina
30	(Según R.E.-B.T.) - Alimentación máquina como mejora del nivel de

mA.- seguridad

30 Para las instalaciones eléctricas de alumbrado no portátil.

mA.-

#### F. Tomas de tierra

- El transformador de la obra será dotado de una toma de tierra ajustada a los Reglamentos vigentes y a las normas propias de la compañía eléctrica suministradora en la zona.
- Las partes metálicas de todo equipo eléctrico dispondrán de toma de tierra.
- El neutro de la instalación estará puesto a tierra.
- La toma de tierra se efectuará a través de la pica o placa de cada cuadro general.
- El hilo de toma de tierra, siempre estará protegido con macarrón en colores amarillo y verde. Se prohíbe expresamente utilizarlo para otros usos.
- Se instalarán tomas de tierra independientes en los carriles para estancia o desplazamiento de máquinas (grúas, locomotoras, blondín).
- La toma de tierra de las máquinas-herramientas que no estén dotadas de doble aislamiento, se efectuará mediante hilo neutro en combinación con el cuadro de distribución correspondiente y el cuadro general de obra.
- Las tomas de tierra calculadas estarán situadas en el terreno de tal forma, que su funcionamiento y eficacia sea requerido por la instalación.
- La conductividad del terreno se aumentará vertiendo agua en el lugar de hincado de la pica (placa o conductor) de forma periódica.
- El punto de conexión de la pica (placa o conductor), estará protegido en el interior de una arqueta practicable.
- Las tomas de tierra de cuadros eléctricos generales distintos, serán independientes eléctricamente.

#### G. Instalación de alumbrado

- La iluminación de los tajos será siempre la adecuada para realizar los trabajos con seguridad.
- La iluminación general de los tajos será mediante proyectores ubicados sobre "pies derechos" firmes.

- La iluminación mediante portátiles cumplirá la siguiente norma:
  - Portalámparas estanco de seguridad con mango aislante, rejilla protectora de la bombilla dotada de gancho de cuelgue a la pared, manguera antihumedad, clavija de conexión normalizada estanca de seguridad, alimentados a 24 V.
  - La energía eléctrica que deba suministrarse a las lámparas portátiles o fijas, según los casos, para iluminación de tajos encharcados, (o húmedos), se servirá a través de un transformador de corriente que la reduzca a 24 V.
- La iluminación de los tajos se situará a una altura en torno a los 2 m., medidos desde la superficie de apoyo de los operarios en el puesto de trabajo.
- Las zonas de paso de la obra estarán permanentemente iluminadas evitando rincones oscuros.

#### H. En el mantenimiento y reparación de la instalación eléctrica provisional

- El personal de mantenimiento de la instalación será electricista, en posesión de carnet profesional correspondiente.
- Toda la maquinaria eléctrica se revisará periódicamente, y en especial, en el momento en el que se detecte un fallo, momento en el que se la declarará "fuera de servicio" mediante desconexión eléctrica y el cuelgue del rótulo correspondiente en el cuadro.
- La maquinaria eléctrica, será revisada por personal especialista en cada tipo de máquina.
- Evitar la actuación en la obra del conocido "manitas" sus arreglos no suelen ser seguros.
- Se prohíbe las revisiones o reparaciones bajo corriente. Antes de iniciar una reparación se desconectará la máquina de la red eléctrica, instalando en el lugar de conexión un letrero visible, en el que se lea : "NO CONECTAR, HOMBRES TRABAJANDO EN LA RED".
- La ampliación o modificación de líneas, cuadros y asimilables sólo la efectuarán los electricistas.

#### Medidas generales de protección

- Los cuadros eléctricos de distribución, se ubicarán siempre en lugares de fácil acceso.

- Los cuadros eléctricos sobre pies derechos, se ubicarán a un mínimo de 2 m., como norma general, medidos perpendicularmente desde el borde de la excavación, camino interno, carretera, etc.
- Los cuadros eléctricos no se instalarán en el desarrollo de las rampas de acceso al fondo de la excavación - pueden ser arrancados por la maquinaria o camiones y provocar accidentes.
- Se prohíbe que quede aislado un cuadro eléctrico, por variación o ampliación del movimiento de tierras, aumentan los riesgos de la persona que deba acercarse a él.
- Los cuadros eléctricos de intemperie, por protección adicional, se cubrirán con vi- seras contra la lluvia.
- Los postes provisionales de los que cuelgan las mangueras eléctricas no se ubica- rán a menos de 2 m. del borde de la excavación, carretera y asimilables.
- El suministro eléctrico al fondo de una excavación se ejecutará por un lugar que no sea la rampa de acceso, para vehículos o para el personal (nunca junto a escaleras de mano).
- Las mangueras eléctricas, en su camino ascendente a través de la escalera (patini- llo, patio, etc.), estarán agrupadas y ancladas a elementos firmes en la vertical.
- Los cuadros eléctricos, en servicio, permanecerán cerrados con la cerradura de se- guridad de triángulos, (o de llave).
- No se permite la utilización de fusibles rudimentarios (trozos de cableado, hilos, etc.). Hay que utilizar "piezas fusibles normalizadas" adecuadas a cada caso.
- Se conectarán a tierra las carcassas de los motores o máquinas (si no están dotados de doble aislamiento), o aislantes por propio material constitutivo.

#### Protecciones Individuales

Las prendas de protección personal estarán homologadas por la C.E.

- Casco de polietileno para riesgos eléctricos.
- Ropa de trabajo.
- Botas aislantes de la electricidad.
- Guantes aislantes de la electricidad.
- Plantillas anticlavos.

- Cinturón de seguridad clase C.
- Trajes impermeables para ambientes lluviosos.
- Banqueta aislante de la electricidad.
- Alfombrilla aislante de la electricidad.
- Comprobadores de tensión.
- Letreros de "NO CONECTAR, HOMBRES TRABAJANDO EN LA RED".

#### 1.8.5. PUNTALES

##### Riesgos

- Caídas desde altura de las personas durante la instalación de puntales.
- Caídas de los puntales por incorrecta instalación o durante el transporte.
- Golpes durante la instalación.
- Rotura del puntal por fatiga o encontrarse en mal estado.
- Deslizamiento de puntales por falta de acuñamiento o clavazón.
- Desplome de encofrados por mala disposición de los puntales.

##### Medidas preventivas

- Los puntales se acopiarán ordenados en capas transversales.
- Los puntales se transportarán en paquetes flejados por los dos extremos.
- Las hileras de puntales se dispondrán sobre durmientes de madera, nivelados en la dirección en que deban trabajar.
- Los tablones durmientes de apoyo de los puntales que deban trabajar inclinados con respecto a la vertical se acuñarán.

- Los puntales siempre se clavarán al durmiente y a la sopanda, para conseguir una mayor estabilidad.
- El reparto de cargas sobre la superficie apuntalada se realizará uniformemente, prohibiéndose las sobrecargas en un punto.

#### Protecciones individuales

- Casco de protección
- Ropa de trabajo ajustada y flexible.
- Botas de seguridad con puntera reforzada.
- Arnés de seguridad anticaídas.
- Guantes de loneta y cuero.

#### **1.8.6. HERRAMIENTAS MANUALES, ELÉCTRICAS Y NEUMÁTICAS**

Dentro de este grupo incluimos aquellos útiles simples manejados por el esfuerzo del hombre o aquellos soportados manualmente, pero accionados mecánicamente (eléctricas, neumáticas...), denominadas herramientas portátiles. La cantidad de herramientas manuales a utilizar en este tipo de obra es de carácter muy elevado. Entre ellas, y de forma no exhaustiva cabe citar: martillo, alicate, destornillador, taladro de mano, radial, llaves, tenazas...

#### Riesgos profesionales

- Golpes o cortes con objetos o herramientas
- Proyección de fragmentos o partículas
- Sobreesfuerzos
- Contactos eléctricos
- Vibraciones
- Ruido

#### Medidas preventivas

- A nivel general se pueden resumir en seis las prácticas de seguridad asociadas al buen uso de las herramientas de mano:
  - Selección de la herramienta correcta para el trabajo a realizar.
  - Mantenimiento de las herramientas en buen estado.
  - Uso correcto de las herramientas.
  - Evitar un entorno que dificulte su uso correcto.
  - Guardar las herramientas en lugar seguro.
  - Asignación personalizada de las herramientas siempre que sea posible.
- Los trabajadores deberán seguir un plan de adiestramiento en el correcto uso de cada herramienta que deba emplear en su trabajo.
- No se deben utilizar las herramientas con otros fines que los suyos específicos, ni sobrepasar las prestaciones para las que técnicamente han sido concebidas.
- Utilizar la herramienta adecuada para cada tipo de operación.
- No trabajar con herramientas estropeadas.
- Utilizar elementos auxiliares o accesorios que cada operación exija para realizarla en las mejores condiciones de seguridad.
- Para el transporte de las herramientas se deben tomar las siguientes medidas:
  - El transporte de herramientas se debe realizar en cajas, bolsas o cinturones especialmente diseñados para ello.
  - Las herramientas no se deben llevar en los bolsillos sean punzantes o cortantes o no.
  - Cuando se deban subir escaleras o realizar maniobras de ascenso o descenso, las herramientas se llevarán de forma que las manos queden libres.
- La reparación, afilado, templado o cualquier otra operación la deberá realizar personal especializado evitando en todo caso efectuar reparaciones provisionales.
- En general para el tratado y afilado de las herramientas se deberán seguir las instrucciones del fabricante.
- Conexión a tierra de las diversas máquinas si no dispone de doble aislamiento.

- Material auxiliar eléctrico homologado, y en buenas condiciones para el trabajo.
- Máquinas desconectadas cuando no trabajen y sobre todo fuera de las zonas de paso de personal.
- Herramientas en perfectas condiciones de trabajo.
- Protecciones colectivas preferentemente en trabajos con riesgo de caída al vacío.
- Los trabajadores dispondrán de formación adecuada para el desarrollo de los trabajos. Se prestará especial atención a la organización de los trabajos y formación continua en lo relativo a los aspectos ergonómicos de los trabajos, para minimizar los efectos de las vibraciones.
- Medios auxiliares (tipo escalera de mano, por ejemplo) en buen estado.

#### Protecciones colectivas

- Protectores de disco
- Pantallas (si la cantidad de partículas desprendida así lo aconsejara).
- Redes, barandillas, etc. (si hubiera riesgo de caída al vacío).

#### Protecciones individuales

Las prendas de protección personal estarán homologadas por la C.E.

- Protección del cráneo
- Guantes riesgo mecánico
- Mascarilla Gases y Vapores
- Chaleco alta visibilidad
- Cinturón antilumbago
- Protector ocular partículas
- Calzado seguridad

#### **1.8.7. GANCHOS, CADENAS, ESLINGAS...**

#### Riesgos profesionales

- Golpes o cortes con objetos o herramientas
- Atrapamiento por o entre objetos
- Caída de objetos en manipulación
- Caída de objetos desprendidos

#### Medidas preventivas

- Los accesorios de elevación resistirán a los esfuerzos a que estén sometidos durante el funcionamiento y, si procede, cuando no funcionen, en las condiciones de instalación y explotación previstas por el fabricante y en todas las configuraciones correspondientes, teniendo en cuenta, en su caso, los efectos producidos por los factores atmosféricos y los esfuerzos a que los sometan las personas. Este requisito deberá cumplirse igualmente durante el transporte, montaje y desmontaje.
- Los accesorios de elevación deberán estar diseñados y fabricados de forma que se eviten los fallos debidos a la fatiga o al desgaste, habida cuenta de la utilización prevista.
- Los materiales empleados deberán elegirse teniendo en cuenta las condiciones ambientales de trabajo que el fabricante haya previsto, especialmente en lo que respecta a la corrosión, abrasión, choques, sensibilidad al frío y envejecimiento.
- El diseño y fabricación de los accesorios serán tales que puedan soportar sin deformación permanente o defecto visible las sobrecargas debidas a las pruebas estáticas.

#### CUERDAS.

Una cuerda es un elemento textil cuyo diámetro no es inferior a 4 milímetros, constituida por cordones retorcidos o trenzados, con o sin alma.

#### Medidas preventivas

- Las cuerdas para izar o transportar cargas tendrán un factor mínimo de seguridad de diez.
- No se deslizarán sobre superficies ásperas o en contacto con tierras, arenas o sobre ángulos o aristas cortantes, a no ser que vayan protegidas.

- Toda cuerda de cáñamo que se devuelva al almacén después de concluir un trabajo debe ser examinada en toda su longitud.
- Las cuerdas deberán almacenarse en un lugar sombrío, seco y bien aireado, al abrigo de vapores y tomando todas las prevenciones posibles contra las ratas.
- Se procurará que no estén en contacto directo con el suelo, aislando las cuerdas mediante estacas o palés, que permitan el paso de aire bajo los rollos.
- Las cuerdas de fibra sintética deberán almacenarse a una temperatura inferior a los 60°.
- Se evitarán inútiles exposiciones a la luz.
- Se evitará el contacto con grasas, ácidos o productos corrosivos.
- Una cuerda utilizada en un equipo anticaídas, que ya haya detenido la caída de un trabajador, no deberá ser utilizada de nuevo, al menos para este cometido.
- Se examinarán las cuerdas en toda su longitud, antes de su puesta en servicio.
- Se evitarán los ángulos vivos.
- Si se debe de utilizar una cuerda en las cercanías de una llama, se protegerá mediante una funda de cuero al cromo, por ejemplo.
- Las cuerdas que han de soportar cargas, trabajando a tracción, no han de tener nudo alguno. Los nudos disminuyen la resistencia de la cuerda.
- Es fundamental proteger las cuerdas contra la abrasión, evitando todo contacto con ángulos vivos y utilizando un guardacabo en los anillos de las eslingas.
- La presión sobre ángulos vivos puede ocasionar cortes en las fibras y producir una disminución peligrosa de la resistencia de la cuerda. Para evitarlo se deberá colocar algún material flexible (tejido, cartón, etc.) entre la cuerda y las aristas vivas.

## CABLES

### Medidas preventivas

- Cables de cordones está constituido por varios cordones dispuestos helicoidalmente en una o varias capas superpuestas, alrededor de un alma.

- Los cables serán de construcción y tamaño apropiados para las operaciones en que se hayan de emplear.
- El factor de seguridad para los mismos no será inferior a seis.
- Los ajustes de ojales y los lazos para los ganchos, anillos y argollas, estarán provistos de guardacabos resistentes.
- Estarán siempre libres de nudos sin torceduras permanentes y otros defectos.
- Se inspeccionará periódicamente el número de hilos rotos desechándose aquellos cables en que lo estén en más del 10% de los mismos, contados a lo largo de dos tramos del cableado, separados entre sí por una distancia inferior a ocho veces su diámetro.
- Los cables utilizados directamente para levantar o soportar la carga no deberán llevar ningún empalme, excepto el de sus extremos (únicamente se tolerarán los empalmes en aquellas instalaciones destinadas, desde su diseño, a modificarse regularmente en función de las necesidades de una explotación). El coeficiente de utilización del conjunto formado por el cable y la terminación se seleccionará de forma que garantice un nivel de seguridad adecuado.
- El diámetro de los tambores de izar no será inferior a 20 veces el del cable, siempre que sea también 300 veces el diámetro del alambre mayor.
- Es preciso atenerse a las recomendaciones del fabricante de los aparatos de elevación, en lo que se refiere al tipo de cable a utilizar, para evitar el desgaste prematuro de este último e incluso su destrucción. En ningún caso se utilizarán cables distintos a los recomendados.
- Los extremos de los cables estarán protegidos por refuerzos para evitar el descaleamiento.
- Los diámetros mínimos para el enrollamiento o doblado de los cables deben ser cuidadosamente observados para evitar el deterioro por fatiga.
- Antes de efectuar el corte de un cable, es preciso asegurar todos los cordones para evitar el deshilachado de éstos y descableado general.
- Antes de proceder a la utilización del cable para elevar una carga, se deberá de asegurar que su resistencia es la adecuada.
- Para desenrollar una bobina o un rollo de cable, lo haremos rodar en el suelo, fijan-

do el extremo libre de alguna manera. No tiraremos nunca del extremo libre.

- bien, dejar girar el soporte (bobina, aspa, etc.) colocándolo previamente en un bastidor adecuado provisto de un freno que impida tomar velocidad a la bobina.
- Para enrollar un cable se deberá proceder a la inversa en ambos casos.
- La unión de cables no debe realizarse nunca mediante nudos, que los deterioran, sino utilizando guardacabos y mordazas sujetas cables.
- El cable se examinará en toda su longitud y después de una limpieza que lo desembarace de costras y suciedad.
- El examen de las partes más expuestas al deterioro o que presente alambres rotos se efectuará estando el cable en reposo.
- Los controles se efectuarán siempre utilizando los medios de protección personal adecuados.
- Los motivos de retirada de un cable serán:
  - Rotura de un cordón
  - Reducción anormal y localizada del diámetro.
  - Existencia de nudos.
- Cuando la disminución del diámetro del cable en un punto cualquiera, alcanza el 10% para los cables de cordones o el 3% para los cables cerrados.
- Cuando el número de alambres rotos visibles alcanza el 20% del número total de hilos del cable, en una longitud igual a dos veces el paso de cableado.
- Cuando la disminución de la sección de un cordón, medida en un paso cableado, alcanza el 40% de la sección total del cordón.

## CADENAS.

### Medidas preventivas

- Las cadenas serán de hierro forjado o acero.
- El factor de seguridad será al menos de cinco para la carga nominal máxima.

- Los anillos, ganchos, eslabones o argollas de los extremos serán del mismo material que las cadenas a las que van fijados.
- Todas las cadenas serán revisadas antes de ponerse en servicio.
- Cuando los eslabones sufran un desgaste excesivo o se hayan doblado o agrietado, serán cortados y reemplazados inmediatamente.
- Las cadenas se mantendrán libres de nudos y torceduras.
- Se enrollarán únicamente en tambores, ejes o poleas que estén provistas de ranuras que permitan el enrollado sin torceduras.
- La resistencia de una cadena es la de su componente más débil. Por ello conviene retirar las cadenas:
  - Cuyo diámetro se haya reducido en más de un 5%, por efecto del desgaste.
  - Que tengan un eslabón doblado, aplastado, estirado o abierto.
- Es conveniente que la unión entre el gancho de elevación y la cadena se realice mediante un anillo.
- No se deberá colocar nunca sobre la punta del gancho o directamente sobre la garganta del mismo.
- Bajo carga, la cadena debe quedar perfectamente recta y estirada, sin nudos.
- La cadena debe protegerse contra las aristas vivas.
- Deberán evitarse los movimientos bruscos de la carga, durante la elevación, el descenso o el transporte.
- Una cadena se fragiliza con tiempo frío y en estas condiciones, bajo el efecto de un choque o esfuerzo brusco, puede romperse instantáneamente.
- Las cadenas deben ser manipuladas con precaución: evitar arras están expuestas a los efectos de escorias, polvos, humedad y agentes químicos, además del deterioro mecánico que puede producirse.
- Las cadenas de carga instaladas en los equipos de elevación, deben estar convenientemente engrasadas para evitar la corrosión que reduce la resistencia y la vida útil.

## GANCHOS.

### Medidas preventivas

- Serán de acero o hierro forjado
- Estarán equipados con pestillos u otros dispositivos d seguridad para evitar que las cargas puedan salirse.
- Tendrán grabado el peso máximo admisible.
- Las partes que estén en contacto con cadenas, cables o cuerdas serán redondeadas.
- Dada su forma, facilitan el rápido enganche de las cargas, pero estarán expuestos al riesgo de desenganche accidental, que debe de prevenirse.
- Puesto que trabajan a flexión, los ganchos han sido estudiados exhaustivamente y su constitución obedece a normas muy severas, por lo que no debe tratarse de construir uno mismo un gancho de manutención, partiendo de acero que pueda encontrarse en una obra o taller, cualquiera que sea su calidad.
- Uno de los accesorios más útiles para evitar el riesgo de desenganche accidental de la carga es el gancho de seguridad, que va provisto de una lengüeta que impide la salida involuntaria del cable o cadena.
- Solamente deben utilizarse ganchos provistos de dispositivo de seguridad contra desenganches accidentales y que presenten todas las características de una buena resistencia mecánica.
- No debe tratarse de deformar un gancho para aumentar la capacidad de paso de cable.
- No debe calentarse nunca un gancho para fijar una pieza por soldadura, por ejemplo, ya que el calentamiento modifica las características del acero.
- Un gancho abierto o doblado debe ser destruido.
- Durante el enganchado de la carga se deberá controlar:
  - Que los esfuerzos sean soportados por el asiento del gancho, nunca por el pi-co.

-Que ninguna fuerza externa tienda a deformar la abertura del gancho. En algunos casos, el simple balanceo de la carga puede producir estos esfuerzos externos.

### **ARGOLLAS Y ANILLOS.**

#### **Medidas preventivas**

- Las argollas serán de acero forjado y constarán de un estribo y un eje ajustado, que habitualmente se roscará a uno de los brazos del estribo.
- La carga de trabajo de las argollas ha de ser indicada por el fabricante, en función del acero utilizado en su fabricación y de los tratamientos térmicos a los que ha sido sometida.
- Es muy importante no sustituir nunca el eje de una argolla por un perno, por muy buena que sea la calidad de éste.
- Los anillos tendrán diversas formas, aunque la que se recomendará el anillo en forma de pera, al ser éste el de mayor resistencia.
- Es fundamental que conserven su forma geométrica a lo largo del tiempo.

### **GRILLETES.**

#### **Medidas preventivas**

- No se deberán sobrecargar ni golpear nunca.
- Al roscar el bulón deberá hacerse a fondo, menos media vuelta.
- Si se han de unir dos grilletes, deberá hacerse de forma que la zona de contacto entre ellos sea la garganta de la horquilla, nunca por el bulón.
- No podrán ser usados como ganchos.
- Los estrobos y eslingas trabajarán sobre la garganta de la horquilla, nunca sobre las patas rectas ni sobre el bulón,
- El cáncamo ha de tener el espesor adecuado para que no se produzca la rotura del bulón por flexión ni por compresión diametral.

- No calentar ni soldar sobre los grilletes.

## CÁNCAMOS.

### Medidas preventivas

- Se calcularán en función del grillete que se vaya a emplear, y en consecuencia, en función del esfuerzo que la carga a producir.
- El ojo tendrá un diámetro un poco mayor que el diámetro del grillete y será mecanizado. Los agujeros hechos a sopletes representan salientes que producen sobrecargas localizadas en el bulón.
- Se empleará acero dulce para su construcción, comprobando que la chapa no presenta defectos de fabricación.
- No se someterán a enfriamientos bruscos.
- La soldadura se efectuará con el electrodo básico.
- Al efectuar la soldadura se tendrá muy en cuenta la perfecta terminación de las vueltas de los extremos, así como que no se realice sobre piezas mojadas.
- Antes de utilizar el cáncamo es preciso que haya enfriado la soldadura. El enfriamiento debe ser lento.
- Al elegir el punto de colocación del cáncamo se comprobará que éste sea capaz de soportar el esfuerzo a que va a estar sometido, reforzándolo en caso necesario.
- Antes de elevar la carga se comprobará si se han colocado los cáncamos en el sitio correcto. Un error de situación puede ocasionar sobrecargas en los aparatos de elevación.
- Los cáncamos no deben trabajar nunca lateralmente.
- Se tendrá cuidado con la resistencia de las eslingas. Las causas de su disminución son muy numerosas:
  - El propio desgaste por el trabajo.

-Los nudos, que disminuyen la resistencia de un 30 a un 50%.

-Las soldaduras de los anillos terminales u ojales, aún cuando estén realizadas dentro de la más depurada técnica, producen una disminución de la resistencia del orden de un 15 a un 20%.

-Los sujetacables, aun cuando se utilicen correctamente y en número suficiente.

Las uniones realizadas de esta forma reducen la resistencia de la eslinga alrededor del 20%.

- Las soldaduras o las zonas unidas con sujetacables nunca se colocarán sobre el gancho del equipo elevador, ni sobre las aristas. Las uniones o empalmes deberán quedar en las zonas libres, trabajando únicamente a tracción.
- No deberán cruzarse los cables de dos ramales de eslingas distintas, sobre el gancho de sujeción, ya que en este caso uno de los cables estaría comprimido por el otro.
- Para enganchar una carga con seguridad, es necesario observar algunas precauciones:
- Los ganchos que se utilicen han de estar en perfecto estado, sin deformaciones de ninguna clase.
- Las eslingas y cadenas se engancharán de tal forma que la cadena o eslinga descanse en el fondo de la curvatura del gancho y no en la punta
- Hay que comprobar el buen funcionamiento del dispositivo que impide el desenganche accidental de las cargas.
- Si el gancho es móvil, debe estar bien engrasado de manera que gire libremente.
- Se deben escoger las eslingas (cables, cadenas, etc.) o aparatos de elevación (horquillas, garras, pinzas) apropiados a la carga. No se debe utilizar jamás alambre de hierro o acero cementado.
- Los cables utilizados en eslingas sencillas deben estar provistos en sus extremos de un anillo empomado o cerrados por terminales de cable (sujetacables).
- Los sujetacables deben ser de tamaño apropiado al diámetro de los cables y colocados de tal forma que el asiento se encuentre en el lado del cable que trabaja.
- Las eslingas de cables no deberán estar oxidadas, presentar deformaciones ni te-

ner mechas rotas o nudos.

- Los cables no deberán estar sometidos a una carga de maniobra superior a la sexta parte de su carga de rotura.
- Si no se sabe esta última indicación, se puede calcular, aproximadamente, el valor máximo de la carga de maniobra mediante:  $F(\text{en Kg.}) = 8 \times d^2$  (diámetro del cable en mm)
- Las eslingas sinfín, de cable, deberán estar cerradas, bien sea mediante un empomado efectuado por un especialista o bien con sujetacables. El empomado deberá quedar en perfecto estado.
- Los sujetacables deberán ser al menos cuatro, estando su asiento en el lado del cable que trabaja, quedando el mismo número a cada lado del centro del empalme.
- Toda cadena cuyo diámetro del redondo que forma el eslabón se haya reducido en un 5% no deberá ser utilizada más.
- No se sustituirá nunca un eslabón por un bulón o por una ligadura de alambre de hierro, etc.
- No se debe jamás soldar un eslabón en una forja o con el soplete.
- Las cadenas utilizadas para las eslingas deberán ser cadenas calibradas; hay que proveer a sus extremos de anillos o ganchos.
- Las cadenas utilizadas en eslingas no deberán tener ni uno solo de sus eslabones corroído, torcido, aplastado, abierto o golpeado. Es preciso comprobarlas periódicamente eslabón por eslabón.
- Las cadenas de las eslingas no deberán estar sometidas a una carga de maniobra superior a la quinta parte de su carga de rotura. Si no se conoce este último dato, se puede calcular, aproximadamente, el valor de la carga de maniobra con ayuda de la siguiente fórmula:  $F(\text{en Kg.}) = 6 \times d^2$  (diámetro del redondo en mm)
- En el momento de utilizar las cadenas, se debe comprobar que no estén cruzadas, ni torcidas, enroscadas, mezcladas o anudadas.
- Procurar no utilizarlas a temperaturas muy bajas pues aumenta su fragilidad. Ponerlas tensas sin golpearlas.

- Hay que evitar dar a las eslingas dobleces excesivos, especialmente en los cantos vivos; con dicho fin se interpondrán entre las eslingas y dichos cantos vivos, materiales blandos: madera, caucho, trapos, cuero, etc.
- Comprobar siempre que la carga esté bien equilibrada y bien repartida entre los ramales, tensando progresivamente las eslingas.
- Después de usar las eslingas, habrá que colocarlas sobre unos soportes. Si han de estar colgadas de los aparatos de elevación, ponerlas en el gancho de elevación y subir éste hasta el máximo.
- Se verificarán las eslingas al volver al almacén.
- Toda eslinga deformada por el uso, corrosión, rotura de filamentos, se debe poner fuera de servicio.
- Se engrasarán periódicamente los cables y las cadenas.
- Se destruirán las eslingas que han sido reconocidas como defectuosas e irreparables.

## TRÁCTELES.

### Medidas preventivas

- Deben estar perfectamente engrasados.
- Está terminantemente prohibido engrasar el cable del tráctel.
- Antes de cualquier maniobra debe cerciorarse de:
  - El peso de carga para comprobar que el aparato que utilizamos es el adecuado.
  - Los amarres de la carga y la utilización de cantoneras.
  - Que la dirección del eje longitudinal del aparato sea la misma que la del cable (que no forme ángulo).
- No se debe utilizar para esfuerzos superiores a la fuerza nominal del mismo, ya sea para elevación o tracción.
- No debe maniobrarse al mismo tiempo las palancas de marcha hacia adelante o

hacia atrás.

- Se debe utilizar el cable adecuado a la máquina en cuanto al diámetro.
- Antes de iniciar cualquier maniobra debe comprobarse la longitud del cable.
- Las máquinas deben ser accionadas por un solo hombre.
- Comprobar que el cable no está machacado o deshilado.

## **1.9. MAQUINARIA AUXILIAR. RIESGOS Y SU PREVENCIÓN**

### **1.9.1. DUMPER**

Riesgos profesionales

- Vuelco de la máquina durante el vertido.
- Vuelco de la máquina en tránsito.
- Atropello de personas.
- Choque por falta de visibilidad.
- Caída de personas transportadas.
- Los derivados de la vibración constante durante la conducción.
- Polvo ambiental.
- Golpes con la manivela de puesta en marcha.
- Vibraciones.
- Ruido.
- Los derivados de respirar monóxido de carbono (trabajos en locales cerrados o mal ventilados).

- Caída del vehículo durante maniobras en carga en marcha de retroceso.

#### Medidas preventivas

- El personal encargado de la conducción de dumper, será especialista en el manejo de este vehículo estando en posesión del carnet de conducir B1 como mínimo.
- Considere que este vehículo, no es un automóvil sino una máquina, trátelo como tal y evitará accidentes.
- Antes de comenzar a trabajar, cerciórese de que la presión de los neumáticos es la recomendada por el fabricante. Considere que esta circunstancia es fundamental para la estabilidad y el buen rendimiento de la máquina.
- Antes de comenzar a trabajar, comprende el buen estado de los frenos.
- Cuando ponga el motor en marcha, sujeté con fuerza la manivela y evite soltarla de la mano. Los golpes por esta llave suelen ser muy dolorosos y producen lesiones serias.
- No ponga el vehículo en marcha, sin antes cerciorarse de que tiene el freno de mano en posición de frenado, evitará accidentes por movimientos incontrolados.
- No cargue el cubilote del dumper por encima de la carga máxima en la grabada. Evitará accidentes.
- No transporte personas en su dumper, es sumamente arriesgado para ellas y para usted, y es algo totalmente prohibido.
- Asegúrese siempre de tener una perfecta visibilidad frontal. Evitará accidentes. Los dumpers se deben conducir, mirando al frente, evite que la carga le haga conducir con el cuerpo inclinado mirando por los laterales de la máquina. No es seguro y se pueden producir accidentes.
- Evite descargar al borde de cortes del terreno si antes éstos, no existe instalado un tope final del recorrido. Un despiste puede precipitarles a usted y a la máquina y las

consecuencias podrías ser graves.

- Respete las señales de circulación interna.
- Respete las señales de tráfico si debe cruzar calles o carreteras. Piense que si bien usted está trabajando, los vehículos no lo saben; extreme sus precauciones en los cruces. Un minuto más de espera, puede evitar situaciones de alto riesgo.
- Si debe remontar fuertes pendientes con el dumper cargado, es más seguro para usted, hacerlo en marcha hacia atrás, de lo contrario, puede volcar.
- Se prohíben expresamente los "colmos" del cubilote de los dumpers que impidan la visibilidad frontal.
- Se prohíbe conducir los dumpers a velocidades superiores a los 20 km. por hora.
- Los dumpers llevarán en el cubilote un letrero en el que se diga cuál es la carga máxima admisible.
- Los dumpers que se dediquen para el transporte de masas poseerán en el interior del cubilote una señal que indique el llenado de máximo admisible, para evitar los accidentes por sobrecarga de la máquina.

#### Protecciones individuales

Las prendas de protección personal estarán homologadas por la C.E.

- Casco de polietileno.
- Ropa de trabajo.
- Cinturón elástico antivibratorio.
- Botas de seguridad.
- Botas de seguridad impermeables (zonas embarradas).

- Trajes para tiempo lluvioso.

### **1.9.2. EQUIPO DE PROYECCIÓN MORTERO**

Es una máquina diseñada para el transporte y proyección a alta presión de mortero sobre cualquier tipo de superficie, inclusive tierra. Dispone de una tolva que se suele alimentar con el mortero a proyectar.

Se realizarán los trabajos conforme al manual de instrucciones del fabricante.

La máquina sólo deberá emplearse para el fin al que ha sido destinada y siempre por personal autorizado y formado para su utilización.

El operador debe familiarizarse con el manejo de la máquina antes de usarla por primera vez.

Deberá conocer la función de cada interruptor y palanca, la forma de parar rápidamente el motor, las posibilidades y limitaciones de la máquina y la misión de los dispositivos de seguridad.

Prestar una especial atención a todas las placas de información y advertencia dispuestas en la máquina.

Las operaciones de mantenimiento, reparación o cualquier modificación de la máquina sólo podrán ser realizadas por personal especializado perteneciente a la empresa alquiladora.

No utilizar la máquina cuando se detecte alguna anomalía durante la inspección diaria o durante su uso. En tal caso, poner la máquina fuera de servicio y avisar inmediatamente.

### **RIESGOS**

- Caídas al mismo nivel
- Vuelco de la máquina.
- Daños a la máquina.
- Vuelco de la máquina.
- Caída de objetos sobre el operador.
- Caída de la máquina desde altura.
- Golpes.
- Atropellos.
- Caída de la máquina desde altura.
- Caídas a distinto nivel
- Atrapamiento por vuelco de la máquina.

- Intoxicación por inhalación de monóxido de carbono.
- Asfixia.
- Incendio.
- Explosión
- Rotura de la manguera.
- Incendio por sobreelalentamiento del motor.
- Proyección de objetos

### MEDIDAS PREVENTIVAS

Conocer las instrucciones de seguridad contenidas en el Plan de Seguridad y Salud de la obra para la realización de trabajos con este tipo de máquina.

Informarse cada día de otros trabajos que puedan generar riesgos (huecos, zanjas, etc.), de la realización simultánea de otros trabajos y del estado del entorno de trabajo (obstáculos, suciedad, etc.).

A la hora de elegir un equipo de proyección mortero adecuado al trabajo a realizar, se deberá tener en cuenta el tipo de material a proyectar y la altura y distancia de transporte necesaria.

Proyectar únicamente materiales que tengan una composición y granulometría dentro de los límites establecidos por el fabricante.

Conocer la ubicación exacta donde se deberá situar la máquina.

Situar la máquina en una superficie firme, nivelada y lo más limpia y seca posible. Mantener libre de obstáculos el espacio situado alrededor de la máquina.

No situar la máquina bajo zonas de circulación de cargas suspendidas ni en zonas de paso de vehículos. En caso necesario, situar las protecciones adecuadas respecto a la zona de circulación de peatones, trabajadores o vehículos (vallas, señales, etc.).

No situar la máquina cerca de los bordes de estructuras o cortes del terreno, a no ser que éstos dispongan de protecciones colectivas efectivas (barandillas, etc.).

Como norma general, no situar la máquina a menos de 2 m. del borde de excavación y zanjas.

Comprobar que el acceso al lugar de trabajo sea cómodo y seguro.

Verificar la existencia de protecciones colectivas efectivas (barandillas, redes, etc.) cuando deban realizarse trabajos en altura (más de 2 m) o próximos al borde de huecos, etc.

Para proyectar el material en altura deberán utilizarse plataformas de trabajo adecuadas (andamios, torres de trabajo, etc.). No utilizar escaleras, bidones, sacos, etc. a modo de plataforma.

En el caso de que se vaya a realizar el proyectado desde una plataforma elevadora móvil de personal (PEMP), deberá asegurarse que las fuerzas ejercidas sobre la plataforma siempre sean inferiores a las fuerzas máximas admisibles señaladas por el fabricante en la máquina.

Sólo se podrá trabajar con la máquina en lugares cerrados (interior) cuando se pueda garantizar que se mantendrá una ventilación adecuada y suficiente durante la realización del trabajo.

En tal caso, deberá detenerse el motor cuando no se emplee la máquina.

Evitar que los gases de escape puedan incidir sobre cualquier trabajador.

No utilizar nunca la máquina en atmósferas potencialmente explosivas (cerca de almacenamientos de materiales inflamables como pintura, combustible, etc.).

Situar la máquina manteniendo una distancia mínima de 1 m a paredes o equipos.

Cuando la iluminación natural sea insuficiente, deberá paralizarse el trabajo si no existe una iluminación artificial que garantice una adecuada visibilidad en el lugar de trabajo.

No utilizar la máquina a la intemperie bajo condiciones climatológicas adversas (lluvia, nieve, iluminación insuficiente, velocidad elevada del viento, etc.).

Esta máquina deberá estar homologada para poder ser remolcada por vía pública, disponiendo de los preceptivos elementos de seguridad y señalización.

Emplear mangueras y conexiones del tamaño correcto, adecuadas a la presión y caudal de trabajo y con un grado de resistencia física acorde a la zona de uso.

No utilizar presillas, alambres o similares para acoplar mangueras neumáticas.

Mantener las mangueras de aire y producto desenrolladas y alejadas del calor, charcos de agua o aceite, aristas vivas o partes móviles.

Proteger las mangueras cuando discurran por zonas de paso de trabajadores o vehículos.

Usar ropa de trabajo con puños ajustables. No es recomendable llevar colgantes, cadenas, ropa suelta, etc. que puedan engancharse con elementos de la máquina.

Se deberán utilizar los equipos de protección individual que figuren en el Plan de Seguridad y Salud para las situaciones señaladas en el mismo.

#### **COMPROBACIONES DIARIAS ...**

Verificar que la máquina no posea daños estructurales evidentes, ni presente fugas de líquidos.

Comprobar que todos los dispositivos de seguridad y protección están en buen estado y se encuentran colocados correctamente (tapa del motor, manómetro, etc.).

Comprobar que la rejilla que protege la abertura de la tolva está fijada correctamente.

Verificar que la presión de los neumáticos sea la correcta y que no existan cortes en la superficie de rodadura.

Comprobar que los niveles de combustible, aceite hidráulico y aceite motor sean los adecuados. Rellenar en caso necesario.

Comprobar que el freno de estacionamiento y el pivote de nivelación de la lanza funcionan correctamente.

Comprobar que las mangueras de aire comprimido y producto y sus acoplamientos no presentan daños o desgastes excesivos. Verificar que los acoplamientos de las mangueras estén perfectamente fijados.

Verificar que el sistema de alimentación (tornillo sinfín, etc.) esté perfectamente engrasado.

Comprobar que la manguera de producto esté perfectamente humedecida y lubricada.

Verificar que la longitud de la manguera sea suficiente para poder alcanzar la zona de trabajo sin dificultad.

Comprobar que la máquina no esté sucia con materiales aceitosos o inflamables.

Comprobar que las señales de información y advertencia permanecen limpias y en buen estado.

#### **TRABAJANDO CON LA MÁQUINA ...**

Una vez situada la máquina en el lugar escogido, inmovilizarla mediante la aplicación del freno de estacionamiento y la colocación de calzos en las ruedas.

Si la máquina dispone de patas de apoyo estabilizadoras, extenderlas para impedir la movilidad de la máquina. Cuando la máquina se sitúe sobre un terreno suelto (tierra, etc.), colocar tablas o chapas tablas de grosor y superficie suficiente debajo de cada estabilizador para favorecer el reparto de cargas.

Regular el pivote de nivelación para mantener la lanza de remolque en una posición lo más horizontal posible. No es recomendable una inclinación superior al 15 %.

Colocar las mangueras de producto y aire comprimido trazando un camino lo más corto posible.

Evitar usar prolongaciones de la manguera de producto ya que producirán importantes caídas de presión.

Evitar ángulos bruscos en los cambios de dirección de las mangueras. Establecer radios amplios.

Cuando se trabaje sobre estructuras, deberá prestarse especial atención a que las mangueras no presenten un doblamiento excesivo en los bordes o puedan ser dañadas por los mismos.

Mantener cerradas las puertas o carcasa protectoras del motor mientras permanezca en marcha.

No permitir la presencia de personas en los alrededores de la máquina si no disponen de una protección auditiva adecuada.

Seguir las indicaciones del fabricante para arrancar el motor de la máquina.

Una vez en marcha, comprobar que los pilotos indicadores se apagan, el motor no hace un ruido anormal, no vibra excesivamente ni aumenta considerablemente la temperatura.

Dejar que el motor se caliente durante unos minutos antes de comenzar a trabajar con la máquina.

Antes de comenzar a trabajar, verificar en primer lugar que la presión de trabajo del compresor y el caudal de aire suministrado se corresponden con los valores de funcionamiento de la máquina.

Para evitar atascos en la manguera de producto, se deberá llenar la tolva con una lecha

de cemento y se accionará el interruptor de encendido de la bomba para comenzar humedeciendo y lubricando la manguera.

No permitir la presencia de otros trabajadores dentro del radio de acción de la máquina durante su uso.

Cuando no se pueda evitar la realización simultánea de otros trabajos, ajenos a las operaciones con la propia máquina, deberá establecerse una coordinación entre trabajos.

Nunca dirigir el chorro de material hacia otros trabajadores.

Durante las operaciones de vertido de mortero en la tolva, los movimientos deberán estar siempre dirigidos por operarios., situados en un lugar perfectamente visible y lo más alejado posible del radio de acción de la máquina.

Mantener la boquilla de la lanza de proyección hacia abajo hasta que llegue el suministro de producto.

Cuando llegue la mezcla, regular la velocidad del sistema de alimentación para conseguir un bombeo óptimo al trabajo a realizar.

Aquantar la manguera de producto con la mano derecha y, con la mano izquierda, accionar la llave del aire comprimido situada en la lanza de proyección para comenzar a proyectar el material.

No trabajar nunca por encima del hombro.

Mantener una distancia entre 0,6 y 1,5 m entre la superficie y la boquilla de la lanza de proyección.

Controlar que siempre haya suficiente material en la tolva. No dejar que la máquina funcione en seco.

En caso de irregularidades en el suministro del producto, dirigir la boquilla fuera del lugar de trabajo hasta que la alimentación sea de nuevo la adecuada.

No abandonar la máquina mientras el motor permanezca en funcionamiento.

No dejar nunca la máquina parada durante largos períodos de tiempo con la tolva llena.

Al finalizar el trabajo, dejar bombear el material hasta que la tolva quede vacía.

Liberar la presión en la manguera haciendo girar brevemente en sentido contrario el sis-

tema de alimentación.

A continuación, desacoplar la manguera de producto de la máquina. Asegurarse previamente que no exista presión en el circuito. Emplear gafas de protección durante esta operación.

Vaciar los restos de material presentes en la tolva y bombear agua para limpiarla.

Finalmente, limpiar las mangueras de producto mediante la introducción de bolas de caucho y el bombeo de agua limpia.

Seguir las indicaciones del fabricante para detener el motor de la máquina. (En situaciones de peligro inminente, pulsar directamente la parada de emergencia para detener el motor).

Bloquear la máquina para impedir su utilización por personal no autorizado.

#### **CONTROL DEL ESTADO DE LA MÁQUINA...**

Durante el inflado de las ruedas se debe permanecer apartado del punto de conexión. Un reventón de la manguera o de la boquilla puede producir un efecto látigo.

Repostar el combustible en áreas bien ventiladas con el motor parado y la batería desconectada.

No fumar ni durante la utilización de la máquina ni al repostar combustible.

Evitar la proximidad de operaciones que puedan generar un foco de calor.

No guardar trapos grasiéntos o materiales inflamables cerca del tubo de escape.

Verter el combustible en el depósito con la ayuda de un embudo para evitar derrames innecesarios.

En caso de derramarse combustible, no poner en marcha el motor hasta que no se haya limpiado el líquido derramado.

En caso de disponer en la obra de recipientes de combustible, almacenarlos en un lugar destinado específicamente para ello y señalizarlos con una etiqueta donde se indique "PELIGRO, PRODUCTO INFLAMABLE" de manera visible.

Se deberá disponer de un extintor de incendios en un lugar accesible cerca de la máquina

No tocar el tubo de escape u otras partes del motor mientras esté en marcha o permanezca

## EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

- Calzado de seguridad. Su uso es obligatorio en una obra. Deberá poseer suela antiperforante/antideslizante.
- Guantes de goma. Se usarán para evitar el contacto entre la piel y el mortero y para reducir los efectos perjudiciales de las vibraciones.
- Gafas de protección. Su uso es obligatorio al existir riesgo de proyección de objetos durante su utilización.
- Mascarilla con filtro mecánico. Se usará cuando se trabaje en lugares con escasa ventilación.
- Protectores auditivos. Será obligatorio cuando el valor de exposición a ruido supere los 87 dB(A).
- Casco de protección. Será obligatorio cuando exista riesgo de caída de objetos o de golpes en la cabeza.
- Arnés anticaída. Será obligatorio siempre que las protecciones colectivas no sean efectivas (altura, huecos, zonas sin proteger, etc.). Deberá constar de arnés, mosquetones y elemento de amarre regulable.
- Ropa o chaleco reflectante.

### 1.9.3. HORMIGONERA

#### Riesgos profesionales

- Electrocución.
- Atrapamiento con partes móviles.
- Proyección o vuelcos al cambiarla de emplazamiento.
- Ambiente pulvígeno.

#### Medidas preventivas

- Ubicar la máquina en un lugar que no dé lugar a otro cambio y además que no ocasiones vuelcos o desplazamientos involuntarios.

- Conexión a tierra.
- Transmisión protegida.
- Normas de uso correcto para quien la maneje o mantenga.
- Mantener la zona lo más expedita y seca posible.
- Normas para los operarios que la manejen y que puedan afectar a los demás.

#### Protecciones personales

- Casco.
- Gafas antipartículas.
- Guantes de goma
- Botas de goma con puntera y plantilla de seguridad.
- Traje de agua.

#### 1.9.4. SIERRA CIRCULAR

##### Riesgos profesionales

- Electrocución.
- Atrapamiento con partes móviles.
- Cortes y amputaciones.
- Proyección de partículas.
- Rotura de disco.

### Medidas preventivas

- Normas de uso para el personal que la maneje.
- Elementos móviles con protecciones.
- Prohibición de hacer ciertos trabajos peligrosos (cuñas, por ejemplo).
- Señalización sobre ciertos peligros.
- Control del estado o las condiciones de algunos materiales que se van a cortar.
- Conexión a tierra de la máquina.

### Protecciones colectivas

- Protectores.
- Carteles indicativos sobre "el uso de los empujadores".
- Carteles indicativos sobre "el uso de gafas antipartículas".

### Protecciones personales

- Casco.
- Botas normalizadas.
- Guantes de cuero (para el manejo de materiales)
- Empujadores (para ciertos trabajos).
- Gafas antipartículas.

#### 1.9.5. VIBRADOR

##### Riesgos profesionales

- Electrocución (vibrador eléctrico).
- Golpes por corte de manguera (neumático).
- Proyección de lechada.
- Caída de altura.

#### Medidas preventivas

- Las propias del tajo correspondiente.

#### Protecciones colectivas

- Las propias del tajo correspondiente.

#### Protecciones personales

- Casco.
- Gafas antipartículas.
- Botas de goma (en la mayoría de los casos).
- Guantes de goma.
- Cinturón de seguridad (caso de no existir protecciones de tipo colectivo).

#### **1.9.6. SOLDADURA ELECTRICA**

Las radiaciones activas son un riesgo inherente de la soldadura eléctrica por arco, afectan no sólo a los ojos sino a cualquier parte del cuerpo expuesto a ellas. Por ejemplo, el soldador deberá utilizar pantalla o yelmo, manoplas, manguitos, polainas y mandil.

La alimentación eléctrica al grupo se realizará mediante conexión a través de un cuadro con disyuntor diferencial adecuado al voltaje de suministro.

Antes de empezar el trabajo de soldadura, es necesario examinar el lugar, y prevenir la caída de chispas sobre materiales combustibles que puedan dar lugar a un incendio, sobre las personas y sobre materiales.

La soldadura de elementos estructurales no se realizará a una altura superior a una planta. Se ejecutará el trabajo introducido dentro de jaulones de seguridad o plataformas elevadoras.

El soldador irá provisto de arnés de seguridad y se le suministrarán los necesarios puntos de anclaje.

Los trabajos de soldadura de elementos estructurales de forma “aérea” quedarán interrumpidos en días de fuerte niebla, fuerte viento y lluvia.

Queda expresamente prohibido:

- Dejar la pinza y su electrodo directamente en el suelo. Se apoyará sobre un soporte aislante cuando se deba interrumpir el trabajo.
- Tender de forma desordenado el cableado por la obra.
- No instalar ni mantener instaladas las protecciones.
- Anular y/o no instalar la toma de tierra de la carcasa de la “máquina de soldar”
- No desconectar totalmente lo “máquina de soldar” cada vez que se realice una pausa de consideración durante la realización de los trabajos (para el almuerzo o comida, por ejemplo).
- El empalme de mangueras directamente entre (con protección de cinta aislante) sin utilizar conectadores estancos de intemperie.
- La utilización de mangueras deterioradas, con cortes y empalmes debidos a envejecimiento por uso o descuido.

Prendas de protección Personal.

- Casco.
- Guantes de cuero.
- Mandil de cuero.
- Polainas de cuero.
- Mono de trabajo.
- Pantalla antirradiaciones luminosas.

- Yelmo de soldador.

#### **1.9.7. PEQUEÑAS COMPACTACIONES (PISONES MECÁNICOS).**

##### Riesgos más frecuentes.

- Ruido.
- Atrapamiento.
- Golpes.
- Explosión.
- Máquina en marcha fuera de control.
- Proyección de objetos.
- Vibraciones.
- Caídas.
- Los derivados de trabajos continuados y monótonos.
- Los derivados de trabajos realizados en condiciones meteorológicas duras.

##### Medidas preventivas de seguridad.

- Las zonas en fase de compactación quedarán cerradas al paso mediante señalización.

##### Normas de seguridad para los operarios de pisones mecánicos.

- Antes de poner en funcionamiento el pisón, asegúrese de que están montadas todas las tapas y carcasa protectoras.
- Guíe el pisón en avance frontal, evite los desplazamientos laterales.
- Riegue la zona a aplanar, o use una mascarilla de filtro mecánico recambiable anti-polvo.
- El pisón produce ruido
- Utilice protecciones auditivas.
- Utilice calzado con la puntera reforzada.

#### **1.9.8. SOLDADURA AUTÓGENA. OXICORTE**

##### RIESGOS MÁS FRECUENTES

- Caída.
- Atropamientos entre objetos
- Aplastamientos de manos y/o pies por objetos pesados.
- Los derivados de la inhalación de vapores metálicos.
- Quemaduras.
- Explosión (retroceso de llama). Incendio.

- Heridas en los ojos por cuerpos extraños.
- Pisadas sobre objetos punzantes o materia/es.

#### MEDIDAS PREVENTIVAS DE SEGURIDAD

- El traslado y ubicación para uso de las botellas de gases licuados se efectuará, con sus correspondientes caperuzas colocadas para evitar posibles deterioros del grifo, mediante ca-rrros porta- botellas de seguridad.
- Se prohíbe acopiar o mantener las botellas de gases licuados al sol.
- Se prohíbe la utilización de botellas de gases licuados en posición inclinada.
- Las botellas de gases licuados se acopiarán separados (oxígeno, acetileno, butano, propano) con distinción expresa de lugares de almacenamiento para las agotadas y las llenas.
- El almacén de gases licuados se ubicará en el exterior de la obra, con ventilación constante y directa. Sobre la puerta de acceso, se instalarán las señales de "Peligro explosión" y "Prohibido fumar"
- Evite que se golpeen las botellas.
- Antes de encender el mechero, compruebe que están correctamente hechas las cone-xiones de las mangueras y que están instaladas las válvulas anti-retroceso.
- Una entre sí las mangueras de ambos gases mediante cinta adhesiva. Las manejará con mayor seguridad y comodidad
- No utilice las mangueras de igual color para gases diferentes. En caso de emergencia, la deferencia de coloración le ayudará a controlar la situación.
- No utilice acetileno para soldar o cortar materiales que contengan cobre, se producirá una reacción química y se formará un compuesto explosivo, el acetiluro de cobre.
- No fume cuando esté soldando o cortando, cuando manipule los mecheros y botellas, ni tampoco cuando se encuentre en el almacén de botellas.
- Debe vigilarse la posible existencia de fugas en mangueras, grifos o sopletes.
- Durante la ejecución de un corte hay que tener cuidado de que al desprenderse el trozo cortado no exista la posibilidad de que caiga en lugar inadecuado, es decir, sobre personas y/o materiales.

- Al terminar el trabajo, deben cerrarse perfectamente las botellas mediante la llave que al efecto poseen. No utilizar herramientas como alicates o tenazas que aparte de no ser totalmente efectivas estropean el vástago de cierre.

- Las mangueras se recogerán en carretes circulares

Queda prohibido:

- Dejar directamente en el suelo los mecheros.
- Tender de forma desordenada las mangueras de gases. Se recomienda unir entre si las gomas mediante cinta adhesiva.
- Utilizar mangueras de igual color para distintos gases.
- Apilar, tendidas en el suelo las botellas vacías ya utilizadas (incluso de forma ordenada). Las botellas siempre se almacenan en posición vertical y a la sombra.

#### **1.9.9. MARTILLO PERFORADOR**

##### **RIESGOS MÁS FRECUENTES**

- Golpes o cortes con objetos o herramientas
- Caída de objetos en manipulación
- Sobreesfuerzos
- Contactos eléctricos
- Ruido

##### **MEDIDAS PREVENTIVAS DE SEGURIDAD**

- Caída de objetos en manipulación (caída del martillo)
- Todos los trabajadores harán uso de calzado de seguridad durante la manipulación de este equipo de trabajo.
- Golpes o cortes con objetos o herramientas (al soltarse la manguera del martillo)
- Las mangueras de alimentación, se revisarán periódicamente, revisando que estén firmemente sujetas al martillo. En caso de deterioro se cambiarán inmediatamente. Se deberá revisar

la correcta función de la abrazadera de conexión. En caso de que sea necesario se complementará la abrazadera con un medio de fijación adecuado, que impida que la manguera se pueda separar del martillo golpeando al trabajador en caso de soltarse.

- Todos los trabajadores harán uso de casco protector de la cabeza durante la utilización de este equipo de trabajo.
- Los empalmes deben estar en perfectas condiciones.
- Se deberá comprobar el buen estado de la barrena y los punteros.
- Después de cada interrupción de trabajo, se debe revisar el buen estado de los manguitos y abrazaderas.
- Antes de desarmar un martillo se cerrará el paso del aire.
- Proyección de fragmentos o partículas (durante el uso del martillo)
- Durante la acción de taladrar puede producirse la proyección de partículas a gran velocidad, por lo cual se utilizará gafas antiproyecciones.
- Contactos eléctricos.
- Tanto los equipos de trabajo (martillos eléctricos) como los equipos a donde se conecten (compresor, grupo electrógeno) dispondrán de las protecciones eléctricas adecuadas según lo establecido en el Reglamento electrotécnico de baja tensión y sus instrucciones técnicas complementarias.
- Vibraciones (vibraciones mano - brazo)
- Las vibraciones mano brazo son aquellas que se transmiten a través del sistema mano-brazo del trabajador, y tienen su origen en el manejo de equipos como el que nos ocupa debido a su modo intrínseco de funcionamiento. Las posibles medidas preventivas a adoptar serán las siguientes:
  - La elección del equipo de trabajo adecuado, bien diseñado desde el punto de vista ergonómico y generador del menor nivel de vibraciones posible, habida cuenta del trabajo al que está destinado
  - Rotación de puesto de trabajo del operador
  - Programas apropiados de mantenimiento de los equipos de trabajo,

- Información y formación adecuadas a los trabajadores sobre el manejo correcto y en forma segura del equipo de trabajo.
- Uso de guantes antivibración que atenúen la transmisión de vibración a los trabajadores
- Vibraciones (transmisión de vibraciones al terreno por parte del equipo)
  - Previamente al inicio de los trabajos con estos equipos se deberá tener en cuenta el entorno donde van a trabajar con objeto de evitar que la transmisión de vibración pueda ocasionar riesgos añadidos a la ejecución de otras unidades de obra, la attenuación de las vibraciones pasará por:
    - Adecuada elección del equipo en función del trabajo a ejecutar.
    - Adecuada coordinación de actividades con otras unidades en ejecución.
- Ruido (durante el uso del martillo)
  - Todos los trabajadores harán uso de protector auditivo durante la utilización de este equipo de trabajo.

#### EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

- Guantes contra riesgos mecánicos
- Protector auditivo
- Protector de la cabeza
- Protector ocular partículas (gafas)
- Chaleco reflectante de alta visibilidad
- Ropa de trabajo
- Calzado de seguridad

#### **1.9.10. GRUPO ELECTRÓGENO**

#### RIESGOS MÁS FRECUENTES

- Atrapamiento por vuelco de máquinas o vehículos
- Incendios y explosiones
- Contactos eléctricos
- Ruido

#### MEDIDAS PREVENTIVAS DE SEGURIDAD

- Atrapamiento por vuelco de máquinas o vehículos (durante su desplazamiento)
- Transportar el grupo de un tajo a otro con los medios adecuados.
- Al estacionarlos para trabajar quedaran firmemente fijados, evitando desplazamientos involuntarios. Se situarán preferentemente en zonas llanas y suelos estables y compactados.
- Contactos eléctricos (deficiente instalación eléctrica)
- El grupo electrógeno dispondrá de las protecciones eléctricas adecuadas según lo establecido en el Reglamento electrotécnico de baja tensión y sus instrucciones técnicas complementarias.
- No se trabajará con el grupo si no tiene toma de tierra, con sus correspondientes picas.
- Revisar a diario el disyuntor general.
- Antes de parar el motor desconectar el interruptor general del grupo.
- Se evitarán empalmes confeccionados con cintas aislantes, estableciéndose prolongadores mediante clavijas móviles estancas.
- Toda conexión eléctrica se realizará mediante clavijas, impidiéndose las conexiones directamente con los conductores desnudos.
- Se exigirá que todas las mangueras contengan el conductor correspondiente a tierra.
- Los dispositivos de seguridad no deben puentearse ya que su misión es detectar los defectos de la instalación como son las fugas y falta de aislamiento.
- Se deberá comprobar diariamente la efectividad de las protecciones.
- Contactos eléctricos (tareas de mantenimiento)
- El mantenimiento y reparación debe llevarse a cabo sólo por personal autorizado que ha sido

adecuadamente entrenado.

- Previamente al inicio de los mantenimientos, se desconectará la batería para evitar una puesta en marcha intempestiva del equipo.
- Inhalación o ingestión de sustancias nocivas / tóxicas
- Los gases de escape del motor implican un riesgo para el personal
- Si el grupo electrógeno está instalado dentro de un cuarto de máquinas, los gases de escape del motor deben dirigirse hacia el exterior a través de una tubería libre de fugas.
- Asegurar que el silenciador y tubería del escape estén libres de productos combustibles, además de que cumplan, con las normas de seguridad para la protección del personal.
- Atrapamiento por o entre objetos (tareas de mantenimiento)
- El operador llevará ropa de trabajo ajustada.
- Las tareas de mantenimiento se realizarán por personal adecuado, y siguiendo las pautas establecidas en el manual de instrucciones del fabricante)
- Incendios y explosiones (incorrecto mantenimiento del grupo electrógeno)
- Se realizará un mantenimiento periódico del grupo electrógeno así como inspecciones visuales que aseguren el correcto funcionamiento del mismo.
- Disponer de un manual de instrucciones y de un teléfono de contacto de un profesional cualificado para cualquier posible duda.
- Se colocará un extintor de CO<sub>2</sub> junto al grupo electrógeno.
- Asegurar que el silenciador y tubería del escape estén libres de productos combustibles, además de que cumplan, con las normas de seguridad para la protección del personal.
- Incendios y explosiones (al llenar el depósito del grupo electrógeno)
- Los grupos electrógenos deberán estar limpios de polvo y substancias.
- Las sustancias inflamables o trapos embadurnados con las mismas deberán estar depositados en contenedores antillamas o recipientes adecuados.
- No llenar el depósito mientras esté fumando.

- Controlar el nivel de combustible siempre con el grupo electrógeno parado.
- Repostar siempre son el grupo electrógeno parado.
- Intentar no derramar combustible ya que podría dañar alguna de las partes del grupo electrógeno.
- Controlar que el tapón se encuentre bien tapado.
- Revisar que no haya fugas de combustible en el depósito.

#### Ruido

- Se comprobarán los niveles de emisión de ruido del grupo electrógeno instalado. No obstante, como norma general, el grupo electrógeno se colocará lo más alejado posible de trabajadores, para minimizar riesgos derivados del ruido generado durante su funcionamiento.
- El grupo electrógeno se utilizará con todos sus elementos establecidos por el fabricante en su manual de instrucciones. Se evitará quitar carcasas, o cualquier otro tipo de elemento que, además de generar riesgos por atrapamientos, contactos eléctricos, contactos térmicos, etc... pudieran dar lugar a un incremento de los niveles de ruido emitidos por el equipo.

#### EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

- Guantes Contra riesgos mecánicos
- Protector de la cabeza
- Protector ocular partículas (gafas)
- Chaleco reflectante de alta visibilidad
- Ropa de trabajo
- Calzado de seguridad

#### **1.9.11. DISCO DE CORTE DE HORMIGÓN**

##### RIESGOS MÁS FRECUENTES

- Caídas al mismo nivel.

- Proyecciones de partículas
- Contactos eléctricos
- Atrapamientos
- Ruido
- Polvo
- Vibraciones
- Cortes y golpes
- Los derivados del contacto con el hormigón o elementos del hormigón en polvo (cemento, áridos, etc.) riesgo de dermatitis, eczema y neumoconiosis en caso de exposiciones continuadas.

#### MEDIDAS PREVENTIVAS DE SEGURIDAD

##### Normas generales

- Utilizar cortadoras de pavimento con el marcado CE prioritariamente o adaptadas al Real Decreto 1215/1997.
- Es necesaria formación específica para la utilización de este equipo.
- Seguir las instrucciones del fabricante.
- Mantener las zonas de trabajo limpias y ordenadas.

##### Normas de uso y mantenimiento

- Antes de empezar a trabajar, limpiar los posibles derrames de aceite o combustible que puedan existir.
- Hay que cargar el combustible con el motor parado.
- Comprobar diariamente el estado de los discos de corte y verificar la ausencia de oxidación, grietas y dientes rotos.
- La hoja de la sierra ha de estar en perfecto estado y se tiene que colocar correctamente para evitar vibraciones y movimientos no previstos, que den lugar a proyecciones.
- El sistema de accionamiento tiene que permitir su parada total con seguridad.

- Escoger el disco adecuado según el material que haya que cortar.
- Evitar el calentamiento de los discos de corte haciéndolos girar innecesariamente.
- Evitar la presencia de cables eléctricos en las zonas de paso.
- Evitar inhalar vapores de gasolina.
- Tienen que ser reparadas por personal autorizado.
- La conexión o suministro eléctrico se tiene que realizar con manguera antihumedad.
- Las operaciones de limpieza y mantenimiento se han de efectuar previa desconexión de la red eléctrica.
- No abandonar el equipo mientras esté en funcionamiento.
- No golpear el disco al mismo tiempo que se corta.
- No se puede tocar el disco tras la operación de corte.
- Realizar los cortes por vía húmeda.
- Revisar periódicamente todos los puntos de escape del motor.
- Se tienen que sustituir inmediatamente los discos gastados o agrietados.
- Se tienen que sustituir inmediatamente las herramientas gastadas o agrietadas.
- Desconectar este equipo de la red eléctrica cuando no se utilice.
- Realizar mantenimientos periódicos de estos equipos.
- El cambio del accesorio tiene que realizarse con el equipo parado.
- Hay que verificar que los accesorios están en perfecto estado antes de su colocación.
- Escoger el accesorio más adecuado para cada aplicación.

#### EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

- Calzado de seguridad
- Casco
- Ropa de trabajo

- Chaleco reflectante
- Guantes contra agresiones mecánicas
- Protectores auditivos
- Gafas anti proyección
- Faja lumbar
- Mascarillas

#### PROTECCION COLECTIVA

- Cinta de señalización
- Señalización diversa

#### **1.9.12. COMPRESOR**

##### RIESGOS MÁS FRECUENTES

- Vuelco.
- Atrapamientos entre objetos.
- Caída por terraplén.
- Ruido.
- Rotura de la manguera de presión.
- Los derivados de la emanación de gases tóxicos por escape del motor.

##### MEDIDAS PREVENTIVAS DE SEGURIDAD

- El compresor a utilizar en esta obra, quedará en estación con la lanza de arrastre en posición horizontal (entonces el aparato en su totalidad estará nivelado sobre la horizontal), con las ruedas sujetas mediante tacos antideslizamientos. Si la lanza de arrastre carece de rueda o de pivote de nivelación se le adaptará mediante un suplemento firme y seguro.
- Las operaciones de abastecimiento de combustible se efectuarán con el motor parado, en prevención de incendios o de explosión.

- Las carcchas protectoras estarán siempre instaladas en posición de cerradas.
- Siempre que sea posible se utilizarán compresores silenciosos. Cuando no sea así se advertirá el alto nivel sonoro en la zona alrededor del compresor.
- Las mangueras estarán siempre en perfectas condiciones de uso, en evitación de reventones.

#### EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

- Casco de polietileno con protectores auditivos incorporados (en especial para realizar las maniobras de arranque y parada).
- Protectores auditivos (ídem. anterior).
- Taponcillos auditivos (ídem. anterior)
- Ropa de trabajo.
- Calzado de seguridad.
- Guantes de goma o P.V.C.

#### **1.9.13. PEQUEÑA COMPACTADORA**

##### RIESGOS PROFESIONALES

- Ruido.
- Atrapamiento.
- Golpes.
- Explosión, (combustibles).
- Máquina en marcha fuera de control.
- Proyección de objetos
- Vibraciones.
- Caídas al mismo nivel.
- Los derivados de los trabajos monótonos.

- Los derivados de los trabajos realizados en condiciones meteorológicas duras.
- Sobreesfuerzos.

### MEDIDAS PREVENTIVAS TIPO

Al personal que deba controlar las pequeñas compactadoras, se les hará entrega de la siguiente normativa preventiva. Del recibí se dará cuenta a la Dirección Facultativa, (o Jefatura de Obra).

#### A. Normas de seguridad los trabajadores que manejan los pisones mecánicos

- Antes de poner en funcionamiento el pisón asegúrese de que están montadas todas las tapas y carcassas protectoras. Evitará accidentes.
- Guíe el pisón en avance frontal, evite los desplazamientos laterales. La máquina puede descontrolarse y producirle lesiones.
- El pisón produce polvo ambiental en apariencia ligera. Riegue siempre la zona a aplanar, o uso una mascarilla de filtro mecánico recambiable antipolvo.
- El pisón produce ruido. Utilice siempre cascos o taponcillos antiruido. Evitará perder agudeza de oído o quedar sordo.
- El pisón puede atraparse un pie. Utilice siempre calzado con la puntera reforzada.
- No deje el pisón a ningún operario, por inexperto puede accidentarse y accidentar a los demás.
- La posición de guía puede hacerle inclinar un tanto la espalda. Utilice una faja elástica y evitará el «dolor de riñones», la lumbalgia.
- Utilice y siga las recomendaciones que le de el Vigilante de Seguridad de la obra.
- Las zonas en fase de compactación quedarán cerradas al paso mediante señalización, en prevención de accidentes.
- El personal que deba manejar los pisones mecánicos, conocerá perfectamente su manejo y riesgos profesionales propios de esta máquina.

### PRENDAS DE PROTECCIÓN PERSONAL

Las prendas de protección personal estarán homologadas por la C.E.

- Casco de polietileno con protectores auditivos incorporados (si existe riesgo de golpes).

- Casco de polietileno, (si existe riesgo de golpes).
- Protectores auditivos.
- Guantes de cuero.
- Botas de seguridad.
- Mascarilla antipolvo con filtro mecánico recambiable.
- Gafas de seguridad antiproyecciones.

Ropa de trabajo de color naranja.

#### **1.10. HERRAMIENTAS MANUALES. RIESGOS Y SU PREVENCIÓN**

Dentro de este grupo incluimos herramientas tales como taladradoras, pistolas clavadoras, cepillos eléctricos, rozadoras, etc.

##### Riesgos profesionales

- Electrocuciones.
- Proyección de partículas.
- Ambiente ruidoso.
- Ambiente pulvígeno.
- Golpes, cortes, erosiones.
- Quemaduras.
- Caídas de altura.

##### Medidas preventivas

- Conexión a tierra de las diversas máquinas si no dispone de doble aislamiento.
- Material auxiliar eléctrico homologado, y en buenas condiciones para el trabajo.
- Máquinas desconectadas cuando no trabajen y sobre todo fuera de las zonas de paso de personal.
- Herramientas en perfectas condiciones de trabajo.

- Protecciones colectivas preferentemente en trabajos con riesgo de caída al vacío.
- Medios auxiliares (tipo escalera de mano, por ejemplo) en buen estado.

#### Protecciones colectivas

- Protectores de disco.
- Pantallas (si la cantidad de partículas desprendida así lo aconsejara).
- Redes, barandillas, etc. (si hubiera riesgo de caída al vacío).

#### Protecciones personales

- Casco como norma general.

#### Dependiendo de la máquina:

- Protector acústico o tapones.
- Gafas antipartículas.
- Mascarilla.
- Guantes de cuero.
- Cinturón de seguridad (caso de no haber protección colectiva y hubiera riesgo de caída al vacío).

### **1.11. MAQUINARIA DE OBRAS PÚBLICAS. RIESGOS Y SU PREVENCIÓN**

#### **1.11.1. MAQUINARIA EN GENERAL**

##### Riesgos detectables más comunes.

- Vuelcos.
- Hundimientos.
- Choques.
- Formación de atmósferas agresivas o molestas.
- Ruido.
- Explosión e incendios.

- Atropellos.
- Caídas a cualquier nivel.
- Atrapamientos.
- Cortes.
- Golpes y proyecciones.
- Contactos con la energía eléctrica.
- Los inherentes al propio lugar de utilización.
- Los inherentes al propio trabajo a ejecutar.

#### Medidas preventivas

- Los motores con transmisión a través de ejes y poleas, estarán dotados de carcasa protectoras antiatrapamientos (cortadoras, sierras, compresores, etc.).
- Los motores eléctricos estarán cubiertos de carcasa protectoras eliminadoras del contacto directo con la energía eléctrica.
- Se prohíbe su funcionamiento sin carcasa o con deterioros importantes de estas.
- Se prohíbe la manipulación de cualquier elemento componente de una máquina accionada mediante energía eléctrica, estando conectada a la red de suministro.
- Los engranajes de cualquier tipo, de accionamiento mecánico, eléctrico o manual, estarán cubiertos por carcasa protectoras antiatrapamientos.
- Las máquinas de funcionamiento irregular o averiadas serán retiradas inmediatamente para su reparación.
- Las máquinas averiadas que no se puedan retirar se señalizarán con carteles de aviso con la leyenda: "MAQUINA AVERIADA, NO CONECTAR".
- Se prohíbe la manipulación y operaciones de ajuste y arreglo de máquinas al personal no especializado específicamente en la máquina objeto de reparación.
- Como precaución adicional para evitar la puesta en servicio de máquinas averiadas o de funcionamiento irregular, se bloquearán los arrancadores, o en su caso, se extraerán los fusibles eléctricos.
- La misma persona que instale el letrero de aviso de "MAQUINA AVERIADA", será la

encargada de retirarlo, en prevención de conexiones o puestas en servicio fuera de control.

- Solo el personal autorizado será el encargado de la utilización de una determinada maquina o maquinas-herramienta.
- Las maquinas que no sean de sustentación manual se apoyaran siempre sobre elementos nivelados y firmes.
- La elevación o descenso a máquina de objetos, se efectuará lentamente, izándolos en directriz vertical. Sé prohíben los tirones inclinados.
- Los ganchos de cuelgue de los aparatos de izar quedaran libres de cargas durante las fases de descenso.
- Las cargas en transporte suspendido estarán siempre a la vista, con el fin de evitar los accidentes por falta de visibilidad de la trayectoria de la carga.
- Los ángulos sin visión de la trayectoria de carga, se suplirán mediante operarios que utilizando señales preacordadas suplan la visión del citado trabajador.
- Sé prohíbe la permanencia o el trabajo de operarios en zonas bajo la trayectoria de cargas suspendidas.
- Los aparatos de izar a emplear en esta obra, estarán equipados con limitador de recorrido del carro y de los ganchos, carga punta giro por interferencia.
- Los motores eléctricos de grúas y de los montacargas estarán provistos de limitadores de altura y del peso a desplazar, que automáticamente corten el suministro eléctrico al motor cuando se llegue al punto en el que se debe detener el giro o desplazamiento de la carga.
- Los cables de izado y sustentación a emplear en los aparatos de elevación y transportes de cargas en esta obra, estarán calculados expresamente en función de los solicitados para los que se los instala.
- La sustitución de cables deteriorados se efectuará mediante mano de obra especializada, siguiendo las instrucciones del fabricante.
- Los lazos de los cables estarán siempre protegidos interiormente mediante forrillos guardacabos metálicos, para evitar deformaciones y cizalladuras.
- Los cables empleados directa o auxiliarmente para el transporte de cargas suspen-

didas se inspeccionarán como mínimo una vez a la semana por el Servicio de Prevención, que previa comunicación al Jefe de Obra, ordenara la sustitución de aquellos que tengan mas del 10% de hilos rotos.

- Los ganchos de sujeción o sustentación serán de acero o de hierro forjado, provistos de "pestillo de seguridad".
- Sé prohíbe en esta obra, la utilización de enganches artesanales construidos a base de redondos doblados.
- Todos los aparatos de izado de cargas llevaran impresa la carga máxima que pueden soportar.
- Todos los aparatos de izar estarán sólidamente fundamentados, apoyados según las normas del fabricante.
- Sé prohíbe en esta obra, el izado o transporte de personas en el interior de jaulones, bateas, cubilotes y asimilables.
- Todas las maquinas con alimentación a base de energía eléctrica, estarán dotadas de toma de tierra.
- Los carriles para desplazamiento de grúas estarán limitados, a una distancia de 1 m. de su término, mediante topes de seguridad de final de carrera.
- Se mantendrá en buen estado la grasa de los cables de las grúas (montacargas, etc.).
- Semanalmente, el Servicio de Prevención, revisara el buen estado del lastre y contrapeso de la grúa torre, dando cuenta de ello a la Jefatura de Obra, y esta, a la Dirección Facultativa.
- Semanalmente, por el Servicio de Prevención, se revisarán el buen estado de los cables contravientos existentes en la obra, dando cuenta de ello al Jefe de Obra, y este, a la Dirección Facultativa.
- Los trabajos de izado, transporte y descenso de cargas suspendidas, quedaran interrumpidos bajo régimen de vientos superiores a los señalados para ello, por el fabricante de la máquina.

#### Prendas de protección personal

- Casco de polietileno.

- Ropa de trabajo.
- Botas de seguridad.
- Guantes de cuero.
- Gafas de seguridad antiproyecciones.

### **1.11.2. MAQUINARIA PARA EL MOVIMIENTO DE TIERRAS EN GENERAL.**

*Riesgos detectables más comunes.*

- Vuelco.
- Atropello.
- Atrapamiento.
- Los derivados de operaciones de mantenimiento (quemaduras, atrapamientos, etc.).
- Vibraciones.
- Ruido.
- Polvo ambiental.
- Caídas al subir o bajar de la máquina.

*Medidas preventivas*

Las máquinas para los movimientos de tierras a utilizar en esta obra estarán dotadas de faros de marcha hacia adelante y de retroceso, retrovisores en ambos lados, pórtico de seguridad antivuelco y antiimpactos y un extintor.

Las máquinas para el movimiento de tierras a utilizar en esta obra serán inspeccionadas diariamente controlando el buen funcionamiento del motor, sistemas hidráulicos, frenos, dirección, luces, bocina retroceso, transmisiones, cadenas y neumáticos.

Sé prohíbe trabajar o permanecer dentro del radio de acción de la maquinaria de movimiento de tierras, para evitar los riesgos por atropello.

Se prohíbe en esta obra, el transporte de personas sobre las máquinas para el movimiento de tierras, para evitar los riesgos de caídas o de atropellos.

Se prohíben las labores de mantenimiento o reparación de maquinaria con el motor en marcha, en prevención de riesgos innecesarios.

Se instalarán topes de seguridad de fin de recorrido, ante la coronación de los cortes de taludes o terraplenes, a los que debe aproximarse la maquinaria empleada en el movimiento de tierras, para evitar los riesgos por caída de la máquina.

Se señalizarán los caminos de circulación interna mediante cuerda de banderolas y señales normalizadas de tráfico.

Se prohíbe en esta obra la realización de replanteos o de mediciones en las zonas donde están operando las máquinas para el movimiento de tierras. Antes de proceder a las tareas enunciadas, será preciso parar la maquinaria, o alejarla a otros tajos.

Se prohíbe el acopio de tierras a menos de 2 m. del borde de la excavación.

*Prendas de protección personal recomendables.*

- Casco de polietileno (de uso obligatorio para abandonar la cabina).
- Gafas de seguridad.
- Guantes de cuero.
- Ropa de trabajo.
- Trajes para tiempo lluvioso.
- Botas de seguridad.
- Protectores auditivos.
- Botas de goma o de P.V.C.
- Cinturón elástico antivibratorios.

#### **1.11.3. PALA CARGADORA (SOBRE ORUGAS O SOBRE NEUMATICOS).**

*Riesgos detectables más comunes.*

- Atropello.
- Vuelco de la máquina.
- Choque contra otros vehículos.
- Quemaduras (trabajos de mantenimiento).
- Atrapamientos.
- Caída de personas desde la máquina.
- Golpes.
- Ruido propio y de conjunto.
- Vibraciones.

*Medidas preventivas*

Los caminos de circulación interna de la obra, se cuidarán para evitar blandones y embarramientos excesivos que mermen la seguridad de la circulación de la maquinaria.

No se admitirán en esta obra maquinas que no vengan con la protección de cabina anti-vuelco o pórtico de seguridad.

Se prohíbe que los conductores abandonen la maquina con el motor en marcha.

Se prohíbe que los conductores abandonen la pala con la cuchara izada y sin apoyar en el suelo.

La cuchara durante los transportes de tierras, permanecerán lo más baja posible para poder desplazarse, con la máxima estabilidad.

Los ascensos o descensos en carga de la maquina se efectuarán siempre utilizando marchas cortas.

La circulación sobre terrenos desiguales se efectuará a velocidad lenta.

Se prohíbe transportar personas en el interior de la cuchara.

Se prohíbe izar personas para acceder a trabajos puntuales la cuchara.

Las maquinas a utilizar en esta obra, estarán dotadas de un extintor, timbrado y con las revisiones al día.

Las maquinas a utilizar en esta obra, estarán dotadas de luces y bocina de retroceso.

Se prohíbe arrancar el motor sin antes cerciorarse de que no hay nadie en el área de operación de la pala.

Los conductores se cerciorarán de que no existe peligro para los trabajadores que se encuentren en el interior de pozos o zanjas próximos al lugar de excavación.

A los maquinistas de estas máquinas se les comunicara por escrito la siguiente normativa preventiva, antes del inicio de los trabajos.

Normas de actuación preventiva para los maquinistas.

Para subir o bajar de la máquina, utilice los peldaños y asideros dispuestos para tal función, evitara lesiones por caída.

No suba utilizando las llantas, cubiertas, cadenas y guardabarros, evitara accidentes por caída.

Suba y baje de la maquinaria de forma frontal, asiéndose con ambas manos; es mas seguro.

No salte nunca directamente al suelo, si no es por peligro inminente para usted.

No trate de realizar "ajustes" con la maquina en movimiento o con el motor en funcionamiento, puede sufrir lesiones.

No permita que personas no autorizadas accedan a la máquina, pueden provocar accidentes, o lesionarse.

No trabaje con la maquina en situación de avería o semiaveria. Repárela primero, luego reinicie el trabajo.

Para evitar lesiones, apoye en el suelo la cuchara, pare el motor, ponga el freno de mano y bloquee la maquina; a continuación, realice las operaciones de servicio que necesite.

No libere los frenos de la maquina en posición de parada, si antes no ha instalado los tacos de inmovilización en las ruedas.

Vigile la presión de los neumáticos, trabaje con el inflado a la presión recomendada por el fabricante de la máquina.

*Prendas de protección personal*

- Gafas antiproyecciones.
- Casco de polietileno (de uso obligatorio para abandonar la cabina).
- Ropa de trabajo.
- Guantes de cuero.
- Guantes de goma o de P.V.C.
- Cinturón elástico antivibratorios.
- Calzado antideslizante.
- Botas impermeables (terreno embarrado).

**1.11.4. CAMIÓN BASCULANTE**Medidas de seguridad

- La caja será bajada inmediatamente después de efectuada la descarga y antes de emprender la marcha.
- Al realizar las entradas o salidas del solar, lo hará con precaución, auxiliado por las señales de un miembro de la obra.
- Respetará todas las normas del código de circulación.
- Si por cualquier circunstancia tuviera que parar en la rampa de acceso, el vehículo quedará frenado, y calzado con topes.
- Respetará en todo momento la señalización de la obra.
- Las maniobras, dentro del recinto de obra se harán sin brusquedades, anunciando con antelación las mismas, auxiliándose del personal de obra.
- La velocidad de circulación estará en consonancia con la carga transportada, la visibilidad y las condiciones del terreno.
- No permanecerá nadie en las proximidades del camión, en el momento de realizar éstas maniobras.

- Si descarga material en las proximidades de la zanja o pozo de cimentación, se aproximará a una distancia máxima de 1,00 metros, garantizando ésta, mediante topes. Todo ello previa autorización del responsable de la obra.
- Si el camión dispone de visera, el conductor permanecerá en la cabina mientras se procede a la carga; si no tiene visera, abandonará la cabina antes de que comience la carga. Antes de moverse de la zona de descarga la caja del camión estará bajada totalmente. No se accionará el elevador de la caja del camión, en la zona de vertido, hasta la total parada de éste.
- Siempre tendrán preferencia de paso los vehículos cargados.
- Estarán dotados de un extintor, timbrado y con las revisiones al día.
- Dispondrán de luz de marcha atrás y bocina de retroceso.
- Estará prohibida la permanencia de personas en la caja o tolva. La pista de circulación en obra no es zona de aparcamiento, salvo emergencia. Antes de dar marcha atrás, se comprobará que la zona está despejada y que las luces del chivato acústico entran en funcionamiento.

#### **1.11.5. CAMIÓN HORMIGONERA**

##### *Sistemas de seguridad*

Tolva de carga: consiste en una pieza en forma de embudo que está situada en la parte trasera superior de camión. Una tolva de dimensiones adecuadas evitará la proyección de partículas de hormigón sobre elementos y personas próximas al camión durante el proceso de carga de la hormigonera. Se consideran que las dimensiones mínimas deben ser 900 x 800 mm.

Escalera de acceso a la tolva: la escalera debe estar construida en un material sólido y a ser posible antideslizante. En la parte inferior de la escalera abatible se colocará un seguro para evitar balanceos, que se fijará a la propia escalera cuando esté plegada y al camión cuando esté desplegada. Así mismo debe tener una plataforma en la parte superior, para que el operario se sitúe para observar el estado de la tolva de carga y efectuar trabajos de limpieza, dotada de un aro quitamiedos a 90 cm. de altura sobre ella. La plataforma ha de tener unas dimensiones aproximadas de 400 x 500 mm. y ser de material consistente. Para evitar acumulación de suciedad deberá ser del tipo de rejilla con un tamaño aproximado de la sección libre máximo de 50 cm. de lado. La escalera sólo se debe utilizar para trabajos de conservación, limpieza e inspección, por uso operario y colocando los seguros tanto antes de subir como después de recogida la parte abatible de la misma. Sólo se debe utilizar estando el vehículo parado. Los elementos para subir o bajar han de ser antideslizantes. Los asientos deben estar construidos de forma que absorban en medida suficiente las vibraciones, tener respaldo y un

apoyo para los pies y ser cómodos.

Equipo de emergencia: los camiones deben llevar los siguientes equipos: un botiquín de primeros auxilios, un extintor de incendios de nieve carbónica o componentes halogenados con una capacidad mínima de 5 kg. herramientas esenciales para reparaciones de carreteras lámparas de repuesto, luces intermitentes, reflectores, etc.

#### *Medidas preventivas*

Cuando un camión circula por el lugar de trabajo es indispensable dedicar un obrero para que vigile que la ruta del vehículo esté libre antes de que éste se ponga en marcha hacia delante y sobre todo hacia atrás.

accidentados, blandos resbaladizos que entrañen otros peligros, a lo largo de las zanjas o taludes, en marcha atrás. No se debe bajar del camión a menos que: esté parado el vehículo, haya un espacio suficiente para apearse.

Durante el desplazamiento del camión ninguna persona deberá: ir de pie o sentada en lugar peligroso, pasar de un vehículo a otro, aplicar calzos a las ruedas.

Cuando el suministro se realiza en terrenos con pendientes entre el 5 y el 16%, si el camión hormigonera lleva motor auxiliar se puede ayudar a frenar colocando una marcha aparte del correspondiente freno de mano; si la hormigonera funciona con motor hidráulico hay que calzar las ruedas del camión pues el motor del camión está en marcha de forma continua. En pendientes superiores al 16% se aconseja no suministrar hormigón con el camión.

En la lubricación de resortes mediante vaporización o atomización, el trabajador permanecerá alejado del chorro de lubricación, que se sedimenta con rapidez, procurando en todo momento no dirigirlo a otras personas.

Cuando se haya fraguado el hormigón de una cuba por cualquier razón, el operario que maneje el martillo neumático deberá utilizar cascos de protección auditiva de forma que el nivel máximo acústico sea de 80 dB.

Al termino de la jornada de trabajo, se pondrán los mandos a cero, no se dejarán cargas suspendidas y se desconectará la corriente eléctrica en el cuadro secundario.

Estarán dotados de un extintor, timbrado y con las revisiones al día.

Dispondrán de luz de marcha atrás y bocina de retroceso.

### **1.11.6. GRUA SOBRE CAMIÓN**

Riesgos profesionales

- Vuelco del camión.
- Atrapamientos.
- Caídas al subir (o bajar) a la zona de mandos.

- Atropellos de personas.
- Desplome de la carga.
- Golpes por la carga a paramentos verticales.

#### Medidas preventivas

- Antes de iniciar las maniobras de carga se instalarán calzos inmovilizadores en las cuatro ruedas y los gatos estabilizadores.
- Las maniobras de carga y descarga serán dirigidas por un especialista en prevención de los riesgos por maniobras incorrectas.
- Los ganchos de cuelgue estarán dotados de pestillos de seguridad.
- Se prohíbe sobre pasar la carga máxima admisible fijada por el fabricante del camión en función de la extensión brazo-grúa.
- El gruista tendrá en todo momento a la vista la carga suspendida. Si esto no fuera posible, las maniobras serán dirigidas por un señalista, en previsión de los riesgos por maniobras incorrectas.
- Las rampas para acceso del camión grúa no superarán inclinaciones del 20% como norma general (salvo características especiales del camión en concreto) en prevención de los riesgos de atoramiento o vuelco.
- Se prohíbe realizar suspensión de cargas de forma lateral, cuando la superficie de apoyo del camión esté inclinada hacia el lado de la carga, en previsión de los accidentes por vuelco.
- Se prohíbe estacionar (o circular con), el camión grúa a distancias inferiores a 2 m. (como norma general), del corte del terreno o situación similar, en previsión de los accidentes por vuelco.
- Se prohíbe realizar tirones sesgados de la carga.
- Se prohíbe arrastrar cargas con el camión grúa en previsión de los accidentes por vuelco.
- Las cargas en suspensión, para evitar golpes y balanceos se guiarán mediante cables de gobierno.

- Se prohíbe la permanencia bajo las cargas en suspensión
- El conductor del camión grúa estará en posesión del certificado de capacitación que acredite su pericia.

A.- Normas de seguridad para los operadores del camión grúa.

- Mantenga la máquina alejada de terrenos inseguros, propensos a hundimientos. Pueden volcar y sufrir tensiones.
- Evite pasar el brazo de la grúa, con carga o sin ella sobre el personal.
- No dé marcha atrás sin la ayuda de un señalista. Tras la máquina puede haber operarios y objetos que usted desconoce al iniciar la maniobra.
- Suba y baje del camión grúa por los lugares previstos para ello. Evitará las caídas.
- No salte nunca directamente al suelo desde la máquina si no es por un inminente riesgo para su integridad física.
- Si entra en contacto con línea eléctrica, pida auxilio con la bocina y espere recibir instrucciones. No intente abandonar la cabina aunque el contacto con la energía eléctrica haya cesado, podría sufrir lesiones. Sobre todo, no permita que nadie toque el camión grúa, puede estar cargado de electricidad.
- No haga por sí mismo maniobras en espacios angostos. Pida la ayuda de un señalista y evitará accidentes.
- Antes de cruzar un "puente provisional de obra", cerciórese de que tiene la resistencia necesaria para soportar del camión grúa.
- Asegúrese la inmovilidad del brazo de la grúa antes de iniciar algún desplazamiento. Póngalo en la posición de viaje y evitará accidentes por movimientos descontrolados.
- No permita que nadie se encarame sobre la carga. No consienta que nadie se cuelgue del gancho. Es muy peligroso.
- Limpie sus zapatos del barro o grava que pudieran tener antes de subir a la cabina. Si se resbalan los pedales durante una maniobra o durante la marcha, puede provocar accidentes.
- No realice nunca arrastres de carga o tirones sesgados. La grúa puede volcar y en

el mejor de los casos, las presiones y esfuerzos realizados pueden dañar los sistemas hidráulico del brazo.

- Mantenga a la vista la carga. Si debe mirar hacia otro lado, pare las maniobras. Evitará accidentes.
- No intente sobrepasar la carga máxima autorizada para ser izada. Los sobreesfuerzos pueden dañar la grúa y sufrir accidentes.
- Levante una sola carga cada vez. La carga de varios objetos distintos puede resultar problemática y difícil de gobernar.
- Asegúrese de que la máquina con una carga suspendida, no es seguro.
- No permita que haya operarios bajo las cargas suspendidas. Pueden sufrir accidentes.
- Antes de izar una carga, compruebe en la tabla de cargas de la cabina la diferencia de extensión máxima del brazo. No sobrese el límite marcado en ella, puede volcar.
- Respete siempre las tablas, rótulos y señales adheridas a la máquina y haga que las respeten el resto de personal.
- Evite el contacto con el brazo telescopico en servicio, puede sufrir atrapamientos.
- Antes de poner en servicio la máquina, compruebe todos los dispositivos de frenado. Pueden provocar accidentes.
- No consienta que se utilicen, aparejos, balancines, eslingas, o estrobo defectuosos o dañados. No es seguro.
- Asegúrese de que todos los ganchos de los aparejos, balancines, eslingas o estrobo posean el pestillo de seguridad que evite el desenganche fortuito.
- Utilice siempre las prendas de protección que se le indique en la obra.

#### Protecciones individuales

Las prendas de protección personal estarán homologadas por la C.E.

- Casco de polietileno (siempre que se abandone la cabina en el interior de la obra y exista el riesgo de golpes en la cabeza).

- Guantes de cuero.
- Botas de seguridad.
- Ropa de trabajo.
- Calzado para conducción.

#### **1.11.7. RETROEXCAVADORA**

Riesgos más comunes

- Atropello, (por mala visibilidad, velocidad inadecuada, etc.).
- Deslizamiento de la máquina (en terreno embarrados).
- Máquina en marcha fuera de control, (abandono de la cabina de mando sin desconectar la máquina y bloquear los frenos).
- Vuelco, (inclinación del terreno superior a la admisible para la circulación de la retroexcavadora).
- Caída por pendientes (trabajos al borde de taludes, cortes y asimilables).
- Choque contra otros vehículos.
- Interferencias con infraestructuras urbanas (alcantarillado, red de aguas y líneas de conducción de gas o de electricidad).
- Incendio.
- Quemaduras (trabajos de mantenimiento).
- Atrapamiento (trabajos de mantenimiento).
- Proyección de objetos.
- Caída de personas desde la máquina.
- Golpes.
- Ruido propio y ambiental (trabajo al unísono de varias máquinas).
- Vibraciones.

- Los derivados de trabajos realizados en ambientes pulverulentos.
- Los derivados del trabajo realizado en condiciones meteorológicas extremas.

#### Normas preventivas

- No se realizarán reparaciones u operaciones de mantenimiento con la máquina en funcionamiento.
- La cabina estará dotada de extintor de incendios, al igual que el resto de las máquinas.
- El conductor no abandonará la máquina sin parar el motor y sin poner la marcha contraria al sentido de la pendiente.
- Todo el personal de obra estará fuera del radio de acción de la máquina para evitar atropellos y golpes durante los movimientos de ésta o por algún giro imprevisto.
- Al circular, lo hará con la cuchara plegada.
- Al finalizar el trabajo, la cuchara quedará apoyada en el suelo o plegada sobre la máquina, y se retirará la llave de contacto.
- Durante la excavación del terreno, la máquina estará calzada mediante sus zapatas hidráulicas.
- Al descender por la rampa, el brazo de la cuchara estará situado en la parte trasera de la máquina.
- Se limpiará el barro adherido al calzado, para que no resbalen los pies sobre los pedales.

#### Equipos de Protección Individual

- Casco de seguridad (al abandonar la máquina).
- Ropa de trabajo adecuada.
- Botas antideslizantes.
- Cinturón antivibratorio.
- Guantes de cuero.

- Mascarilla antipolvo.

#### **1.11.8. BOMBA PARA HORMIGÓN AUTOPROPULSADA.**

##### Riesgos más comunes

- Los derivados del tráfico durante el transporte.
- Vuelco por proximidad a cortes y taludes.
- Deslizamiento por planos inclinados (trabajos en rampas y a media ladera).
- Vuelco por fallo mecánico (fallo de gatos hidráulicos o por su no instalación).
- Proyecciones de objetos (reventón de tubería o salida de la pelota vibratoria).
- Golpes por objetos que vibran (tolva, tubos oscilantes).
- Atrapamientos (labores de mantenimiento).
- Contacto con la corriente eléctrica (equipos de bombeo por accionamiento a base de energía eléctrica).
- Interferencia del brazo con líneas eléctricas aéreas (electrocución).
- Rotura de la tubería (desgaste, sobrepresión, agresión externa).
- Rotura de la manguera.
- Caída de personas desde la máquina.
- Atrapamiento de persona entre la tolva y el camión hormigonera.
- Sobreesfuerzos.

##### Normas preventivas

- El personal encargado del manejo del equipo de bombeo será especialista en el manejo y mantenimiento de la bomba, en prevención de los accidentes por impericia.
- Los dispositivos de seguridad del equipo de bombeo, estarán siempre en perfectas condiciones de funcionamiento. Se prohíbe expresamente, su modificación o manipulación,

para evitar accidentes.

- El brazo de elevación de la manguera, únicamente podrá ser utilizado para la misión a la que ha sido dedicado por su diseño.
- Las bombas para hormigón a utilizar en esta obra, habrán pasado una revisión anual en los talleres indicados para ello por el fabricante, demostrándose el hecho ante la Jefatura de Obra.
- La zona de bombeo (en casco urbano), quedará totalmente aislada de los viandantes, en prevención de daños a terceros.
- Las conducciones de vertido de hormigón por bombeo, a las que puedan aproximarse operarios a distancias inferiores a 3 m. quedarán protegidas por resguardos de seguridad, en prevención de accidentes.
- Una vez concluido el hormigonado se lavará y limpiará el interior de los tubos de toda la instalación, en prevención de accidentes por la aparición de «tapones» de hormigón.

#### Equipos de protección individual

- Casco de polietileno.
- Guantes de goma o de P.V.C.
- Botas de seguridad impermeables (en especial para estancia en el tajo de hormigonado).
- Mandil impermeable.
- Guantes impermeabilizados.
- Calzado de seguridad.

#### **1.11.9. GRÚA AUTOPROPULSADA.**

##### Riesgos más comunes

- Vuelco.
- Atrapamientos.
- Caídas a distinto nivel.

- Atropello de personas.
- Golpes por la carga.
- Caída de la carga.
- Contacto con la energía eléctrica.
- Caídas al subir o bajar de la cabina.
- Quemaduras (mantenimiento).

#### Normas preventivas

- Se especificará el lugar de estación de la grúa.
- La grúa autopropulsada a utilizar en esta obra, tendrá al día el libro de mantenimiento, en prevención de los riesgos por fallo mecánico.
- El gancho (o el doble gancho), de la grúa autopropulsada estará dotado de pestillo (o pestillos), de seguridad, en prevención del riesgo de desprendimientos de la carga.
- Se comprobará el correcto apoyo de los gatos estabilizadores antes de entrar en servicio la grúa.
- Las maniobras de carga (o de descarga), estarán siempre guiadas por un especialista, en previsión de los riesgos por maniobras incorrectas.
- Se prohíbe expresamente, sobrepasar la carga máxima admitida por el fabricante de la grúa autopropulsada, en función de la longitud en servicio del brazo.
- El gruista tendrá la carga suspendida siempre a la vista. Si esto no fuere posible, las maniobras estarán expresamente dirigidas por un señalista.
- Se prohíbe utilizar la grúa autopropulsada para arrastrar la carga, por ser una maniobra insegura.
- Se prohíbe permanecer o realizar trabajos en un radio de 5 m. (como norma general), en torno a la grúa autopropulsada en prevención de accidentes.
- Se prohíbe permanecer o realizar trabajos dentro del radio de acción de cargas suspendidas, en prevención de accidentes.
- Además en las puestas en estación de grúas autopropulsadas en las vías urbanas se tendrá en cuenta que:

- Se vallará el entorno de la grúa autopropulsada en estación, a la distancia más alejada posible en prevención de daños a terceros.
- Se instalarán señales de «peligro obras», balizamiento y dirección obligatoria para la orientación de los vehículos automóviles a los que la ubicación de la máquina desvíe su normal recorrido.

#### Equipos de Protección Individual

- Casco de polietileno.
- Guantes de cuero.
- Guantes impermeables (mantenimiento).
- Calzado de seguridad.
- Ropa de trabajo.

### 1.12. PROTECCIÓN ANTICAÍDA

#### Criterio de selección

- De acuerdo con el RD 1407/1992, los equipos de protección individual deben poseer el marcado CE.
- Las Normas EN-341, EN353-1, EN-354, EN-355, EN-358, EN-360, EN-361, EN-362, EN-363, EN-364 y EN-365, establecen requisitos mínimos que deben cumplir los equipos de protección contra caídas de alturas, para ajustarse a los requisitos del RD 1407/1992.
- En todo trabajo en altura con peligro de caída eventual, será perceptivo el uso del Arnés de Seguridad

#### Clasificación de los equipos anticaídas

- Según las prestaciones exigidas por los trabajos a realizar, los equipos se dividen en:
  - Clase A: Provisto de dos zonas de conexión. Se utilizará en trabajos en los que sea posible fijar el arnés, abrazando el elemento de amarre a un poste, estructura, etc., como en trabajos sobre líneas eléctricas aéreas o telefónicas.
  - Tipo 1: Provisto de una única zona de conexión. Se utilizará en trabajos en los que no sea necesaria libertad de movimiento o en desplazamientos del usuario en los que se utilice un sistema de punto de anclaje móvil, como en trabajos sobre cubiertas, canteras, andamios, escaleras, etc.

- Tipo B: Provisto de dos zonas de conexión. Se utilizará en trabajos en los que sea posible fijar el arnés, abrazando el elemento de amarre a un poste, estructura, etc., como en trabajos sobre líneas eléctricas o telefónicas.
- Clase B: Pertenecen a la misma los arneses de suspensión. Es utilizado para suspender al usuario desde uno o más puntos de anclaje. Está constituido por una o varias bandas flexibles y una o más zonas de conexión que permitan, al menos, al tronco y cabeza del individuo la posición vertical estable. Se utilizará en trabajos en que solo existan esfuerzos estáticos (peso del usuario), tales como operaciones en que el usuario esté suspendido por el arnés, elevación y descenso de personas, etc., sin posibilidad de caída libre.
- Tipo 1: Provisto de una o varias bandas flexibles que permiten sentarse al usuario, se utilizará en operaciones que requieran una determinada duración, permitiendo al usuario realizar dichas operaciones con la movilidad que las mismas requieran.
- Tipo 2: Sin bandas flexibles para sentarse, se utilizará en operaciones de corta duración.
- Tipo 3: Provisto de una banda flexible que permite al usuario sentarse o utilizarlo como arnés torácico. Se utilizará en operaciones de elevación o descenso.
- Clase C: Pertenecen a la misma los cinturones de caída. Es utilizado para frenar y detener la caída libre de un individuo, de forma que al final de aquella la energía que se alcance se absorba en gran parte por los elementos integrantes del arnés, manteniendo los esfuerzos transmitidos a la persona por debajo de un valor prefijado. Está constituido esencialmente, por un arnés con o sin faja y un elemento de amarre, que puede estar provisto de un amortiguador de cada.
- Tipo 1: Constituido por un arnés torácico con o sin faja y un elemento de amarre.
- Tipo 2: Constituido por un arnés extensivo al tronco y piernas, con o sin faja y un elemento de amarre
  - Todos los arneses de seguridad, independientemente de su clase y tipo, presentarán una etiqueta o similar, en la que se indique: Clase y tipo de arnés; longitud máxima del elemento de amarre y año de fabricación.

**Lista indicativa y no exhaustiva de actividades que puede requerir la utilización de estos equipos**

- Trabajos en andamios.
- Montaje de piezas prefabricadas.
- Trabajos en postes y torres.
- Trabajos en cabinas de grúas situadas en altura.
- Trabajos en cabinas de conductor de estibadores con horquilla elevadora.
- Trabajos en emplazamientos de torres de perforación situados en altura.
- Trabajos en pozos y canalizaciones.

### **1.13. FORMACIÓN EN SEGURIDAD E HIGIENE EN EL TRABAJO**

Al comienzo de la obra y durante el desarrollo de la misma se impartirán charlas apoyadas

didácticamente por diapositivas, transparencias, etc., en las que observen los trabajadores los riesgos a que están sometidos, así como la forma de evitarlos.

La formación mínima de todo trabajador que acceda a la obra será la especificada en el convenio laboral quedando sujeta la dirección a lo establecido en el RD 1109/2007.

El Plan de Seguridad y Salud de la obra estará a disposición de todo el personal al cual se le explicará su contenido con anterioridad a su entrada en la obra de manera que todo el personal en el interior de la obra sea conocedor de los riesgos y medidas preventivas con anterioridad a su ingreso en la misma.

## **1.14. MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS**

### **1.14.1. RECONOCIMIENTO MÉDICO**

Todo el personal que empiece a trabajar en la obra pasará un reconocimiento médico previo que será repetido en el período máximo de un año.

### **1.14.2. ENFERMEDADES PROFESIONALES**

Las posibles enfermedades profesionales que puedan originarse en los trabajadores de esta obra son las normales que trata la Medicina del Trabajo y las prevenciones de la Higiene Industrial.

Las causas de riesgos posibles son: Ambiente típico de obra en la intemperie, polvo de los distintos materiales trabajados en la obra, ruidos, vibraciones, contaminantes como el derivado de la soldadura y acciones de pastas de obra sobre la piel, especialmente de las manos.

Para la prevención de estos riesgos profesionales, se preverá, como medios ordinarios, la utilización de:

- Gafas antipolvo.
- Mascarillas de respiración antipolvo.
- Filtros diversos de mascarillas.
- Protectores auditivos.
- Impermeables y botas.
- Guantes contra dermatitis.

### **1.14.3. ASISTENCIA A ACCIDENTADOS**

- Las lesiones muy leves se curarán con el botiquín de obra.
- En el caso de accidentes leves o menos graves se atenderá preferentemente a los accidentados en el Servicio Médico Mancomunado.
- En caso contrario se le atenderá en cualquiera de los centros asistenciales de la zona.
- En caso de accidente grave se avisará a alguna de las ambulancias cuyos teléfonos deben aparecer en el tablón de anuncios de la obra, y se le trasladará a alguno de los Centros Asistenciales concertados con las Mutuas o al Centro Hospitalario más cercano.

#### **1.14.4. BOTIQUÍN INSTALADO EN OBRA**

Se dispondrá un botiquín conteniendo como mínimo: agua oxigenada, alcohol de 96°, tintura de iodo, mercurocromo, amoníaco, gasa estéril, algodón hidrófilo, vendas, esparadrapos, antiespasmódicos, analgésicos y tónicos cardíacos de urgencia, torniquete, bolsas de goma para agua o hielo, guantes esterilizados, jeringuilla, agujas inyectables desechables y termómetro clínico.

Se revisará al menos mensualmente y se repondrá inmediatamente lo utilizado.

#### **1.15. INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR**

Las instalaciones de higiene y bienestar se adaptarán en lo relativo a elementos, dimensiones y características a lo especificado en los Art. 39, 40, 41 y 42 de la Ordenanza General de Seguridad e Higiene y 335, 336 y 337 de la Ordenanza Laboral de la Construcción, Vidrio y Cerámica.

El comedor dispondrá de mesas y bancos, planta para calentar la comida, recipiente con tapa para vertido de desperdicios, pileta para lavar los platos.

Para el servicio de limpieza de estas instalaciones, se responsabilizará a las personas necesarias, las cuales podrán alternar este trabajo con otros propios de la obra.

#### **1.16. CARTEL DE DIRECCIONES DE URGENCIA**

Se dispondrá en sitios muy visibles tales como armario, botiquín, oficinas, vestuarios y almacén, las direcciones y teléfonos de los Centros Asistenciales, ambulancias, taxis y bomberos.

#### **1.17. SERVICIO MÉDICO**

La EMPRESA CONTRATISTA dispondrá de Servicio Médico Mancomunado con una Mutua Patronal o Servicio de Prevención Propio, y todos los trabajadores podrán acceder a sus servicios, donde se les realizará tanto los reconocimientos previos, periódicos como especiales y se presta la asistencia debida a accidentados y enfermos (artículo 43 del Reglamento de Servicios Médicos).

## 1.18. PREVENCIÓN DE INCENDIOS

### Riesgos más frecuentes y sus causas

Durante el proceso de la construcción la fuente de riesgo de incendio está basada fundamentalmente sobre dos situaciones concretas: el control sobre los elementos fácilmente combustibles y el control sobre las fuentes de energía.

En el primer caso, se deben tener en cuenta las formas de almacenamiento de los materiales, incluyendo los de desecho, tanto por sus cantidades como por la proximidad a otros elementos fácilmente combustibles.

En el segundo caso, la instalación inadecuada, aunque sea provisional, y el manejo poco controlado de las fuentes de energía en cualquiera de sus aplicaciones, constituyen un riesgo claro del inicio de un incendio.

#### Acopio de materiales

Entre los combustibles sólidos podemos considerar la propia madera de encofrado, los elementos de carpintería, de madera, los pavimentos y revestimientos de este mismo material, los de productos plásticos, los de productos textiles y los impermeabilizantes.

Como combustibles líquidos han de tenerse en cuenta los combustibles y lubricantes para la maquinaria de obra, los disolventes y los barnices.

Todos estos elementos han de ser almacenados de forma aislada, en especial los combustibles líquidos, que habrán de ser ubicados preferentemente en cassetas independientes o a la intemperie, utilizándose a su vez recipientes de seguridad.

Los materiales combustibles sólidos, a su vez, han de almacenarse sin mezclar maderas con elementos textiles o productos bituminosos.

Como precaución común a todos los casos debe evitarse la proximidad de instalaciones de corriente eléctrica y de fuentes de calor.

#### Productos de desecho

Todos los desechos, virutas y desperdicios que se produzcan por el trabajo han de ser apartados con regularidad, dejando limpios diariamente los alrededores de las máquinas.

Por lo general, estos productos se amontonan en lugares que no están determinados de antemano, mezclándose unos restos con otros. En tales lugares pueden ser arrojados también los sobrantes de lubricantes y pinturas, de tal forma que con una punta de cigarrillo encendido puede originarse la combustión.

#### Instalaciones provisionales de energía

En el caso de que la energía utilizada sea la eléctrica, casi siempre el riesgo se produce por defecto de aislamiento, por falsos contactos y por sobrecargas, que originan el incendio en los elementos combustibles que se encuentren en contacto próximo.

Se deben incluir en este riesgo los calefactores móviles de obra (eléctrico, de gas o combustible líquido) y los hornillos y braseros utilizados para la preparación de comida o calefacción de los operarios.

El material utilizado en el montaje de instalaciones de electricidad para la obra ha de estar en perfectas condiciones de uso.

Igualmente, los cuadros y equipos eléctricos han de fijarse sólidamente a puntos fijos, no pudiendo estar en andamios ni en el suelo.

Calefacción y hornillos deben estar perfectamente aislados y sujetos, sin material combustible a su alrededor.

#### Medios de extinción

- Extintores.
- Arena.
- Mantas ignífugas.
- Cubos (para agua).

La elección del agente extintor, debe ser hecha en función de las clases de fuego más probables.

El número y la capacidad de los extintores serán determinados en razón de la importancia del riesgo y de la eficacia del extintor.

El emplazamiento de los extintores, se elegirá en la proximidad de los lugares donde se pueda dar un conato de incendio. Deben estar visibles y fácilmente accesibles, no quedando tapados por otros materiales. Deben colocarse sobre soportes de forma que la parte superior del mismo, esté como máximo a 1,70 metros del nivel del piso.

#### Clases de fuego

Según la norma UNE-23010 y de acuerdo con la naturaleza del combustible, los fuegos se pueden dividir en las siguientes clases:

Clase A : Denominados también secos, el material combustible son materias sólidas inflamables, como la madera, el papel, la paja, etc., a excepción de los metales.

Clase B: Son fuegos de líquidos inflamables y combustibles, o sólidos licuables. El material combustible más frecuente es: alquitrán, gasolina, asfalto, disolventes, resinas, pinturas, barnices, etc. La extinción de estos fuegos se consigue por aislamiento del combustible del aire ambiente, o por sofocamiento.

Clase C: Son fuegos de sustancias que en condiciones normales pasan al estado gaseoso, como metano, butano, acetileno, hidrógeno, propano, gas natural. Su extinción se consigue suprimiendo la llegada del gas.

Clase D: Son aquellos en los que se consumen metales ligeros inflamables y compuestos químicos reactivos como magnesio, aluminio en polvo, limaduras de titanio, potasio, sodio, litio, etc. Para controlar y extinguir fuegos de esta clase, es preciso emplear agentes extintores especiales. En general, no se usará ningún agente extintor empleado para combatir fuegos de la clase A, B, o C, ya que existe el peligro de aumentar la intensidad del fuego a causa de una reacción química entre alguno de los agentes extintores y el metal que se está quemando.

En equipos eléctricos o cerca de ellos, es preciso emplear agentes extintores no conductores (como el anhídrido carbónico, halón o polvo polivalente), es decir, que no contengan

agua en su composición, ya que el agua es conductora de la corriente eléctrica y puede producir electrocución.

### **1.19. NORMAS DE COMPORTAMIENTO**

#### ELECTRICIDAD

- Hacer siempre la desconexión de máquinas eléctricas por medio del interruptor correspondiente, nunca en el enchufe.
- No conectar ningún aparato introduciendo los cables pelados en el enchufe.
- No desenchufar nunca tirando del cable.
- Antes de accionar un interruptor, estar seguro de que corresponde a la máquina que interesa y que junto a ella no hay nadie.
- Cuidar de que los cables no se deterioren al estar sobre aristas o ser pisados o impactados.

#### MAQUINARIA DE OBRA

##### Maquinaria en general

- Los motores con transmisión a través de ejes y poleas, estarán dotados de carcasa protectoras antiatrapamientos.
- Los motores eléctricos estarán cubiertos de carcasa protectoras eliminadoras del contacto directo con la energía eléctrica. Se prohíbe su funcionamiento sin carcasa con importantes deterioros en ella.
- Se prohíbe la manipulación de cualquier elemento componente de una máquina accionada mediante energía eléctrica, estando conectado a la red de suministro.
- Como precaución para evitar la puesta en servicio de máquinas averiadas, ó de funcionamiento irregular, se bloquearán los arrancadores, o en su caso, se extraerán los fusibles eléctricos.
- Los motores eléctricos de grúas o montacargas estarán provistos de limitadores de altura y del peso a desplazar.
- Los ganchos de las grúas llevarán pestillo de seguridad.
- Se prohibirá la utilización de ganchos artesanales, formados a base de redondos doblados.
- Los carriles para desplazamiento de la grúa torre, estarán limitados a una distancia

de 1 m. de su término, mediante topes de seguridad de final de carrera.

#### Trabajos con la desbarbadora

- Deberá usar gafas protectoras o careta transparente.
- Deberá mantener siempre colocada la defensa o protector.
- Los discos tienen una utilización específica, por lo que no deberá utilizarse para repasar uno de corte, ni viceversa.
- Antes de depositar la máquina deberá parar el disco, preferiblemente por contacto con la pieza sobre la que se está trabajando.
- Al colocar un nuevo disco comprobará que su velocidad admisible es superior a la de la máquina.
- Nunca se deben utilizar discos deteriorados.

#### Mesa de corte

- Existencia obligatoria de carcasa de protección y resguardo que impidan los atrapamientos por los órganos móviles y cuchillo separador.
- Puesta a tierra, (en las eléctricas).
- Perfecto estado del disco.
- Utilización de prendas de protección personal (protector auditivo, mascarilla antipolvo, etc.)

Zaragoza, enero de 2024

**EL CONSULTOR  
INZIDE INGENIEROS CIVILES S.L.P.**



**José Enrique Pascual Bielsa  
INGENIERO DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.  
Col nº: 24.354.**

## **ANEJO N<sup>º</sup> 5.- ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD. PLIEGO**

---

**ESTABILIZACIÓN Y REFUERZO DEL CAUCE Y MÁRGENES EN EL RÍO GARONA EN TREDÒS Y ACONDICIONAMIENTO DE PASEO  
FLUVIAL -NAUT ARAN (LLEIDA)**

## ÍNDICE PLIEGO DE PRESCRIPCIONES PARTICULARES.

1.-NORMAS DE SEGURIDAD APLICABLES A LA OBRA

2.-PARTES INTERVINIENTES EN LA OBRA

3.-DESIGNACIÓN DE LOS COORDINADORES EN MATERIA DE SEGURIDAD Y SALUD

4.-ORGANIZACIÓN DE LA SEGURIDAD

4.1.- PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO

4.2.- LIBRO DE INCIDENCIAS

4.3.- PARALIZACIÓN DE LOS TRABAJOS

4.4.- METODOLOGÍA DEL COORDINADOR

5.-OBLIGACIONES DE LAS PARTES IMPLICADAS

5.1.- OBLIGACIONES DEL PROMOTOR

5.2.- OBLIGACIONES DEL CONTRATISTA Y SUBCONTRATISTAS

5.3.- OBLIGACIONES DE LOS TRABAJADORES AUTÓNOMOS

5.4.- OBLIGACIONES DE LA DIRECCIÓN FACULTATIVA

5.5.- OBLIGACIONES DEL COORDINADOR DE SEGURIDAD

6.-DERECHOS DE LOS TRABAJADORES

7.-DISPOSICIONES MÍNIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD QUE DEBEN APLICARSE EN LAS OBRAS

## 1.- NORMAS DE SEGURIDAD APLICABLES A LA OBRA

### OBRAS DE CONSTRUCCIÓN

Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción. BOE nº 256 25/10/1997

Real Decreto 604/2006, de 19 de mayo, por el que se modifican el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención, y el Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción. BOE nº 127 29/05/2006

Ley 32/2006 de 18 de Octubre, reguladora de la subcontratación en el sector de la construcción.

Real Decreto 1109/2007, de 24 de agosto, por el que se desarrolla la Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el Sector de la Construcción.

### Convenio General del sector de La construcción

Resolución de 18 de marzo de 2009, de la Dirección General de Trabajo, por la que se registra y publica diversos acuerdos de desarrollo y modificación del IV Convenio colectivo general del sector de la construcción.

Real Decreto 337/2010, de 19 de marzo, por el que se modifican el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención; el Real Decreto 1109/2007, de 24 de agosto, por el que se desarrolla la Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el sector de la construcción y el Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en obras de construcción.

### LEY DE PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES.

Ley 31/1995 de 8 de Noviembre, Prevención de Riesgos Laborales (B.O.E. 10/11/95). Modificados Arts 45, 47,48 y 49 por Ley 50/1998. Ley de Acompañamiento (B.O.E. 31/12/98)

Ley 54/2003, de 12 de diciembre, de reforma del marco normativo de la prevención de riesgos laborales.

Real decreto 171/2004 por el que se desarrolla el artículo 24 de la Ley 31/1995.

### INFRACCIONES Y SANCIONES.

Real Decreto legislativo 5/2000 sobre infracciones en materia de Seguridad Social.

### REGLAMENTO DE LOS SERVICIOS DE PREVENCIÓN.

Real Decreto 39/1997, de 17 de Enero, Reglamento Servicios de prevención

### **EQUIPOS DE TRABAJO.**

Real Decreto 1215/1997 sobre Disposiciones mínimas de Equipos de trabajo.

Real Decreto 2177/2004, de 12 de Noviembre, en materia de trabajos temporales en altura.

### **EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL.**

Real Decreto 773/1997 Disposiciones relativas a la utilización de los equipos de protección individual. (B.O.E. 12/06/97) R.D. 1407/92 Comercialización y libre circulación intracomunitaria de los equipos de protección individual. (B.O.E. 28/12/92)

### **SEÑALIZACIÓN.**

Instrucción 8.3-IC 1989 del Ministerio de Fomento. Señalización de obras de carreteras.

Normativa de señalización de carreteras de la DGA.

### **MANIPULACIÓN MANUAL DE CARGAS.**

Real Decreto 487/1997 Manipulación manual de cargas. (B.O.E. 23/04/97)

### **AGENTES QUÍMICOS.**

Real Decreto 363/1995, de 10 de marzo, por el que se aprueba el Reglamento sobre notificación de sustancias nuevas y clasificación, envasado y etiquetado de sustancias peligrosas.

Orden PRE/2317/2002, de 16 de septiembre, por la que se modifican los anexos I, II, III, IV, V, VI, VII y VIII del Reglamento sobre notificación de sustancias nuevas y clasificación, envasado y etiquetado de sustancias peligrosas, aprobado por el Real Decreto 363/1995, de 10 de marzo.

Real Decreto 374/2001, de 6 de abril, sobre la protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo.

### **RUIDO.**

R.D. 286/2006 Protección de los trabajadores frente a los riesgos derivados de la exposición al ruido durante el trabajo.

Real Decreto 1316/1989 Protección de los trabajadores frente a los riesgos derivados de la exposición al ruido durante el trabajo (B.O.E 02/08/89).

### **RIESGO ELÉCTRICO**

R.D. 614/2001, sobre protección de la salud y seguridad de los trabajos frente al riesgo eléctrico, de 8 de Junio (B.O.E. 21/06/01)

REAL DECRETO 842/2002, de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento electro-técnico para baja tensión

### **GAS.**

REAL DECRETO 919/2006, de 28 de julio, por el que se aprueba el Reglamento técnico de distribución y utilización de combustibles gaseosos y sus instrucciones técnicas complementarias ICG 01 a 11.

**AGENTES CANCERIGENOS.**

Real Decreto 665/1997, de 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo.

**NORMAS Y CONDICIONES TÉCNICAS A CUMPLIR POR LOS MEDIOS DE PROTECCIÓN.**

**Mono buzo o de trabajo.**

UNE 863/96.

UNE 1149/96.

**Gafas de seguridad contra polvo o impactos.**

UNE. EN 167/96.

UNE. EN 168/96.

**Chaleco reflectante.**

UNE. EN 471/95 + ERRATUM/96.

UNE. EN 966/95 + ERRATUM/96.

**Cascos auriculares/protectores auditivos.**

UNE. EN 352- 1/94.

UNE. EN 352-2/94.

UNE. EN 352-3/94.

**Casco de seguridad.**

UNE. EN 397/95 + ERRATUM/96.

UNE. EN 966/95 + ERRATUM/96.

**Guantes de cuero flor.**

UNE. EN 388/95.

**Botas de seguridad.**

UNE. EN 344/93 + ERRATUM/94 y 2/95 + AL/97.

UNE. EN 345/93 + A1797.

UNE. EN 345-2/96.

UNE. EN 346/93 + A1/97.

UNE. EN 346-2/96.

UNE. EN 347/93 + A1/97.

UNE. EN 347-2/96.

## 2.- PARTES INTERVINIENTES EN LA OBRA

### PROMOTOR

Persona física o jurídica por cuenta de la cual se realiza una obra.

### PROYECTISTA

Autor o autores, por encargo del Promotor, de la totalidad o parte del proyecto de obra.

### COORDINADOR EN MATERIA DE SEGURIDAD Y DE SALUD DURANTE LA EJECUCIÓN DE LA OBRA

Técnico competente integrado en la Dirección Facultativa, designado por el promotor para llevar a cabo las tareas que se mencionan en el artículo 9 del R.D. 1627/97.

### DIRECCIÓN FACULTATIVA

Técnico o técnicos competentes designados por el Promotor, encargados de la dirección y del control de la ejecución de la obra.

### CONTRATISTA

Persona física o jurídica que asume contractualmente ante el Promotor, con medios humanos y materiales, propios o ajenos, el compromiso de ejecutar la totalidad o parte de las obras con sujeción al proyecto y al contrato.

### SUBCONTRATISTA

Persona física o jurídica que asume contractualmente ante el Contratista, empresario principal, el compromiso de realizar determinadas partes o instalaciones de la obra, con sujeción al proyecto por el que se rige su ejecución.

### TRABAJADOR AUTÓNOMO

Persona física distinta del Contratista y del Subcontratista que realiza de forma personal y directa una actividad profesional, sin sujeción a un contrato de trabajo, y que asume contractualmente ante el Promotor, el Contratista o el Subcontratista el compromiso de realizar determinadas partes o instalaciones de la obra.

Cuando el Trabajador Autónomo emplee en la obra a trabajadores por cuenta ajena tendrá la consideración de Contratista o Subcontratista.

El Contratista y el Subcontratista tendrán la consideración de empresario a los efectos previstos en la normativa sobre prevención de riesgos laborales.

Cuando el Promotor contrate directamente Trabajadores Autónomos para la realización de la obra o de determinados trabajos de la misma, tendrá la consideración de Contratista respecto de aquéllos a efectos de lo dispuesto en el Real Decreto 1627/97.

Lo dispuesto en el párrafo anterior no será de aplicación cuando la actividad contratada se refiera exclusivamente a la construcción o reparación que pueda contratar un cabeza de familia respecto de su vivienda.

### **3.- DESIGNACIÓN DE LOS COORDINADORES EN MATERIA DE SEGURIDAD Y SALUD**

Cuando en la ejecución de la obra intervenga más de una empresa, o una empresa y trabajadores autónomos o diversos trabajadores autónomos, el Promotor, antes del inicio de los trabajos o tan pronto como se constate dicha circunstancia, designará un Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra.

### **4.- ORGANIZACIÓN DE LA SEGURIDAD**

#### **4.1.- PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO**

En aplicación del Estudio de seguridad y salud, el contratista, antes del inicio de la obra, elaborará un Plan de Seguridad y Salud en el que se analicen, estudien, desarrollos y complementen las previsiones contenidas en este Estudio y en función de su propio sistema de ejecución de obra. En dicho Plan se incluirán, en su caso, las propuestas de medidas alternativas de prevención que el contratista proponga con la correspondiente justificación técnica, y que no podrán implicar disminución de los niveles de protección previstos en este Estudio.

El Plan de Seguridad y Salud deberá ser aprobado, antes del inicio de la obra, por el Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra. Este podrá ser modificado por el contratista en función del proceso de ejecución de la misma de la evolución de los trabajos y de las posibles incidencias o modificaciones que puedan surgir a lo largo de la obra, pero siempre con la aprobación expresa del Coordinador

Quienes intervengan en la ejecución de la obra, así como las personas u órganos con responsabilidades en materia de prevención en las empresas intervenientes en la misma y los representantes de los trabajadores, podrán presentar por escrito y de manera razonada, las sugerencias y alternativas que estimen oportunas. El Plan estará en la obra a disposición de la Dirección Facultativa.

#### **4.2.- LIBRO DE INCIDENCIAS**

En cada centro de trabajo existirá, con fines de control y seguimiento del Plan de seguridad y salud, un Libro de Incidencias que constará de hojas por duplicado y que será facultado por el Colegio profesional al que pertenezca el técnico que haya aprobado el Plan de seguridad y salud.

Deberá mantenerse siempre en obra y en poder del Coordinador. Tendrán acceso al Libro, la Dirección Facultativa, los contratistas y subcontratistas, los trabajadores autónomos, las personas con responsabilidades en materia de prevención de las empresas intervenientes, los representantes de los trabajadores, y los técnicos especializados de las Administraciones públicas competentes en esta materia, quienes podrán hacer anotaciones en el mismo.

Efectuada una anotación en el Libro de Incidencias, el Coordinador estará obligado a remitir en el plazo de veinticuatro horas una copia a la Inspección de Trabajo y Seguridad Social de la provincia en que se realiza la obra. Igualmente notificará dichas anotaciones al contratista y a los representantes de los trabajadores.

#### **4.3.- PARALIZACIÓN DE LOS TRABAJOS**

Cuando el Coordinador y durante la ejecución de las obras, observase incumplimiento de las medidas de seguridad y salud, advertirá al contratista y dejará constancia de tal incumplimiento en el Libro de Incidencias, quedando facultado para, en circunstancias de riesgo grave e inminente para la seguridad y salud de los trabajadores, disponer la paralización de tajos o, en su caso, de la totalidad de la obra.

Dará cuenta de este hecho a los efectos oportunos, a la Inspección de Trabajo y Seguridad Social de la provincia en que se realiza la obra. Igualmente notificará al contratista, y en su caso a los subcontratistas y/o autónomos afectados de la paralización y a los representantes de los trabajadores.

#### **4.4.- METODOLOGÍA DEL COORDINADOR**

Corresponde al Coordinador de seguridad y salud durante la ejecución de la obra todas las acciones referentes a esta materia, pudiendo tener, bajo su responsabilidad, los ayudantes que se estimen necesarios. Su tarea comienza antes del comienzo de los trabajos y se resume en las siguientes acciones.

### ANTES DEL COMIENZO DE LA OBRA

- Aceptar la designación, notificar al Colegio profesional y solicitar el Libro de Incidencias.
- Analizar el Proyecto de Ejecución y el Estudio de Seguridad y Salud.
- Obtener el Plan o Planes de Seguridad y Salud (deben ser facilitados por el contratista o por el promotor).
- Analizar el Plan o Planes de Seguridad y Salud para su aprobación o para la realización de un informe en el caso de obras para la Administración.
- Comunicar a su Colegio profesional la aprobación del Plan o Planes de Seguridad y Salud.

### DURANTE LA EJECUCIÓN DE LA OBRA

- Reunir a los diferentes intervenientes para coordinar las tareas simultáneas o sucesivas.
- Informar de la existencia del libro de incidencias, su utilización y la forma de acceso al mismo.
- Realizar visitas periódicas para:
  - \* Adaptar las actividades simultáneas y sucesivas al desarrollo de los trabajos.
  - \* Asistir a las reuniones de obra con la Dirección Facultativa y el Jefe de obra.
  - \* Recordar a los contratistas su obligación de cumplir y hacer cumplir sus PSS.
  - \* Comprobar la aplicación de los principios generales de la LPRL descritos en Art. 10 del R.D.1627/97.
  - \* Comprobar que los contratistas cumplen los puntos del Anexo IV del R.D. 1627/97. En caso de riesgo grave, anotación en el Libro de Órdenes y procedimiento consiguiente según Art. 13.4 del R.D. 1627/97.
  - \* En caso de nuevos contratistas, aprobación de sus planes en el momento de su incorporación, anotación en el Libro de Incidencias y procedimiento consiguiente según Art. 13.4 del R.D. 1627/97.
  - \* En caso de modificación de los Planes existentes, aprobación de las modificaciones, Informe a la Administración en caso de obras de promoción pública, anotación en el Libro de Incidencias y procedimiento consiguiente según Art. 13.4 del R.D. 1627/97.
  - \* Comprobar:
    - Limitación de entrada a la obra (se puede solicitar listado de personas autorizadas)
    - Formación de los trabajadores
    - Existencia de los Avisos que deben estar expuestos: servicios sanitarios, ambulancia,
    - Aviso previo, modificaciones del aviso

## **5.- OBLIGACIONES DE LAS PARTES IMPLICADAS**

## 5.1.-OBLIGACIONES DEL PROMOTOR

El Promotor está obligado a incluir el presente Estudio de Seguridad como documento adjunto del Proyecto de Ejecución de la obra, procediendo a su visado, según lo dispuesto en el R.D. 1627/97 sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción, Art. 17.1 y 17.2.

El Promotor deberá asimismo realizar el Aviso Previo, según lo dispuesto en el R.D. 1627/97 sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción, Art. 18, que se redactará con arreglo a lo dispuesto en el Anexo III del mismo, debiendo exponerse en la obra de forma visible y actualizándose si fuera necesario.

Además, está obligado a designar al Coordinador en materia de Seguridad y Salud durante la Ejecución de la Obra, Art. 3.2. La designación del Coordinador en materia de Seguridad y Salud no eximirá al promotor de sus responsabilidades.

## 5.2.- OBLIGACIONES DEL CONTRATISTA Y SUBCONTRATISTAS

El Contratista está obligado a cumplir las directrices contenidas en el presente Estudio de Seguridad, a elaborar su Plan de Seguridad y Salud de acuerdo con él, **adaptándolo a su propio sistema de ejecución de obra**, según lo dispuesto en el R.D. 1627/97 sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción, Art. 7.1.

### Contratista y subcontratistas estarán obligados a:

- Aplicar los principios de acción preventiva que se recogen en el Art. 15 de la Ley de Prevención de Riesgos laborales y en particular:
  - \* El mantenimiento de la obra en buen estado de limpieza.
  - \* La elección del emplazamiento de los puestos y áreas de trabajo, teniendo en cuenta sus condiciones de acceso y la determinación de las vías o zonas de desplazamiento o circulación.
  - \* La manipulación de distintos materiales y la utilización de medios auxiliares.
  - \* El mantenimiento, el control previo a la puesta en servicio y control periódico de las instalaciones y dispositivos necesarios para la ejecución de las obras, con objeto de corregir los defectos que pudieran afectar a la seguridad y salud de los trabajadores. La delimitación y acondicionamiento de las zonas de almacenamiento y depósito de materiales, en

particular si se trata de materias peligrosas. El almacenamiento y evacuación de residuos y escombros. La recogida de materiales peligrosos utilizados.

- \* La adaptación del periodo de tiempo efectivo que habrá de dedicarse a los distintos trabajos o fases de trabajo.
- \* La cooperación entre todos los intervenientes en la obra.
- \* Las interacciones o incompatibilidades con cualquier otro trabajo o actividad. Cumplir y hacer cumplir a su personal lo establecido en el Plan de Seguridad y Salud.
- Cumplir la normativa en materia de prevención de riesgos laborales, teniendo en cuenta las obligaciones sobre coordinación de las actividades empresariales previstas en el Artículo 24 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, así como cumplir las disposiciones mínimas establecidas en el Anexo IV del Real Decreto 1627/1987.
- Informar y proporcionar las instrucciones adecuadas a los trabajadores autónomos sobre todas las medidas que hayan de adoptarse en lo que se refiere a su seguridad y salud.
- Atender las indicaciones y cumplir las instrucciones del Coordinador en materia de Seguridad y Salud durante la Ejecución de la Obra.

Serán responsables de la ejecución correcta de las medidas preventivas fijadas en el Plan y en lo relativo a las obligaciones que le correspondan directamente o, en su caso, a los trabajos autónomos por ellos contratados. Además responderán solidariamente de las consecuencias que se deriven del incumplimiento de las medidas previstas en el Plan.

Las responsabilidades del Coordinador, Dirección Facultativa y el Promotor no eximirán de sus responsabilidades a los contratistas y a los subcontratistas.

### **5.3.- OBLIGACIONES DE LOS TRABAJADORES AUTÓNOMOS**

Los trabajadores autónomos están obligados a:

- Aplicar los principios de la acción preventiva que se recoge en el Art. 15 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, y en particular:
  - \* El mantenimiento de la obra en buen estado de orden y limpieza. El almacenamiento y evacuación de residuos y escombros. La recogida de materiales peligrosos utilizados.
  - \* La adaptación del periodo de tiempo efectivo que habrá de dedicarse a los distintos trabajos o fases de trabajo. La cooperación entre todos los intervenientes en la obra.
  - \* Las interacciones o incompatibilidades con cualquier otro trabajo o actividad.
- Cumplir las disposiciones mínimas establecidas en el Anexo IV del Real Decreto 1627/1997.

- Ajustar su actuación conforme a los deberes sobre coordinación de las actividades empresariales previstas en el Artículo 24 de la Ley de Prevención de Riesgos laborales, participando en particular en cualquier medida de actuación coordinada que se hubiera establecido.
- Cumplir con las obligaciones establecidas para los trabajadores en el Art. 29, apartados 1 y 2 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.
- Utilizar equipos de trabajo que se ajusten a lo dispuesto en el Real Decreto 1215/1997.
- Elegir y utilizar equipos de protección individual en los términos previstos en el Real Decreto 773/1997.
- Atender las indicaciones y cumplir las instrucciones del Coordinador en materia de Seguridad y Salud.

Los trabajadores autónomos deberán cumplir lo establecido en el Plan de Seguridad y Salud.

#### **5.4.- OBLIGACIONES DE LA DIRECCIÓN FACULTATIVA**

La Dirección Facultativa considerará el Estudio de Seguridad como parte integrante de la ejecución de la obra.

Según lo dispuesto en el R.D. 1627/97 sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción, Art. 2.1, el Coordinador de Seguridad y Salud durante la Ejecución de la Obra forma parte de la Dirección Facultativa.

#### **5.5.- OBLIGACIONES DEL COORDINADOR DE SEGURIDAD**

El Coordinador en materia de Seguridad y Salud durante la Ejecución de la Obra, está obligado, según lo dispuesto en el R.D. 1627/97 sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción, Art. 9, a desarrollar las siguientes funciones:

- Coordinar la aplicación de los principios generales de prevención y seguridad.
- Coordinar las actividades de la obra para garantizar que las empresas y personal actuante apliquen de manera coherente y responsable los principios de acción preventiva que se recogen en el Artículo 15 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales durante la ejecución de la obra, y en particular, en las actividades a que se refiere el Artículo 10 del Real Decreto 1627/1997.
- Aprobar el Plan de Seguridad y Salud elaborado por el contratista y, en su caso, las modificaciones introducidas en el mismo.

- Organizar la coordinación de actividades empresariales previstas en el Art. 24 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.
- Coordinar las acciones y funciones de control de la aplicación correcta de los métodos de trabajo.
- Adoptar las medidas necesarias para que solo las personas autorizadas puedan acceder a la obra.

## **6.- DERECHOS DE LOS TRABAJADORES**

Los contratistas y subcontratistas deberán garantizar que los trabajadores reciban una información adecuada y comprensible de todas las medidas que hayan de adoptarse en lo que se refiere a su seguridad y su salud en la obra.

Una copia del Plan de Seguridad y Salud y de sus posibles modificaciones, a los efectos de su conocimiento y seguimiento, será facilitada por el contratista a los representantes de los trabajadores en el centro de trabajo.

## **7.- DISPOSICIONES MÍNIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD QUE DEBEN APlicarse EN LAS OBRAS**

Las obligaciones previstas en las partes A, B y C del Anexo IV del Real Decreto 1627/1997, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción, se aplicarán siempre que lo exijan las características de la obra o de la actividad, las circunstancias o cualquier riesgo.

Zaragoza, enero de 2024

**EL CONSULTOR  
INZIDE INGENIEROS CIVILES S.L.P.**

**José Enrique Pascual Bielsa  
INGENIERO DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.  
Col nº: 24.354.**

**PRESUPUESTO ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD**

## **MEDICIONES**

# MEDICIONES

## SEGURIDAD Y SALUD

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
<b>CAPÍTULO Y Seguridad y salud</b>							
<b>SUBCAPÍTULO YC Sistemas de protección colectiva</b>							
<b>APARTADO YCI Protección contra incendios</b>							
YCI010	<p>Ud Extintor de polvo químico ABC, 6 kg.</p> <p>Suministro y colocación de extintor de polvo químico ABC, polivalente antibrasa, de eficacia 34A/233B, de 6 kg de agente extintor, con soporte, manómetro comprobable y boquilla con difusor.</p> <p>Incluye: Marcado de la situación de los extintores en los paramentos. Colocación y fijación de soportes. Cuelgue de los extintores. Señalización.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Unidad proyectada, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.</p>						4,000
YCI010b	<p>Ud Extintor de nieve carbónica CO2, 5 kg.</p> <p>Suministro y colocación de extintor de nieve carbónica CO2, de eficacia 89B, de 5 kg de agente extintor, modelo NC-5-P, con soporte y boquilla con difusor.</p> <p>Incluye: Marcado de la situación de los extintores en los paramentos. Colocación y fijación de soportes. Cuelgue de los extintores. Señalización.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Unidad proyectada, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.</p>						2,000
<b>APARTADO 11.04.01 protecciones horizontales</b>							
11.04.01.04	<p>Ud TAPA PROVISIONAL PARA ARQUETA</p> <p>Ud. Tapa provisional para arquetas, huecos de forjado o asimilables, formada mediante tablones de madera de 20x5 cm. armados mediante clavazón, incluso colocación (amortización en dos puestas).</p>						2,000
11.04.01.05	<p>Ud TAPA PROVISIONAL PARA POZO</p> <p>Ud. Tapa provisional para arquetas, huecos de forjado o asimilables, formada mediante tablones de madera de 20x5 cm. armados mediante clavazón, incluso colocación (amortización en dos puestas).</p>						1,000
<b>SUBCAPÍTULO YI Equipos de protección individual</b>							
<b>APARTADO YIC Para la cabeza</b>							
YIC010	<p>Ud Casco de seguridad.</p> <p>Suministro de casco de seguridad para la construcción, con arnés de sujeción, según R.D. 773/97. Homologado y marcado con certificado CE.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Unidad proyectada, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.</p>						8,000

# MEDICIONES

## SEGURIDAD Y SALUD

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
<b>APARTADO YID Contra caídas de altura</b>							
YID010	<p><b>Ud Cinturón de seguridad de suspensión con un punto de amarre.</b></p> <p>Suministro de cinturón de seguridad de suspensión con un punto de amarre (amortizable en 4 usos), según R.D. 773/97. Homologado y marcado con certificado C.E.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Unidad proyectada, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.</p>						1,000
<b>YID020</b>							
	<p><b>Ud Equipo de arnés simple de seguridad anticaídas.</b></p> <p>Suministro de equipo de arnés simple de seguridad anticaídas con un elemento de amarre incorporado consistente en una cinta tubular elástica de 1,5 m con amortiguador de impacto en el extremo, en bolsa de transporte (amortizable en 4 usos), según R.D. 773/97. Homologado y marcado con certificado C.E.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Unidad proyectada, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.</p>						1,000
<b>APARTADO YIJ Para los ojos y la cara</b>							
YIJ010	<p><b>Ud Gafas de protección contra impactos.</b></p> <p>Suministro de gafas de protección contra impactos (amortizables en 3 usos), según R.D. 773/97. Homologadas y marcadas con certificado C.E.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Unidad proyectada, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.</p>						4,000
<b>YIJ010b</b>							
	<p><b>Ud Gafas de protección antipolvo.</b></p> <p>Suministro de gafas de protección antipolvo (amortizables en 3 usos), según R.D. 773/97. Homologadas y marcadas con certificado C.E.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Unidad proyectada, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.</p>						4,000
<b>APARTADO YIM Para las manos y brazos</b>							
YIM010	<p><b>Ud Par de guantes de goma-látex anticorte.</b></p> <p>Suministro de par de guantes de goma-látex anticorte, según R.D. 773/97. Homologados y marcados con certificado C.E.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Unidad proyectada, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.</p>						4,000
<b>YIM020</b>							
	<p><b>Ud Par de guantes de uso general de lona y serraje.</b></p> <p>Suministro de par de guantes de uso general de lona y serraje, según R.D. 773/97. Homologados y marcados con certificado C.E.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Unidad proyectada, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.</p>						4,000

# MEDICIONES

## SEGURIDAD Y SALUD

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
<b>APARTADO YIO Para los oídos</b>							
YIO020	Ud Juego de tapones antirruido de silicona.  Suministro de juego de tapones antirruido de silicona, según R.D. 773/97. Homologado y marcado con certificado CE. Criterio de medición de proyecto: Unidad proyectada, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.						8,000
<b>APARTADO YIP Para pies y piernas</b>							
YIP020	Ud Par de botas de seguridad con puntera metálica.  Suministro de par de botas de seguridad con puntera metálica y plantillas de acero flexibles, según R.D. 773/97. Homologadas y marcadas con certificado CE. Criterio de medición de proyecto: Unidad proyectada, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.						8,000
<b>APARTADO YIU Para el cuerpo (vestuario de protección)</b>							
YIU020	Ud Traje impermeable de trabajo, de PVC.  Suministro de traje impermeable de trabajo, de PVC, según R.D. 773/97. Homologado y marcado con certificado CE. Criterio de medición de proyecto: Unidad proyectada, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.						8,000
YIU060	Ud Faja de protección lumbar.  Suministro de faja de protección lumbar con amplio soporte abdominal y sujeción regulable mediante velcro, según R.D. 773/97. Homologada y marcada con certificado CE. Criterio de medición de proyecto: Unidad proyectada, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.						4,000
<b>APARTADO YIV Para las vías respiratorias</b>							
YIV020	Ud Mascarilla desechable antipolvo FFP1.  Suministro de mascarilla autofiltrante desechable, contra partículas de polvo, FFP1, según R.D. 773/97. Homologada y marcada con certificado CE. Criterio de medición de proyecto: Unidad proyectada, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.						8,000
YIV020b	Ud Mascarilla desechable antipolvo FFP2.  Suministro de mascarilla autofiltrante desechable, contra partículas de polvo, FFP2, según R.D. 773/97. Homologada y marcada con certificado CE. Criterio de medición de proyecto: Unidad proyectada, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.						8,000

# MEDICIONES

## SEGURIDAD Y SALUD

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
<b>SUBCAPÍTULO YM Medicina preventiva y primeros auxilios</b>							
<b>APARTADO YMM Material médico</b>							
YMM010	<p><b>Ud Botiquín de urgencia en cesta de obra.</b></p> <p>Suministro y colocación de botiquín de urgencia para cesta de obra, con los contenidos mínimos obligatorios, instalado en el vestuario.</p> <p>Incluye: Replanteo y trazado en el paramento. Colocación y fijación mediante tornillos.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Unidad proyectada, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.</p>						2,000
YMM011	<p><b>Ud Reposición de material de botiquín de urgencia en cesta de obra</b></p> <p>Suministro de material sanitario para el botiquín de urgencia colocado en el vestuario, durante el transcurso de la obra.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Unidad proyectada, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.</p>						2,000
<b>SUBCAPÍTULO YP Instalaciones provisionales de higiene y bienestar</b>							
YPC010c	<p><b>Ud Alquiler de cesta prefabricada para aseos en obra, 4,10x1,90x2,</b></p> <p>Mes de alquiler de cesta prefabricada para aseos en obra, de dimensiones 4,10x1,90x2,30 m (7,80 m<sup>2</sup>), compuesta por: estructura metálica, cerramiento de chapa con terminación de pintura prelacada, cubierta de chapa, aislamiento interior, instalaciones de fontanería, saneamiento y electricidad, tubos fluorescentes y punto de luz exterior, termo eléctrico, ventanas de aluminio con luna y rejas, puerta de entrada de chapa, suelo contrachapado hidrófugo con capa antideslizante, revestimiento de tablero en paredes, dos placas turcas, dos platos de ducha y lavabo de tres grifos, puerta de madera en placa turca y cortina en ducha. Según R.D. 486/97.</p> <p>Incluye: Montaje, instalación y comprobación.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Unidad proyectada, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.</p>						8,000
YPC010e	<p><b>Ud Alquiler de cesta prefabricada para comedor en obra, 7,87x2,33x</b></p> <p>Mes de alquiler de cesta prefabricada para comedor en obra, de dimensiones 7,87x2,33x2,30 m (18,40 m<sup>2</sup>), compuesta por: estructura metálica, cerramiento de chapa con terminación de pintura prelacada, cubierta de chapa, aislamiento interior, instalación de electricidad, tubos fluorescentes y punto de luz exterior, ventanas de aluminio con luna y rejas, puerta de entrada de chapa, suelo de aglomerado revestido con PVC continuo y poliestireno con apoyo en base de chapa y revestimiento de tablero en paredes. Según R.D. 486/97.</p> <p>Incluye: Montaje, instalación y comprobación.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Unidad proyectada, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.</p>						8,000
YPC010h	<p><b>Ud Alquiler de cesta prefabricada para almacén en obra, 7,87x2,33x</b></p> <p>Mes de alquiler de cesta prefabricada para almacén en obra, de dimensiones 7,87x2,33x2,30 m (18,40 m<sup>2</sup>), compuesta por: estructura metálica, cerramiento de chapa con terminación de pintura prelacada, cubierta de chapa, instalación de electricidad, tubos fluorescentes y punto de luz exterior, ventanas de aluminio con luna y rejas, puerta de entrada de chapa, suelo de aglomerado hidrófugo. Según R.D. 486/97.</p> <p>Incluye: Montaje, instalación y comprobación.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Unidad proyectada, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.</p>						8,000

# MEDICIONES

## SEGURIDAD Y SALUD

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
YPC010k	<p>Ud Alquiler de caseta prefabricada para despacho de oficina en obra</p> <p>Mes de alquiler de caseta prefabricada para despacho de oficina en obra, de dimensiones 6,00x2,33x2,30 m (14,00 m<sup>2</sup>), compuesta por: estructura metálica, cerramiento de chapa con terminación de pintura prelacada, cubierta de chapa, aislamiento interior, instalación de electricidad, tubos fluorescentes y punto de luz exterior, ventanas de aluminio con luna y rejas, puerta de entrada de chapa, suelo de aglomerado revestido con PVC continuo y poliestireno con apoyo en base de chapa y revestimiento de tablero en paredes. Según R.D. 486/97.</p> <p>Incluye: Montaje, instalación y comprobación.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Unidad proyectada, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.</p>						8,000
<b>SUBCAPÍTULO YS Señalizaciones y cerramientos</b>							
<b>APARTADO YSB Balizas</b>							
YSB050	<p>m Cinta para balizamiento, de material plástico, de 8 cm de anchur</p> <p>Suministro, colocación y desmontaje de cinta para balizamiento, de material plástico, de 8 cm de anchura, galga 200, impresa por ambas caras en franjas de color amarillo y negro, sujetada sobre un soporte existente (no incluido en este precio).</p> <p>Incluye: Colocación. Desmontaje posterior. Retirada a contenedor.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.</p>						350,000
<b>APARTADO YSC Vallados y accesos</b>							
YSB135	<p>m Valla trasladable de 3,50x2,00 m, formada por panel de malla ele</p> <p>Delimitación provisional de zona de obras mediante vallado perimetral formado por vallas trasladables de 3,50x2,00 m, formadas por panel de malla electrosoldada con pliegues de refuerzo, de 200x100 mm de paso de malla, con alambres horizontales de 5 mm de diámetro y verticales de 4 mm, soldados en los extremos a postes verticales de 40 mm de diámetro, acabado galvanizado, amortizables en 5 usos y bases prefabricadas de hormigón, de 65x24x12 cm, con 8 orificios, para soporte de los postes, amortizables en 5 usos.</p> <p>Incluye: Montaje. Desmontaje posterior. Transporte hasta el lugar de almacenaje o retirada a contenedor.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.</p>						80,000
YSB130	<p>m Valla peatonal de hierro, de 1,10x2,50 m, amortizable en 20 usos</p> <p>Delimitación provisional de zona de obras mediante vallado perimetral formado por vallas peatonales de hierro, de 1,10x2,50 m, color amarillo, para limitación de paso de peatones, con dos pies metálicos, amortizables en 20 usos. Incluso p/p de tubo reflectante de PVC para mejorar la visibilidad de la valla y mantenimiento en condiciones seguras durante todo el periodo de tiempo que se requiera.</p> <p>Incluye: Montaje. Desmontaje posterior. Transporte hasta el lugar de almacenaje o retirada a contenedor.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.</p>						100,000

# MEDICIONES

## SEGURIDAD Y SALUD

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
<b>APARTADO YSS Señales, placas, carteles,...</b>							
YSS020	<p><b>Ud Cartel general indicativo de riesgos, de PVC serigrafiado, de 99</b></p> <p>Suministro, colocación y desmontaje de cartel general indicativo de riesgos, de PVC serigrafiado, de 990x670 mm, con 6 orificios de fijación, amortizable en 3 usos, fijado con bridas de nylon. Incluso p/p de mantenimiento en condiciones seguras durante todo el periodo de tiempo que se requiera.</p> <p>Incluye: Colocación. Desmontaje posterior. Transporte hasta el lugar de almacenaje o retirada a contenedor.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.</p>						2,000
YSS030	<p><b>Ud Señal de advertencia, de PVC serigrafiado, de 297x210 mm, con pi</b></p> <p>Suministro, colocación y desmontaje de señal de advertencia, de PVC serigrafiado, de 297x210 mm, con pictograma negro de forma triangular sobre fondo amarillo, con 4 orificios de fijación, amortizable en 3 usos, fijada con bridas de nylon. Incluso p/p de mantenimiento en condiciones seguras durante todo el periodo de tiempo que se requiera.</p> <p>Incluye: Colocación. Desmontaje posterior. Transporte hasta el lugar de almacenaje o retirada a contenedor.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.</p>						2,000
YSS030b	<p><b>Ud Señal de prohibición, de PVC serigrafiado, de 297x210 mm, con pi</b></p> <p>Suministro, colocación y desmontaje de señal de prohibición, de PVC serigrafiado, de 297x210 mm, con pictograma negro de forma circular sobre fondo blanco, con 4 orificios de fijación, amortizable en 3 usos, fijada con bridas de nylon. Incluso p/p de mantenimiento en condiciones seguras durante todo el periodo de tiempo que se requiera.</p> <p>Incluye: Colocación. Desmontaje posterior. Transporte hasta el lugar de almacenaje o retirada a contenedor.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.</p>						2,000
YSS030d	<p><b>Ud Señal de extinción, de PVC serigrafiado, de 150x300 mm, con pict</b></p> <p>Suministro, colocación y desmontaje de señal de extinción, de PVC serigrafiado, de 150x300 mm, con pictograma blanco de forma rectangular sobre fondo rojo, con 4 orificios de fijación, amortizable en 3 usos, fijada con bridas de nylon. Incluso p/p de mantenimiento en condiciones seguras durante todo el periodo de tiempo que se requiera.</p> <p>Incluye: Colocación. Desmontaje posterior. Transporte hasta el lugar de almacenaje o retirada a contenedor.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.</p>						2,000
YSS030e	<p><b>Ud Señal de evacuación, de PVC serigrafiado, de 105x405 mm, con pic</b></p> <p>Suministro, colocación y desmontaje de señal de evacuación, de PVC serigrafiado, de 105x405 mm, con pictograma blanco de forma rectangular sobre fondo verde, con 4 orificios de fijación, amortizable en 3 usos, fijada con bridas de nylon. Incluso p/p de mantenimiento en condiciones seguras durante todo el periodo de tiempo que se requiera.</p> <p>Incluye: Colocación. Desmontaje posterior. Transporte hasta el lugar de almacenaje o retirada a contenedor.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.</p>						2,000

# MEDICIONES

## SEGURIDAD Y SALUD

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
<b>APARTADO YSV Señalización vertical</b>							
YSV010	<p><b>Ud Señal provisional de obra de chapa de acero galvanizado, de pelí</b></p> <p>Suministro, colocación y desmontaje de señal provisional de obra de chapa de acero galvanizado, de peligro, triangular, L=70 cm, con retrorreflectancia nivel 1 (E.G.), amortizable en 5 usos, con poste de acero galvanizado de 145 cm de altura, amortizable en 5 usos y pie portátil, amortizable en 5 usos. Incluso p/p de mantenimiento en condiciones seguras durante todo el periodo de tiempo que se requiera.</p> <p>Incluye: Montaje. Desmontaje posterior. Transporte hasta el lugar de almacenaje o retirada a contenedor.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.</p>						2,000
YSV010b	<p><b>Ud Señal provisional de obra de chapa de acero galvanizado, de regl</b></p> <p>Suministro, colocación y desmontaje de señal provisional de obra de chapa de acero galvanizado, de reglamentación y prioridad, circular, Ø=60 cm, con retrorreflectancia nivel 1 (E.G.), amortizable en 5 usos, con caballete portátil de acero galvanizado, amortizable en 5 usos. Incluso p/p de mantenimiento en condiciones seguras durante todo el periodo de tiempo que se requiera.</p> <p>Incluye: Montaje. Desmontaje posterior. Transporte hasta el lugar de almacenaje o retirada a contenedor.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.</p>						2,000
<b>APARTADO YSM Señalización de zonas de trabajo</b>							
YSM010	<p><b>m Malla de señalización de polietileno de alta densidad (200 g/m<sup>2</sup>)</b></p> <p>Señalización y delimitación de zonas de riesgo de caída en altura inferior a 2 m en bordes de excavación mediante malla de señalización de polietileno de alta densidad (200 g/m<sup>2</sup>), doblemente reorientada, con tratamiento ultravioleta, color naranja, de 1,20 m de altura, sujetada mediante bridas de nylon a soportes de barra de acero corrugado UNE-EN 10080 B 500 S de 1,75 m de longitud y 20 mm de diámetro, hincados en el terreno cada 2,50 m y separados del borde del talud más de 2 m. Incluso p/p de montaje, tapones protectores tipo seta, mantenimiento en condiciones seguras durante todo el periodo de tiempo que se requiera y desmontaje. Amortizable la malla en 1 uso, los soportes en 3 usos y los tapones protectores en 3 usos.</p> <p>Incluye: Hincado de las barras en el terreno. Sujeción de la malla a las barras. Colocación de tapones protectores. Desmontaje del conjunto. Transporte hasta el lugar de almacenaje o retirada a contenedor.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.</p>						50,000

## **CUADRO DE PRECIOS**

# CUADRO DE PRECIOS 1

## SEGURIDAD Y SALUD

Nº	CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO EN LETRA	IMPORTE
0001	11.04.01.04	<b>Ud</b>	<b>TAPA PROVISIONAL PARA ARQUETA</b>	DIEZ EUROS con OCHENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	10,84
			Ud. Tapa provisional para arquetas, huecos de forjado o asimilables, formada mediante tablones de madera de 20x5 cm. armados mediante clavazón, incluso colocación (amortización en dos puestas).		
0002	11.04.01.05	<b>Ud</b>	<b>TAPA PROVISIONAL PARA POZO</b>	VEINTE EUROS con CUARENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	20,44
			Ud. Tapa provisional para arquetas, huecos de forjado o asimilables, formada mediante tablones de madera de 20x5 cm. armados mediante clavazón, incluso colocación (amortización en dos puestas).		
0003	YCB010	<b>m</b>	<b>Barandilla de protección de hueco horiz, con guardacue</b>	SIETE EUROS con OCHENTA Y NUEVE CÉNTIMOS	7,89
			Suministro, montaje y desmontaje de barandilla de protección de perímetro de forjados/huecos horizontales, compuesta por guardacuerpos de seguridad telescópicos colocados cada 2,5 m (amortizables en 8 usos), fijados por apriete al forjado, pasamanos formado por tabla de madera de pino de 20x3,8 cm, rodapié y travesaño intermedio de tabloncillo de madera de pino de 15x5,2 cm (amortizable en 3 usos). Según R.D. 486/97. Incluye: Colocación, instalación y comprobación. Desmontaje posterior. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.		
0004	YCE010	<b>Ud</b>	<b>Lámpara portátil de mano.</b>	CINCO EUROS con CINCUENTA Y SEIS CÉNTIMOS	5,56
			Suministro y colocación de lámpara portátil de mano, con cesto protector y mango aislante (amortizable en 3 usos). Incluye: Montaje, instalación y comprobación. Criterio de medición de proyecto: Unidad proyectada, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.		
0005	YCI010	<b>Ud</b>	<b>Extintor de polvo químico ABC, 6 kg.</b>	CINCUENTA EUROS con DIECIOCHO CÉNTIMOS	50,18
			Suministro y colocación de extintor de polvo químico ABC, polivalente antibrasa, de eficacia 34A/233B, de 6 kg de agente extintor, con soporte, manómetro comprobable y boquilla con difusor. Incluye: Marcado de la situación de los extintores en los paramentos. Colocación y fijación de soportes. Cuelgue de los extintores. Señalización. Criterio de medición de proyecto: Unidad proyectada, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.		
0006	YCI010b	<b>Ud</b>	<b>Extintor de nieve carbónica CO2, 5 kg.</b>	CIEN EUROS con OCHENTA Y CINCO CÉNTIMOS	100,85
			Suministro y colocación de extintor de nieve carbónica CO2, de eficacia 89B, de 5 kg de agente extintor, modelo NC-5-P, con soporte y boquilla con difusor. Incluye: Marcado de la situación de los extintores en los paramentos. Colocación y fijación de soportes. Cuelgue de los extintores. Señalización. Criterio de medición de proyecto: Unidad proyectada, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.		

# CUADRO DE PRECIOS 1

## SEGURIDAD Y SALUD

Nº	CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO EN LETRA	IMPORTE
0007	YCL150	<b>Ud Línea de anclaje horizontal temporal, de cinta de poliéster</b>	<p>Suministro, colocación y desmontaje de sistema de protección contra caídas de altura mediante línea de anclaje horizontal temporal, de cinta de poliéster, de 20 m de longitud, para asegurar hasta dos operarios, clase C, compuesta por 2 dispositivos de anclaje capaces de soportar una carga de 50 kN, formado cada uno de ellos por cinta de poliéster de 50 mm de anchura, tensor con mecanismo de bloqueo antirretorno y arrolla, amortizables en 3 usos, para fijación a soporte de hormigón o metálico de 0,8 a 3,6 m de perímetro y 1 cinta de poliéster de 50 mm de anchura y 20 m de longitud, con tensor con mecanismo de bloqueo anti-retorno y mosquetón en ambos extremos, amortizable en 3 usos.</p> <p>Incluye: Replanteo de los soportes. Colocación y fijación de los dispositivos de anclaje. Tendido de la cinta. Mantenimiento. Desmontaje posterior.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.</p>	CIENTO VEINTITRES EUROS con CUARENTA Y UN CÉNTIMOS	123,41
0008	YIC010	<b>Ud Casco de seguridad.</b>	<p>Suministro de casco de seguridad para la construcción, con arnés de sujeción, según R.D. 773/97. Homologado y marcado con certificado CE.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Unidad proyectada, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.</p>	TRES EUROS con TREINTA Y SEIS CÉNTIMOS	3,36
0009	YID010	<b>Ud Cinturón de seguridad de suspensión con un punto de amarre.</b>	<p>Suministro de cinturón de seguridad de suspensión con un punto de amarre (amortizable en 4 usos), según R.D. 773/97. Homologado y marcado con certificado CE.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Unidad proyectada, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.</p>	DIECISEIS EUROS con ONCE CÉNTIMOS	16,11
0010	YID020	<b>Ud Equipo de arnés simple de seguridad anticaídas.</b>	<p>Suministro de equipo de arnés simple de seguridad anticaídas con un elemento de amarre incorporado consistente en una cinta tubular elástica de 1,5 m con amortiguador de impacto en el extremo, en bolsa de transporte (amortizable en 4 usos), según R.D. 773/97. Homologado y marcado con certificado CE.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Unidad proyectada, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.</p>	DIECINUEVE EUROS con ONCE CÉNTIMOS	19,11
0011	YIJ010	<b>Ud Gafas de protección contra impactos.</b>	<p>Suministro de gafas de protección contra impactos (amortizables en 3 usos), según R.D. 773/97. Homologadas y marcadas con certificado CE.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Unidad proyectada, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.</p>	CUATRO EUROS con DIECISEIS CÉNTIMOS	4,16

# CUADRO DE PRECIOS 1

## SEGURIDAD Y SALUD

Nº	CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO EN LETRA	IMPORTE
0012	YIJ010b	<b>Ud</b>	<b>Gafas de protección antipolvo.</b> Suministro de gafas de protección antipolvo (amortizables en 3 usos), según R.D. 773/97. Homologadas y marcadas con certificado CE. Criterio de medición de proyecto: Unidad proyectada, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.	UN EUROS con CINCUENTA Y SIETE CÉNTIMOS	1,57
0013	YIM010	<b>Ud</b>	<b>Par de guantes de goma-látex anticorte.</b> Suministro de par de guantes de goma-látex anticorte, según R.D. 773/97. Homologados y marcados con certificado CE. Criterio de medición de proyecto: Unidad proyectada, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.	TRES EUROS con OCHENTA Y DOS CÉNTIMOS	3,82
0014	YIM020	<b>Ud</b>	<b>Par de guantes de uso general de lona y serraje.</b> Suministro de par de guantes de uso general de lona y serraje, según R.D. 773/97. Homologados y marcados con certificado CE. Criterio de medición de proyecto: Unidad proyectada, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.	TRES EUROS con DOCE CÉNTIMOS	3,12
0015	YIO020	<b>Ud</b>	<b>Juego de tapones antirruido de silicona.</b> Suministro de juego de tapones antirruido de silicona, según R.D. 773/97. Homologado y marcado con certificado CE. Criterio de medición de proyecto: Unidad proyectada, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.	UN EUROS con CINCUENTA Y OCHO CÉNTIMOS	1,58
0016	YIP020	<b>Ud</b>	<b>Par de botas de seguridad con puntera metálica.</b> Suministro de par de botas de seguridad con puntera metálica y plantillas de acero flexibles, según R.D. 773/97. Homologadas y marcadas con certificado CE. Criterio de medición de proyecto: Unidad proyectada, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.	CUARENTA Y NUEVE EUROS con VEINTICINCO CÉNTIMOS	49,25
0017	YIU020	<b>Ud</b>	<b>Traje impermeable de trabajo, de PVC.</b> Suministro de traje impermeable de trabajo, de PVC, según R.D. 773/97. Homologado y marcado con certificado CE. Criterio de medición de proyecto: Unidad proyectada, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.	ONCE EUROS con TREINTA Y SIETE CÉNTIMOS	11,37
0018	YIU060	<b>Ud</b>	<b>Faja de protección lumbar.</b> Suministro de faja de protección lumbar con amplio soporte abdominal y sujeción regulable mediante velcro, según R.D. 773/97. Homologada y marcada con certificado CE. Criterio de medición de proyecto: Unidad proyectada, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.	DIECINUEVE EUROS con CUARENTA Y DOS CÉNTIMOS	19,42
0019	YIV020	<b>Ud</b>	<b>Mascarilla desechable antipolvo FFP1.</b> Suministro de mascarilla autofiltrante desechable, contra partículas de polvo, FFP1, según R.D. 773/97. Homologada y marcada con certificado CE. Criterio de medición de proyecto: Unidad proyectada, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.	UN EUROS con CUARENTA Y CINCO CÉNTIMOS	1,45

# CUADRO DE PRECIOS 1

## SEGURIDAD Y SALUD

Nº	CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO EN LETRA	IMPORTE
0020	YIV020b	<b>Ud</b>	<b>Mascarilla desecharable antipolvo FFP2.</b>  Suministro de mascarilla autofiltrante desecharable, contra partículas de polvo, FFP2, según R.D. 773/97. Homologada y marcada con certificado CE. Criterio de medición de proyecto: Unidad proyectada, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.	DOS EUROS con OCHENTA Y SEIS CÉNTIMOS	2,86
0021	YMM010	<b>Ud</b>	<b>Botiquín de urgencia en caseta de obra.</b>  Suministro y colocación de botiquín de urgencia para caseta de obra, con los contenidos mínimos obligatorios, instalado en el vestuario. Incluye: Replanteo y trazado en el paramento. Colocación y fijación mediante tornillos. Criterio de medición de proyecto: Unidad proyectada, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.	NOVENTA Y SEIS EUROS con SETENTA Y NUEVE CÉNTIMOS	96,79
0022	YMM011	<b>Ud</b>	<b>Reposición de material de botiquín de urgencia en caseta de obra</b>  Suministro de material sanitario para el botiquín de urgencia colocado en el vestuario, durante el transcurso de la obra. Criterio de medición de proyecto: Unidad proyectada, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.	OCHENTA Y UN EUROS con VEINTICINCO CÉNTIMOS	81,25
0023	YPC010c	<b>Ud</b>	<b>Alquiler de caseta prefabricada para aseos en obra, 4,10x1,90x2,</b>  Mes de alquiler de caseta prefabricada para aseos en obra, de dimensiones 4,10x1,90x2,30 m (7,80 m <sup>2</sup> ), compuesta por: estructura metálica, cerramiento de chapa con terminación de pintura prelacada, cubierta de chapa, aislamiento interior, instalaciones de fontanería, saneamiento y electricidad, tubos fluorescentes y punto de luz exterior, termo eléctrico, ventanas de aluminio con luna y rejas, puerta de entrada de chapa, suelo contrachapado hidrófugo con capa antideslizante, revestimiento de tablero en paredes, dos placas turcas, dos platos de ducha y lavabo de tres grifos, puerta de madera en placa turca y cortina en ducha. Según R.D. 486/97. Incluye: Montaje, instalación y comprobación. Criterio de medición de proyecto: Unidad proyectada, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.	DOSCIENTOS TREINTA Y SIETE EUROS con CINCUENTA Y DOS CÉNTIMOS	237,52
0024	YPC010e	<b>Ud</b>	<b>Alquiler de caseta prefabricada para comedor en obra, 7,87x2,33x</b>  Mes de alquiler de caseta prefabricada para comedor en obra, de dimensiones 7,87x2,33x2,30 m (18,40 m <sup>2</sup> ), compuesta por: estructura metálica, cerramiento de chapa con terminación de pintura prelacada, cubierta de chapa, aislamiento interior, instalación de electricidad, tubos fluorescentes y punto de luz exterior, ventanas de aluminio con luna y rejas, puerta de entrada de chapa, suelo de aglomerado revestido con PVC continuo y poliestireno con apoyo en base de chapa y revestimiento de tablero en paredes. Según R.D. 486/97. Incluye: Montaje, instalación y comprobación. Criterio de medición de proyecto: Unidad proyectada, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.	CIENTO NOVENTA Y DOS EUROS con CINCUENTA Y NUEVE CÉNTIMOS	192,59

# CUADRO DE PRECIOS 1

## SEGURIDAD Y SALUD

Nº	CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO EN LETRA	IMPORTE
0025	YPC010h	<b>Ud</b>	<b>Alquiler de caseta prefabricada para almacén en obra, 7,87x2,33x</b>		139,70
			Mes de alquiler de caseta prefabricada para almacén en obra, de dimensiones 7,87x2,33x2,30 m (18,40 m <sup>3</sup> ), compuesta por: estructura metálica, cerramiento de chapa con terminación de pintura prelacada, cubierta de chapa, instalación de electricidad, tubos fluorescentes y punto de luz exterior, ventanas de aluminio con luna y rejas, puerta de entrada de chapa, suelo de aglomerado hidrófugo. Según R.D. 486/97. Incluye: Montaje, instalación y comprobación. Criterio de medición de proyecto: Unidad proyectada, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.	CIENTO TREINTA Y NUEVE EUROS con SETENTA CÉNTIMOS	
0026	YPC010k	<b>Ud</b>	<b>Alquiler de caseta prefabricada para despacho de oficina en obra</b>		138,06
			Mes de alquiler de caseta prefabricada para despacho de oficina en obra, de dimensiones 6,00x2,33x2,30 m (14,00 m <sup>3</sup> ), compuesta por: estructura metálica, cerramiento de chapa con terminación de pintura prelacada, cubierta de chapa, aislamiento interior, instalación de electricidad, tubos fluorescentes y punto de luz exterior, ventanas de aluminio con luna y rejas, puerta de entrada de chapa, suelo de aglomerado revestido con PVC continuo y poliestireno con apoyo en base de chapa y revestimiento de tablero en paredes. Según R.D. 486/97. Incluye: Montaje, instalación y comprobación. Criterio de medición de proyecto: Unidad proyectada, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.	CIENTO TREINTA Y OCHO EUROS con SEIS CÉNTIMOS	
0027	YSB050	<b>m</b>	<b>Cinta para balizamiento, de material plástico, de 8 cm de anchur</b>		1,60
			Suministro, colocación y desmontaje de cinta para balizamiento, de material plástico, de 8 cm de anchura, galga 200, impresa por ambas caras en franjas de color amarillo y negro, sujetada sobre un soporte existente (no incluido en este precio). Incluye: Colocación. Desmontaje posterior. Retirada a contenedor. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.	UN EUROS con SESENTA CÉNTIMOS	
0028	YSB130	<b>m</b>	<b>Valla peatonal de hierro, de 1,10x2,50 m, amortizable en 20 usos</b>		2,21
			Delimitación provisional de zona de obras mediante vallado perimetral formado por vallas peatonales de hierro, de 1,10x2,50 m, color amarillo, para limitación de paso de peatones, con dos pies metálicos, amortizables en 20 usos. Incluso p/p de tubo reflectante de PVC para mejorar la visibilidad de la valla y mantenimiento en condiciones seguras durante todo el periodo de tiempo que se requiera. Incluye: Montaje. Desmontaje posterior. Transporte hasta el lugar de almacenaje o retirada a contenedor. Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.	DOS EUROS con VEINTIUN CÉNTIMOS	

# CUADRO DE PRECIOS 1

## SEGURIDAD Y SALUD

Nº	CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO EN LETRA	IMPORTE
0029	YSB135	m	<b>Valla trasladable de 3,50x2,00 m, formada por panel de malla ele</b>	OCHO EUROS con SETENTA CÉNTIMOS	8,70
			<p>Delimitación provisional de zona de obras mediante vallado perimetral formado por vallas trasladables de 3,50x2,00 m, formadas por panel de malla electrosoldada con pliegues de refuerzo, de 200x100 mm de paso de malla, con alambres horizontales de 5 mm de diámetro y verticales de 4 mm, soldados en los extremos a postes verticales de 40 mm de diámetro, acabado galvanizado, amortizables en 5 usos y bases prefabricadas de hormigón, de 65x24x12 cm, con 8 orificios, para soporte de los postes, amortizables en 5 usos.</p> <p>Incluye: Montaje. Desmontaje posterior. Transporte hasta el lugar de almacenaje o retirada a contenedor.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.</p>		
0030	YSM010	m	<b>Malla de señalización de polietileno de alta densidad (200 g/m<sup>2</sup>)</b>	OCHO EUROS con SETENTA CÉNTIMOS	2,75
			<p>Señalización y delimitación de zonas de riesgo de caída en altura inferior a 2 m en bordes de excavación mediante malla de señalización de polietileno de alta densidad (200 g/m<sup>2</sup>), doblemente reorientada, con tratamiento ultravioleta, color naranja, de 1,20 m de altura, sujetada mediante bridas de nylon a soportes de barra de acero corrugado UNE-EN 10080 B 500 S de 1,75 m de longitud y 20 mm de diámetro, hincados en el terreno cada 2,50 m y separados del borde del talud más de 2 m. Incluso p/p de montaje, tapones protectores tipo seta, mantenimiento en condiciones seguras durante todo el periodo de tiempo que se requiera y desmontaje. Amortizable la malla en 1 uso, los soportes en 3 usos y los tapones protectores en 3 usos.</p> <p>Incluye: Hincado de las barras en el terreno. Sujeción de la malla a las barras. Colocación de tapones protectores. Desmontaje del conjunto. Transporte hasta el lugar de almacenaje o retirada a contenedor.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.</p>		
0031	YSS020	Ud	<b>Cartel general indicativo de riesgos, de PVC serigrafiado, de 99</b>	DOS EUROS con SETENTA Y CINCO CÉNTIMOS	8,06
			<p>Suministro, colocación y desmontaje de cartel general indicativo de riesgos, de PVC serigrafiado, de 990x670 mm, con 6 orificios de fijación, amortizable en 3 usos, fijado con bridas de nylon. Incluso p/p de mantenimiento en condiciones seguras durante todo el periodo de tiempo que se requiera.</p> <p>Incluye: Colocación. Desmontaje posterior. Transporte hasta el lugar de almacenaje o retirada a contenedor.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.</p>		
0032	YSS030	Ud	<b>Señal de advertencia, de PVC serigrafiado, de 297x210 mm, con pi</b>	OCHO EUROS con SEIS CÉNTIMOS	4,52
			<p>Suministro, colocación y desmontaje de señal de advertencia, de PVC serigrafiado, de 297x210 mm, con pictograma negro de forma triangular sobre fondo amarillo, con 4 orificios de fijación, amortizable en 3 usos, fijada con bridas de nylon. Incluso p/p de mantenimiento en condiciones seguras durante todo el periodo de tiempo que se requiera.</p> <p>Incluye: Colocación. Desmontaje posterior. Transporte hasta el lugar de almacenaje o retirada a contenedor.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.</p>		

CUATRO EUROS con CINCUENTA Y DOS CÉNTIMOS

# CUADRO DE PRECIOS 1

## SEGURIDAD Y SALUD

Nº	CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO EN LETRA	IMPORTE
0033	YSS030b	<b>Ud</b>	<b>Señal de prohibición, de PVC serigrafiado, de 297x210 mm, con pi</b>	CUATRO EUROS con CINCUENTA Y DOS CÉNTIMOS	4,52
			<p>Suministro, colocación y desmontaje de señal de prohibición, de PVC serigrafiado, de 297x210 mm, con pictograma negro de forma circular sobre fondo blanco, con 4 orificios de fijación, amortizable en 3 usos, fijada con bridas de nylon. Incluso p/p de mantenimiento en condiciones seguras durante todo el periodo de tiempo que se requiera.</p> <p>Incluye: Colocación. Desmontaje posterior. Transporte hasta el lugar de almacenaje o retirada a contenedor.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.</p>		
0034	YSS030d	<b>Ud</b>	<b>Señal de extinción, de PVC serigrafiado, de 150x300 mm, con pict</b>	CUATRO EUROS con OCHENTA Y CINCO CÉNTIMOS	4,85
			<p>Suministro, colocación y desmontaje de señal de extinción, de PVC serigrafiado, de 150x300 mm, con pictograma blanco de forma rectangular sobre fondo rojo, con 4 orificios de fijación, amortizable en 3 usos, fijada con bridas de nylon. Incluso p/p de mantenimiento en condiciones seguras durante todo el periodo de tiempo que se requiera.</p> <p>Incluye: Colocación. Desmontaje posterior. Transporte hasta el lugar de almacenaje o retirada a contenedor.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.</p>		
0035	YSS030e	<b>Ud</b>	<b>Señal de evacuación, de PVC serigrafiado, de 105x405 mm, con pic</b>	CUATRO EUROS con OCHENTA Y CINCO CÉNTIMOS	4,85
			<p>Suministro, colocación y desmontaje de señal de evacuación, de PVC serigrafiado, de 105x405 mm, con pictograma blanco de forma rectangular sobre fondo verde, con 4 orificios de fijación, amortizable en 3 usos, fijada con bridas de nylon. Incluso p/p de mantenimiento en condiciones seguras durante todo el periodo de tiempo que se requiera.</p> <p>Incluye: Colocación. Desmontaje posterior. Transporte hasta el lugar de almacenaje o retirada a contenedor.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.</p>		
0036	YSV010	<b>Ud</b>	<b>Señal provisional de obra de chapa de acero galvanizado, de peli</b>	QUINCE EUROS con UN CÉNTIMOS	15,01
			<p>Suministro, colocación y desmontaje de señal provisional de obra de chapa de acero galvanizado, de peligro, triangular, L=70 cm, con retroreflectancia nivel 1 (E.G.), amortizable en 5 usos, con poste de acero galvanizado de 145 cm de altura, amortizable en 5 usos y pie portátil, amortizable en 5 usos. Incluso p/p de mantenimiento en condiciones seguras durante todo el periodo de tiempo que se requiera.</p> <p>Incluye: Montaje. Desmontaje posterior. Transporte hasta el lugar de almacenaje o retirada a contenedor.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.</p>		

## CUADRO DE PRECIOS 1

### SEGURIDAD Y SALUD

Nº	CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO EN LETRA	IMPORTE
0037	YSV010b	Ud	<b>Señal provisional de obra de chapa de acero galvanizado, de regl</b>	ONCE EUROS con TRES CÉNTIMOS	11,03

Suministro, colocación y desmontaje de señal provisional de obra de chapa de acero galvanizado, de reglamentación y prioridad, circular, Ø=60 cm, con retrorreflexión nivel 1 (E.G.), amortizable en 5 usos, con caballete portátil de acero galvanizado, amortizable en 5 usos. Incluso p/p de mantenimiento en condiciones seguras durante todo el periodo de tiempo que se requiera.

Incluye: Montaje. Desmontaje posterior. Transporte hasta el lugar de almacenaje o retirada a contenedor.

Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

## **PRESUPUESTO**

# PRESUPUESTO

## SEGURIDAD Y SALUD

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>CAPÍTULO Y Seguridad y salud</b>				
<b>SUBCAPÍTULO YC Sistemas de protección colectiva</b>				
<b>APARTADO YCI Protección contra incendios</b>				
YCI010	<p>Ud Extintor de polvo químico ABC, 6 kg.</p> <p>Suministro y colocación de extintor de polvo químico ABC, polivalente antibrasa, de eficacia 34A/233B, de 6 kg de agente extintor, con soporte, manómetro comprobable y boquilla con difusor.</p> <p>Incluye: Marcado de la situación de los extintores en los paramentos. Colocación y fijación de soportes. Cuelgue de los extintores. Señalización.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Unidad proyectada, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.</p>	4,000	50,18	200,72
YCI010b	<p>Ud Extintor de nieve carbónica CO2, 5 kg.</p> <p>Suministro y colocación de extintor de nieve carbónica CO2, de eficacia 89B, de 5 kg de agente extintor, modelo NC-5-P, con soporte y boquilla con difusor.</p> <p>Incluye: Marcado de la situación de los extintores en los paramentos. Colocación y fijación de soportes. Cuelgue de los extintores. Señalización.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Unidad proyectada, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.</p>	2,000	100,85	201,70
<b>TOTAL APARTADO YCI Protección contra incendios.....</b>				<b>402,42</b>
<b>APARTADO 11.04.01 protecciones horizontales</b>				
11.04.01.04	<p>Ud TAPA PROVISIONAL PARA ARQUETA</p> <p>Ud. Tapa provisional para arquetas, huecos de forjado o asimilables, formada mediante tablones de madera de 20x5 cm. armados mediante clavazón, incluso colocación (amortización en dos puestas).</p>	2,000	10,84	21,68
11.04.01.05	<p>Ud TAPA PROVISIONAL PARA POZO</p> <p>Ud. Tapa provisional para arquetas, huecos de forjado o asimilables, formada mediante tablones de madera de 20x5 cm. armados mediante clavazón, incluso colocación (amortización en dos puestas).</p>	1,000	20,44	20,44
<b>TOTAL APARTADO 11.04.01 protecciones horizontales .....</b>				<b>42,12</b>
<b>TOTAL SUBCAPÍTULO YC Sistemas de protección colectiva....</b>				<b>444,54</b>

# PRESUPUESTO

## SEGURIDAD Y SALUD

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>SUBCAPÍTULO YI Equipos de protección individual</b>				
<b>APARTADO YIC Para la cabeza</b>				
YIC010	<p><b>Ud Casco de seguridad.</b></p> <p>Suministro de casco de seguridad para la construcción, con arnés de sujeción, según R.D. 773/97. Homologado y marcado con certificado CE. Criterio de medición de proyecto: Unidad proyectada, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.</p>	8,000	3,36	26,88
<b>TOTAL APARTADO YIC Para la cabeza.....</b>				<b>26,88</b>
<b>APARTADO YID Contra caídas de altura</b>				
YID010	<p><b>Ud Cinturón de seguridad de suspensión con un punto de amarre.</b></p> <p>Suministro de cinturón de seguridad de suspensión con un punto de amarre (amortizable en 4 usos), según R.D. 773/97. Homologado y marcado con certificado CE. Criterio de medición de proyecto: Unidad proyectada, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.</p>	1,000	16,11	16,11
YID020	<p><b>Ud Equipo de arnés simple de seguridad anticaídas.</b></p> <p>Suministro de equipo de arnés simple de seguridad anticaídas con un elemento de amarre incorporado consistente en una cinta tubular elástica de 1,5 m con amortiguador de impacto en el extremo, en bolsa de transporte (amortizable en 4 usos), según R.D. 773/97. Homologado y marcado con certificado CE. Criterio de medición de proyecto: Unidad proyectada, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.</p>	1,000	19,11	19,11
<b>TOTAL APARTADO YID Contra caídas de altura.....</b>				<b>35,22</b>
<b>APARTADO YIJ Para los ojos y la cara</b>				
YIJ010	<p><b>Ud Gafas de protección contra impactos.</b></p> <p>Suministro de gafas de protección contra impactos (amortizables en 3 usos), según R.D. 773/97. Homologadas y marcadas con certificado CE. Criterio de medición de proyecto: Unidad proyectada, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.</p>	4,000	4,16	16,64
YIJ010b	<p><b>Ud Gafas de protección antipolvo.</b></p> <p>Suministro de gafas de protección antipolvo (amortizables en 3 usos), según R.D. 773/97. Homologadas y marcadas con certificado CE. Criterio de medición de proyecto: Unidad proyectada, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.</p>	4,000	1,57	6,28
<b>TOTAL APARTADO YIJ Para los ojos y la cara .....</b>				<b>22,92</b>

# PRESUPUESTO

## SEGURIDAD Y SALUD

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>APARTADO YIM Para las manos y brazos</b>				
YIM010	Ud Par de guantes de goma-látex anticorte.  Suministro de par de guantes de goma-látex anticorte, según R.D. 773/97. Homologados y marcados con certificado CE. Criterio de medición de proyecto: Unidad proyectada, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.	4,000	3,82	15,28
YIM020	Ud Par de guantes de uso general de lona y serraje.  Suministro de par de guantes de uso general de lona y serraje, según R.D. 773/97. Homologados y marcados con certificado CE. Criterio de medición de proyecto: Unidad proyectada, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.	4,000	3,12	12,48
<b>TOTAL APARTADO YIM Para las manos y brazos .....</b>				<b>27,76</b>
<b>APARTADO YIO Para los oídos</b>				
YIO020	Ud Juego de tapones antirruido de silicona.  Suministro de juego de tapones antirruido de silicona, según R.D. 773/97. Homologado y marcado con certificado CE. Criterio de medición de proyecto: Unidad proyectada, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.	8,000	1,58	12,64
<b>TOTAL APARTADO YIO Para los oídos.....</b>				<b>12,64</b>
<b>APARTADO YIP Para pies y piernas</b>				
YIP020	Ud Par de botas de seguridad con puntera metálica.  Suministro de par de botas de seguridad con puntera metálica y plantillas de acero flexibles, según R.D. 773/97. Homologadas y marcadas con certificado CE. Criterio de medición de proyecto: Unidad proyectada, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.	8,000	49,25	394,00
<b>TOTAL APARTADO YIP Para pies y piernas.....</b>				<b>394,00</b>
<b>APARTADO YIU Para el cuerpo (vestuario de protección)</b>				
YIU020	Ud Traje impermeable de trabajo, de PVC.  Suministro de traje impermeable de trabajo, de PVC, según R.D. 773/97. Homologado y marcado con certificado CE. Criterio de medición de proyecto: Unidad proyectada, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.	8,000	11,37	90,96
YIU060	Ud Faja de protección lumbar.  Suministro de faja de protección lumbar con amplio soporte abdominal y sujeción regulable mediante velcro, según R.D. 773/97. Homologada y marcada con certificado CE. Criterio de medición de proyecto: Unidad proyectada, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.	4,000	19,42	77,68
<b>TOTAL APARTADO YIU Para el cuerpo (vestuario de.....</b>				<b>168,64</b>

# PRESUPUESTO

## SEGURIDAD Y SALUD

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>APARTADO YIV Para las vías respiratorias</b>				
YIV020	<p><b>Ud Mascarilla desechable antipolvo FFP1.</b></p> <p>Suministro de mascarilla autofiltrante desechable, contra partículas de polvo, FFP1, según R.D. 773/97. Homologada y marcada con certificado C.E.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Unidad proyectada, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.</p>	8,000	1,45	11,60
YIV020b	<p><b>Ud Mascarilla desechable antipolvo FFP2.</b></p> <p>Suministro de mascarilla autofiltrante desechable, contra partículas de polvo, FFP2, según R.D. 773/97. Homologada y marcada con certificado C.E.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Unidad proyectada, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.</p>	8,000	2,86	22,88
<b>TOTAL APARTADO YIV Para las vías respiratorias .....</b>				<b>34,48</b>
<b>TOTAL SUBCAPÍTULO YI Equipos de protección individual.....</b>				<b>722,54</b>
<b>SUBCAPÍTULO YM Medicina preventiva y primeros auxilios</b>				
<b>APARTADO YMM Material médico</b>				
YMM010	<p><b>Ud Botiquín de urgencia en caseta de obra.</b></p> <p>Suministro y colocación de botiquín de urgencia para caseta de obra, con los contenidos mínimos obligatorios, instalado en el vestuario.</p> <p>Incluye: Replanteo y trazado en el paramento. Colocación y fijación mediante tornillos.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Unidad proyectada, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.</p>	2,000	96,79	193,58
YMM011	<p><b>Ud Reposición de material de botiquín de urgencia en caseta de obra</b></p> <p>Suministro de material sanitario para el botiquín de urgencia colocado en el vestuario, durante el transcurso de la obra.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Unidad proyectada, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.</p>	2,000	81,25	162,50
<b>TOTAL APARTADO YMM Material médico .....</b>				<b>356,08</b>
<b>TOTAL SUBCAPÍTULO YM Medicina preventiva y primeros .....</b>				<b>356,08</b>

# PRESUPUESTO

## SEGURIDAD Y SALUD

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>SUBCAPÍTULO YP Instalaciones provisionales de higiene y bienestar</b>				
YPC010c	<p><b>Ud Alquiler de caseta prefabricada para aseos en obra, 4,10x1,90x2,</b></p> <p>Mes de alquiler de caseta prefabricada para aseos en obra, de dimensiones 4,10x1,90x2,30 m (7,80 m<sup>2</sup>), compuesta por: estructura metálica, cerramiento de chapa con terminación de pintura prelacada, cubierta de chapa, aislamiento interior, instalaciones de fontanería, saneamiento y electricidad, tubos fluorescentes y punto de luz exterior, termo eléctrico, ventanas de aluminio con luna y rejas, puerta de entrada de chapa, suelo contrachapado hidrófugo con capa antideslizante, revestimiento de tablero en paredes, dos placas turcas, dos platos de ducha y lavabo de tres grifos, puerta de madera en placa turca y cortina en ducha. Según R.D. 486/97.</p> <p>Incluye: Montaje, instalación y comprobación.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Unidad proyectada, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.</p>	8,000	237,52	1.900,16
YPC010e	<p><b>Ud Alquiler de caseta prefabricada para comedor en obra, 7,87x2,33x</b></p> <p>Mes de alquiler de caseta prefabricada para comedor en obra, de dimensiones 7,87x2,33x2,30 m (18,40 m<sup>2</sup>), compuesta por: estructura metálica, cerramiento de chapa con terminación de pintura prelacada, cubierta de chapa, aislamiento interior, instalación de electricidad, tubos fluorescentes y punto de luz exterior, ventanas de aluminio con luna y rejas, puerta de entrada de chapa, suelo de aglomerado revestido con PVC continuo y poliestireno con apoyo en base de chapa y revestimiento de tablero en paredes. Según R.D. 486/97.</p> <p>Incluye: Montaje, instalación y comprobación.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Unidad proyectada, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.</p>	8,000	192,59	1.540,72
YPC010h	<p><b>Ud Alquiler de caseta prefabricada para almacén en obra, 7,87x2,33x</b></p> <p>Mes de alquiler de caseta prefabricada para almacén en obra, de dimensiones 7,87x2,33x2,30 m (18,40 m<sup>2</sup>), compuesta por: estructura metálica, cerramiento de chapa con terminación de pintura prelacada, cubierta de chapa, instalación de electricidad, tubos fluorescentes y punto de luz exterior, ventanas de aluminio con luna y rejas, puerta de entrada de chapa, suelo de aglomerado hidrófugo. Según R.D. 486/97.</p> <p>Incluye: Montaje, instalación y comprobación.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Unidad proyectada, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.</p>	8,000	139,70	1.117,60
YPC010k	<p><b>Ud Alquiler de caseta prefabricada para despacho de oficina en obra</b></p> <p>Mes de alquiler de caseta prefabricada para despacho de oficina en obra, de dimensiones 6,00x2,33x2,30 m (14,00 m<sup>2</sup>), compuesta por: estructura metálica, cerramiento de chapa con terminación de pintura prelacada, cubierta de chapa, aislamiento interior, instalación de electricidad, tubos fluorescentes y punto de luz exterior, ventanas de aluminio con luna y rejas, puerta de entrada de chapa, suelo de aglomerado revestido con PVC continuo y poliestireno con apoyo en base de chapa y revestimiento de tablero en paredes. Según R.D. 486/97.</p> <p>Incluye: Montaje, instalación y comprobación.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Unidad proyectada, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.</p>	8,000	138,06	1.104,48
<b>TOTAL SUBCAPÍTULO YP Instalaciones provisionales de.....</b>				<b>5.662,96</b>

# PRESUPUESTO

## SEGURIDAD Y SALUD

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>SUBCAPÍTULO YS Señalizaciones y cerramientos</b>				
<b>APARTADO YSB Balizas</b>				
YSB050	<p>m Cinta para balizamiento, de material plástico, de 8 cm de anchur</p> <p>Suministro, colocación y desmontaje de cinta para balizamiento, de material plástico, de 8 cm de anchura, galga 200, impresa por ambas caras en franjas de color amarillo y negro, sujetada sobre un soporte existente (no incluido en este precio).</p> <p>Incluye: Colocación. Desmontaje posterior. Retirada a contenedor.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.</p>	350,000	1,60	560,00
	<b>TOTAL APARTADO YSB Balizas.....</b>			<b>560,00</b>
<b>APARTADO YSC Vallados y accesos</b>				
YSB135	<p>m Valla trasladable de 3,50x2,00 m, formada por panel de malla ele</p> <p>Delimitación provisional de zona de obras mediante vallado perimetral formado por vallas trasladables de 3,50x2,00 m, formadas por panel de malla electrosoldada con pliegues de refuerzo, de 200x100 mm de paso de malla, con alambres horizontales de 5 mm de diámetro y verticales de 4 mm, soldados en los extremos a postes verticales de 40 mm de diámetro, acabado galvanizado, amortizables en 5 usos y bases prefabricadas de hormigón, de 65x24x12 cm, con 8 orificios, para soporte de los postes, amortizables en 5 usos.</p> <p>Incluye: Montaje. Desmontaje posterior. Transporte hasta el lugar de almacenaje o retirada a contenedor.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.</p>	80,000	8,70	696,00
YSB130	<p>m Valla peatonal de hierro, de 1,10x2,50 m, amortizable en 20 usos</p> <p>Delimitación provisional de zona de obras mediante vallado perimetral formado por vallas peatonales de hierro, de 1,10x2,50 m, color amarillo, para limitación de paso de peatones, con dos pies metálicos, amortizables en 20 usos. Incluso p/p de tubo reflectante de PVC para mejorar la visibilidad de la valla y mantenimiento en condiciones seguras durante todo el periodo de tiempo que se requiera.</p> <p>Incluye: Montaje. Desmontaje posterior. Transporte hasta el lugar de almacenaje o retirada a contenedor.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.</p>	100,000	2,21	221,00
	<b>TOTAL APARTADO YSC Vallados y accesos.....</b>			<b>917,00</b>

# PRESUPUESTO

## SEGURIDAD Y SALUD

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>APARTADO YSS Señales, placas, carteles,...</b>				
YSS020	<p><b>Ud Cartel general indicativo de riesgos, de PVC serigrafiado, de 99</b></p> <p>Suministro, colocación y desmontaje de cartel general indicativo de riesgos, de PVC serigrafiado, de 990x670 mm, con 6 orificios de fijación, amortizable en 3 usos, fijado con bridas de nylon. Incluso p/p de mantenimiento en condiciones seguras durante todo el periodo de tiempo que se requiera.</p> <p>Incluye: Colocación. Desmontaje posterior. Transporte hasta el lugar de almacenaje o retirada a contenedor.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.</p>	2,000	8,06	16,12
YSS030	<p><b>Ud Señal de advertencia, de PVC serigrafiado, de 297x210 mm, con pi</b></p> <p>Suministro, colocación y desmontaje de señal de advertencia, de PVC serigrafiado, de 297x210 mm, con pictograma negro de forma triangular sobre fondo amarillo, con 4 orificios de fijación, amortizable en 3 usos, fijada con bridas de nylon. Incluso p/p de mantenimiento en condiciones seguras durante todo el periodo de tiempo que se requiera.</p> <p>Incluye: Colocación. Desmontaje posterior. Transporte hasta el lugar de almacenaje o retirada a contenedor.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.</p>	2,000	4,52	9,04
YSS030b	<p><b>Ud Señal de prohibición, de PVC serigrafiado, de 297x210 mm, con pi</b></p> <p>Suministro, colocación y desmontaje de señal de prohibición, de PVC serigrafiado, de 297x210 mm, con pictograma negro de forma circular sobre fondo blanco, con 4 orificios de fijación, amortizable en 3 usos, fijada con bridas de nylon. Incluso p/p de mantenimiento en condiciones seguras durante todo el periodo de tiempo que se requiera.</p> <p>Incluye: Colocación. Desmontaje posterior. Transporte hasta el lugar de almacenaje o retirada a contenedor.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.</p>	2,000	4,52	9,04
YSS030d	<p><b>Ud Señal de extinción, de PVC serigrafiado, de 150x300 mm, con pict</b></p> <p>Suministro, colocación y desmontaje de señal de extinción, de PVC serigrafiado, de 150x300 mm, con pictograma blanco de forma rectangular sobre fondo rojo, con 4 orificios de fijación, amortizable en 3 usos, fijada con bridas de nylon. Incluso p/p de mantenimiento en condiciones seguras durante todo el periodo de tiempo que se requiera.</p> <p>Incluye: Colocación. Desmontaje posterior. Transporte hasta el lugar de almacenaje o retirada a contenedor.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.</p>	2,000	4,85	9,70
YSS030e	<p><b>Ud Señal de evacuación, de PVC serigrafiado, de 105x405 mm, con pic</b></p> <p>Suministro, colocación y desmontaje de señal de evacuación, de PVC serigrafiado, de 105x405 mm, con pictograma blanco de forma rectangular sobre fondo verde, con 4 orificios de fijación, amortizable en 3 usos, fijada con bridas de nylon. Incluso p/p de mantenimiento en condiciones seguras durante todo el periodo de tiempo que se requiera.</p> <p>Incluye: Colocación. Desmontaje posterior. Transporte hasta el lugar de almacenaje o retirada a contenedor.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.</p>	2,000	4,85	9,70
<b>TOTAL APARTADO YSS Señales, placas, carteles,...</b>				<b>53,60</b>

# PRESUPUESTO

## SEGURIDAD Y SALUD

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>APARTADO YSV Señalización vertical</b>				
YSV010	<p><b>Ud Señal provisional de obra de chapa de acero galvanizado, de pelí</b></p> <p>Suministro, colocación y desmontaje de señal provisional de obra de chapa de acero galvanizado, de peligro, triangular, L=70 cm, con retroreflectancia nivel 1 (E.G.), amortizable en 5 usos, con poste de acero galvanizado de 145 cm de altura, amortizable en 5 usos y pie portátil, amortizable en 5 usos. Incluso p/p de mantenimiento en condiciones seguras durante todo el periodo de tiempo que se requiera.</p> <p>Incluye: Montaje. Desmontaje posterior. Transporte hasta el lugar de almacenaje o retirada a contenedor.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.</p>	2,000	15,01	30,02
YSV010b	<p><b>Ud Señal provisional de obra de chapa de acero galvanizado, de regl</b></p> <p>Suministro, colocación y desmontaje de señal provisional de obra de chapa de acero galvanizado, de reglamentación y prioridad, circular, Ø=60 cm, con retroreflectancia nivel 1 (E.G.), amortizable en 5 usos, con caballete portátil de acero galvanizado, amortizable en 5 usos. Incluso p/p de mantenimiento en condiciones seguras durante todo el periodo de tiempo que se requiera.</p> <p>Incluye: Montaje. Desmontaje posterior. Transporte hasta el lugar de almacenaje o retirada a contenedor.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.</p>	2,000	11,03	22,06
<b>TOTAL APARTADO YSV Señalización vertical.....</b>				<b>52,08</b>
<b>APARTADO YSM Señalización de zonas de trabajo</b>				
YSM010	<p><b>m Malla de señalización de polietileno de alta densidad (200 g/m<sup>2</sup>)</b></p> <p>Señalización y delimitación de zonas de riesgo de caída en altura inferior a 2 m en bordes de excavación mediante malla de señalización de polietileno de alta densidad (200 g/m<sup>2</sup>), doblemente reorientada, con tratamiento ultravioleta, color naranja, de 1,20 m de altura, sujetada mediante bridas de nylon a soportes de barra de acero corrugado UNE-EN 10080 B 500 S de 1,75 m de longitud y 20 mm de diámetro, hincados en el terreno cada 2,50 m y separados del borde del talud más de 2 m. Incluso p/p de montaje, tapones protectores tipo seta, mantenimiento en condiciones seguras durante todo el periodo de tiempo que se requiera y desmontaje. Amortizable la malla en 1 uso, los soportes en 3 usos y los tapones protectores en 3 usos.</p> <p>Incluye: Hincado de las barras en el terreno. Sujeción de la malla a las barras. Colocación de tapones protectores. Desmontaje del conjunto. Transporte hasta el lugar de almacenaje o retirada a contenedor.</p> <p>Criterio de medición de proyecto: Longitud medida según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.</p>	50,000	2,75	137,50
<b>TOTAL APARTADO YSM Señalización de zonas de trabajo .....</b>				<b>137,50</b>
<b>TOTAL SUBCAPÍTULO YS Señalizaciones y cerramientos.....</b>				<b>1.720,18</b>
<b>TOTAL CAPÍTULO Y Seguridad y salud.....</b>				<b>8.906,30</b>
<b>TOTAL .....</b>				<b>8.906,30</b>

## **RESUMEN DE PRESUPUESTO**

# RESUMEN DE PRESUPUESTO

## SEGURIDAD Y SALUD

CAPITULO	RESUMEN	EUROS	%
Y	Seguridad y salud .....	8.906,30	100,00
-YC	-Sistemas de protección colectiva.....	444,54	
-YI	-Equipos de protección individual.....	722,54	
-YM	-Medicina preventiva y primeros auxilios .....	356,08	
-YP	-Instalaciones provisionales de higiene y bienestar.....	5.662,96	
-YS	-Señalizaciones y cerramientos.....	1.720,18	
	TOTAL EJECUCIÓN MATERIAL	8.906,30	

***ANEJO N° 6.- GESTIÓN DE RESIDUOS***

## ANEJO N° 6. GESTIÓN DE RESIDUOS

### INDICE

1.	<b>OBJETO Y FINALIDAD DEL ANEJO.</b>	1
2.	<b>LEGISLACIÓN APLICABLE.</b>	1
3.	<b>DEFINICIONES.</b>	2
4.	<b>CANTIDADES DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN</b>	7
5.	<b>MEDIDAS PARA LA PREVENCIÓN DE RESIDUOS EN LA OBRA.</b>	7
6.	<b>OPERACIONES DE REUTILIZACIÓN, VALORIZACIÓN O ELIMINACIÓN.</b>	7
7.	<b>MEDIDAS PARA LA SEPARACIÓN DE LOS RESIDUOS EN OBRA.</b>	8
8.	<b>PLANOS DE LAS INSTALACIONES PREVISTAS PARA LAS OPERACIONES DE GESTIÓN DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN.</b>	10
9.	<b>PRESCRIPCIONES DEL PLIEGO DE CONDICIONES EN RELACIÓN CON LAS OPERACIONES DE GESTIÓN DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN.</b>	11
10.	<b>VALORACIÓN DEL COSTE PREVISTO DE LA GESTIÓN DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN.</b>	11

## ANEJO N° 6. GESTIÓN DE RESIDUOS

### 1. OBJETO Y FINALIDAD DEL ANEJO.

El objeto del presente anejo, según el Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de residuos de construcción y demolición, es fomentar, por este orden, su prevención, reutilización, reciclado y otras formas de valorización, asegurando que los destinados a operaciones de eliminación reciban un tratamiento adecuado, y contribuir a un desarrollo sostenible de la actividad de construcción.

### 2. LEGISLACIÓN APLICABLE.

- Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.
- Real Decreto 106/2008, de 1 de febrero, sobre pilas y acumuladores y la gestión ambiental de sus residuos.
- Real Decreto 679/2006, de 2 de junio, por el que se regula la gestión de los aceites industriales usados. Deroga Orden del 28/2/1989
- Real Decreto 252/2006, de 3 de marzo, por el que se revisan los objetivos de reciclado y valorización establecidos en la Ley 11/1997, de 24 de abril, de Envases y Residuos de Envases, y por el que se modifica el Reglamento para su desarrollo y ejecución, aprobado por el Real Decreto 782/1998, de 30 de abril.
- Real Decreto 208/2005, de 25 de febrero, sobre aparatos eléctricos y electrónicos y la gestión de sus residuos.
- Real Decreto 1619/2005, de 30 de diciembre, sobre la gestión de neumáticos fuera de uso.

- Real Decreto 9/2005, de 14 de enero, por el que se establece la relación de actividades potencialmente contaminantes del suelo y los criterios y estándares para la declaración de suelos contaminados.
- Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos.
- Real Decreto 1481/2001, de 27 de diciembre, por el que se regula la eliminación de residuos mediante depósito en vertedero.
- Ley 10/1998, de 21 de abril, de Residuos. Modificada por la Ley 62/2003.
- Real Decreto 782/1998, de 30 de abril por el que se aprueba el reglamento para el desarrollo y ejecución de la ley 11/1997, de 24 de abril, de envases y residuos de envases.
- Ley 11/1997, de 24 de abril, de envases y residuos de envases
- Real Decreto 45/1996, de 19 de enero, por el que se regula diversos aspectos relacionados con las pilas y los acumuladores que contengan determinadas materias peligrosas.

### 3. DEFINICIONES.

- **Residuo:** cualquier sustancia u objeto perteneciente a alguna de las categorías que figuran en el anexo de esta Ley, del cual su poseedor se desprenda o del que tenga la intención u obligación de desprendérse. En todo caso, tendrán esta consideración los que figuren en la Lista Europea de Residuos (LER) aprobada por la Orden MAM/304/2002.
- **Residuo de construcción y demolición:** cualquier sustancia u objeto que, cumpliendo la definición de Residuo incluida en el artículo 3.a de la Ley 10/1998, de 21 de abril, se genere en una obra de construcción o demolición.

- **Residuo inerte:** aquel residuo no peligroso que no experimenta transformaciones físicas, químicas o biológicas significativas, no es soluble ni combustible, ni reacciona física ni químicamente ni de ninguna otra manera, no es biodegradable, no afecta negativamente a otras materias con las cuales entra en contacto de forma que pueda dar lugar a contaminación del medio ambiente o perjudicar a la salud humana. La lixiviabilidad total, el contenido de contaminantes del residuo y la ecotoxicidad del lixiviado deberán ser insignificantes, y en particular no deberán suponer un riesgo para la calidad de las aguas superficiales o subterráneas.
- **Obra de construcción o demolición:** la actividad consistente en la construcción, rehabilitación, reparación, reforma o demolición de un bien inmueble, tal como un edificio, carretera, puerto, aeropuerto, ferrocarril, canal, presa, instalación deportiva o de ocio, así como cualquier otro análogo de ingeniería civil. La realización de trabajos que modifiquen la forma o sustancia del terreno o del subsuelo, tales como excavaciones, inyecciones, urbanizaciones u otros análogos, con exclusión de aquellas actividades a las que sea de aplicación la Directiva 2006/21/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 15 de marzo, sobre la gestión de los residuos de industrias extractivas. Se considerará parte integrante de la obra toda instalación que dé servicio exclusivo a la misma, y en la medida en que su montaje y desmontaje tenga lugar durante la ejecución de la obra o al final de la misma, tales como:
  - Plantas de machaqueo.
  - Plantas de fabricación de hormigón, grava-cemento o suelo - cemento.
  - Plantas de prefabricados de hormigón.
  - Plantas de fabricación de mezclas bituminosas.
  - Talleres de fabricación de encofrados.
  - Talleres de elaboración de ferralla.

- Almacenes de materiales y almacenes de residuos de la propia obra y plantas de tratamiento de los residuos de construcción y demolición de la obra.
- **Obra menor de construcción o reparación domiciliaria:** obra de construcción o demolición en un domicilio particular, comercio, oficina o inmueble del sector servicios, de sencilla técnica y escasa entidad constructiva y económica, que no suponga alteración del volumen, del uso, de las instalaciones de uso común o del número de viviendas y locales, y que no precisa de proyecto firmado por profesionales titulados.
- **Residuos urbanos o municipales:** los generados en los domicilios particulares, comercios, oficinas y servicios, así como todos aquellos que no tengan la calificación de peligrosos y que por su naturaleza o composición puedan asimilarse a los producidos en los anteriores lugares o actividades.
- **Residuos peligrosos:** aquéllos que figuren en la lista de residuos peligrosos, aprobada en el Real Decreto 952/1997, así como los recipientes y envases que los hayan contenido. Los que hayan sido calificados como peligrosos por la normativa comunitaria y los que pueda aprobar el Gobierno de conformidad con lo establecido en la normativa europea o en convenios internacionales de los que España sea parte.
- **Prevención:** el conjunto de medidas destinadas a evitar la generación de residuos o a conseguir su reducción, o la de la cantidad de sustancias peligrosas o contaminantes presentes en ellos.
- **Productor de residuos de construcción y demolición:** La persona física o jurídica titular de la licencia urbanística en una obra de construcción o demolición; en aquellas obras que no precisen de licencia urbanística, tendrá la consideración de productor del residuo la persona física o jurídica titular del bien inmueble objeto de una obra de construcción o demolición.

La persona física o jurídica que efectúe operaciones de tratamiento, de mezcla o de otro tipo, que ocasionen un cambio de naturaleza o de composición de los residuos.

El importador o adquirente en cualquier Estado miembro de la Unión Europea de residuos de construcción y demolición.

- **Poseedor de residuos de construcción y demolición:** la persona física o jurídica que tenga en su poder los residuos de construcción y demolición y que no ostente la condición de gestor de residuos. En todo caso, tendrá la consideración de poseedor la persona física o jurídica que ejecute la obra de construcción o demolición, tales como el constructor, los subcontratistas o los trabajadores autónomos. En todo caso, no tendrán la consideración de poseedor de residuos de construcción y demolición los trabajadores por cuenta ajena.
- **Gestor:** la persona o entidad, pública o privada, que realice cualquiera de las operaciones que componen la gestión de los residuos, sea o no el productor de los mismos.
- **Gestión:** la recogida, el almacenamiento, el transporte, la valorización y la eliminación de los residuos, incluida la vigilancia de estas actividades, así como la vigilancia de los lugares de depósito o vertido después de su cierre.
- **Reutilización:** el empleo de un producto usado para el mismo fin para el que fue diseñado originariamente.
- **Reciclado:** la transformación de los residuos, dentro de un proceso de producción, para su fin inicial o para otros fines.
- **Valorización:** todo procedimiento que permita el aprovechamiento de los recursos contenidos en los residuos sin poner en peligro la salud humana y sin utilizar métodos que puedan causar perjuicios al medio ambiente.
- **Tratamiento previo:** proceso físico, térmico, químico o biológico, incluida la clasificación, que cambia las características de los residuos de construcción y demolición

reduciendo su volumen o su peligrosidad, facilitando su manipulación, incrementando su potencial de valorización o mejorando su comportamiento en el vertedero.

- **Eliminación:** todo procedimiento dirigido, bien al vertido de los residuos o bien a su destrucción, total o parcial, realizado sin poner en peligro la salud humana y sin utilizar métodos que puedan causar perjuicios al medio ambiente.
- **Recogida:** toda operación consistente en recoger, clasificar, agrupar o preparar residuos para su transporte.
- **Recogida selectiva:** el sistema de recogida diferenciada de materiales orgánicos fermentables y de materiales reciclables, así como cualquier otro sistema de recogida diferenciada que permita la separación de los materiales valorizables contenidos en los residuos.
- **Almacenamiento:** el depósito temporal de residuos, con carácter previo a su valorización o eliminación, por tiempo inferior a dos años o a seis meses si se trata de residuos peligrosos, a menos que reglamentariamente se establezcan plazos inferiores.
- **Vertedero:** instalación de eliminación que se destine al depósito de residuos en la superficie o bajo tierra.
- **Suelo contaminado:** todo aquél cuyas características físicas, químicas o biológicas han sido alteradas negativamente por la presencia de componentes de carácter peligroso de origen humano, en concentración tal que comporte un riesgo para la salud humana o el medio ambiente, de acuerdo con los criterios y estándares que se establecen en el Real Decreto 9/2005, de 14 de enero, por el que se establece la relación de actividades potencialmente contaminantes del suelo y los criterios y estándares para la declaración de suelos contaminados.

#### 4. CANTIDADES DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN

Materiales inertes (según Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero):

LER	DESCRIPCIÓN	CANTIDADES	
		T	m3
17 05 04	Tierra y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03		
	Excavaciones	182,39	911.95,42

#### 5. MEDIDAS PARA LA PREVENCIÓN DE RESIDUOS EN LA OBRA.

La generación de residuos durante la realización del presente Proyecto se produce fundamentalmente durante las tareas de excavación de las cimentaciones y muros de protección de escollera.

El proyecto trata de reutilizar el volumen de tierras extraídas como material de relleno.

En caso de que no sea apto su uso se procederá a su transporte a vertedero, pudiendo ser empleadas como material de relleno de antiguas canteras.

#### 6. OPERACIONES DE REUTILIZACIÓN, VALORIZACIÓN O ELIMINACIÓN.

Buena parte de los materiales extraídos durante la excavación podrá ser empleado como material de relleno de las propias zanjas.

Con el resto de material que por sus características no pueda ser admitido como relleno, será cargado y transportado a parcelas cercanas y empleado en la nivelación de las mismas.

## 7. MEDIDAS PARA LA SEPARACIÓN DE LOS RESIDUOS EN OBRA.

Los residuos de la misma naturaleza o similares deberán ser almacenados en los mismos contenedores para facilitar su gestión. Conforme al artículo 5 del R.D 105/2008, los residuos de construcción y demolición deberán separarse en las siguientes fracciones, cuando, de forma individualizada para cada una de dichas fracciones, la cantidad prevista de generación para el total de la obra supere las siguientes cantidades:

- Hormigón: 80 t
- Ladrillos, tejas y cerámicos: 40 t
- Metal: 2 t
- Madera: 1 t
- Vidrio: 1 t
- Plástico: 0,5 t
- Papel y cartón: 0,5 t

Considerando la generación de residuos estimada, no se realizará una segregación exhaustiva de los materiales, separándose únicamente según su naturaleza en las siguientes categorías:

El hormigón procedente de demoliciones se cargará directamente sobre camión para su envío a gestor autorizado, no precisándose contenedores fijos en las obras para dichos residuos.

Para los plásticos se dispondrá de 2 contenedores de 10 m<sup>3</sup>.

Para los residuos no peligrosos mezclados se dispondrá de 1 contenedor de 1,5 m<sup>3</sup>.

Para los residuos peligrosos se dispondrá de un contenedor cerrado de 5 m<sup>3</sup> y de 5 bidones para líquidos de 50 litros.

Los residuos sólidos urbanos se segregarán en las fracciones establecidas en la recogida municipal de dichos residuos, contándose en todo caso con un contenedor de 1 m<sup>3</sup> para envases, 1 contenedor de 1 m<sup>3</sup> para fracción resto y un contenedor de 1 m<sup>3</sup> para papel y cartón.

Durante la duración de las obras los contenedores deberán ser retirados y repuestos tantas veces como sea necesario cuando vaya agotándose su capacidad. La persona encarga de la gestión de los residuos por parte del Contratista deberá planificar la retirada y reposición de los contenedores por parte de un Gestor Autorizado, con la suficiente antelación como para que en todo momento exista capacidad de almacenamiento de cada residuo generado.

Como norma general se seguirán las siguientes prescripciones:

- Todos los contenedores estarán debidamente señalizados indicándose el tipo de residuo para el cual está destinado.
- El área destinada a la ubicación de los contenedores deberá ser señalizada y delimitada mediante vallado flexible temporal.
- Los bidones de residuos peligrosos permanecerán cerrados y fuera de las zonas de movimiento habitual de maquinaria para evitar derrames o pérdidas por evaporación, deberán además situarse en zonas protegidas de temperaturas excesivas y del fuego. Los residuos peligrosos no podrán permanecer más de 6 meses en las obras sin proceder a su retirada por gestor autorizado. Los contenedores y bidones de residuos peligrosos se ubicarán en un cubo impermeable de retención de líquidos.
- Todos los materiales procedentes del fresado de firmes serán reciclados y valorizados in situ siempre y cuando se cumplan las especificaciones establecidas en la Orden Circular 8/01, del 18 de enero de 2002, sobre reciclado de firmes, de la Dirección General de Carreteras del Ministerio de Fomento.

Debido a la naturaleza de los trabajos que se realizarán y a la tipología de los residuos generados, no se prevé ninguna otra posibilidad de reutilización o valorización in situ de los residuos generados.

Todos los residuos generados serán enviados a un gestor de residuos autorizado por para cada tipo de residuo según su código L.E.R. En la siguiente tabla se muestra el destino final al que deberá enviarse cada tipo de residuo:

RESIDUOS INERTES			
			Madera
			Hierro y acero
			Papel y cartón
			Plástico
			Cables eléctricos
RESIDUOS PELIGROSOS			

Ejemplo de símbolos empleados en carteles informativos para identificar los contenedores de cada tipo de residuo.

## 8. PLANOS DE LAS INSTALACIONES PREVISTAS PARA LAS OPERACIONES DE GESTIÓN DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN.

No se contempla ninguna instalación para las operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición dentro de la obra. Dichas operaciones las realizará el gestor de los residuos generados de acuerdo con el Plan de Gestión de Residuos a presentar por el contratista de las obras, el cual deberá proporcionar documentación acreditativa de que éste ha cumplido, en nombre del poseedor de los residuos, con la obligación que marca la Normativa.

## 9. PRESCRIPCIONES DEL PLIEGO DE CONDICIONES EN RELACIÓN CON LAS OPERACIONES DE GESTIÓN DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN.

Antes del inicio de la obra el Contratista adjudicatario estará obligado a presentar un plan que reflejará cómo llevará a cabo las obligaciones que le incumban en relación con los residuos de construcción y demolición que se vaya a producir de acuerdo con las indicaciones descritas en el REAL DECRETO 105/2008, de 1 de febrero. El plan, una vez aprobado por la dirección facultativa y aceptado por la propiedad, pasará a formar parte de los documentos contractuales de la obra.

Cuando los residuos de construcción y demolición se entreguen por parte del poseedor a un gestor se hará constar la entrega en un documento fehaciente en el que figurará la identificación del poseedor, del productor, la obra de procedencia y la cantidad en toneladas o en metros cúbicos codificados con arreglo a la lista europea de residuos publicada por Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero.

Los residuos estarán en todo momento en adecuadas condiciones de higiene y seguridad y se evitará en todo momento la mezcla de fracciones ya seleccionadas.

## 10. VALORACIÓN DEL COSTE PREVISTO DE LA GESTIÓN DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN.

La cantidad resultante de residuos que será necesario trasladar a vertedero autorizado por medio de gestor de residuos serán las indicadas anteriormente en el punto 4, en caso de que no se puedan utilizar los materiales extraídos durante las etapas de excavación como rellenos en trasdós de cimentaciones o muros de escollera.

En el presente Anejo se considera tan sólo el coste correspondiente a la gestión de residuos, tanto como depósito en vertedero como para su posible reutilización o valorización por parte del Gestor de los Residuos.

Como resultado se obtienen las siguientes cantidades totales que supondrán el coste total derivado de la gestión de residuos en el presente proyecto, y que figura en el presupuesto del mismo como capítulo independiente.

CONCEPTO	CANTIDAD (T)	PRECIO (€/T)	COSTE (€)
Gestión de residuos inertes, incluso canon de gestión y vertido.			
Tierras	182,39	10,23 €/T	1.865,85 €
<b>TOTAL GESTIÓN DE RESIDUOS INERTES</b>			<b>1.865,85 €</b>

Zaragoza, enero de 2024

**EL CONSULTOR  
INZIDE INGENIEROS CIVILES S.L.P.**

**José Enrique Pascual Bielsa  
INGENIERO DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.  
Col nº: 24.354.**

**ANEJO Nº 7.- PRESUPUESTO PARA CONOCIMIENTO DE LA  
ADMINISTRACIÓN**

---

*ESTABILIZACIÓN Y REFUERZO DEL CAUCE Y MÁRGENES EN EL RÍO GARONA EN TREDÒS Y ACONDICIONAMIENTO DE  
PASEO FLUVIAL -NAUT ARAN (LLEIDA)*

**1.- PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL**

C01 ESTABILIZACIÓN DEL CAUCE.....	71.146,35
C02 REFUERZO CIMENTACIÓN DE LAS MARGENES.....	57.824,76
C03 CAMINO EMPEDRADO.....	99.196,75
C04 GUNITADO PARAMENTOS.....	50.113,75
C05 ACCESO CAUCE.....	30.887,98
C06 PASARELA.....	44.323,20
C07 BALCÓN METÁLICO .....	51.752,80
C08 ASERRADERO (RESSEC) .....	254.900,00
C09 GESTIÓN DE RESIDUOS.....	1.865,85
C10 SEGURIDAD Y SALUD .....	8.906,30
<b>TOTAL PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL</b>	<b>670.917,74</b>

**2.- PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN**

TOTAL PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL	670.917,74
13,00 % GASTOS GENERALES	87.219,31
6 ,00 % BENEFICIO INDUSTRIAL	40.255,06
SUMA	798.392,11
 I.V.A.: 21%	 167.662,34
<b>TOTAL PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN</b>	<b>966.054,45</b>

Asciende el presupuesto de base de licitación a la expresada cantidad de NOVECIENTOS SESENTA Y SEIS MIL CINCUENTA Y CUATRO EUROS con CUARENTA Y CINCO CÉNTIMOS.

**ANEJO Nº 8.- REPORTAJE FOTOGRÁFICO**

**FOTOGRAFIAS TRAMO1 AGUAS ARRIBA**  
(localización marcada en los planos nº7.1 y 7.2)

## REPORTAJE



Fotografía 1



Fotografía 4



Fotografía 2



Fotografía 5



Fotografía 3



Fotografía 6



Fotografía 7



Fotografía 11



Fotografía 8



Fotografía 12



Fotografía 9



Fotografía 13



Fotografía 10



Fotografía 14



Fotografía 15



Fotografía 19



Fotografía 16



Fotografía 20



Fotografía 17



Fotografía 21



Fotografía 18



Fotografía 22



Fotografía 23



Fotografía 27



Fotografía 24



Fotografía 28



Fotografía 25



Fotografía 29



Fotografía 26



Fotografía 30



Fotografía 31



Fotografía 35



Fotografía 32



Fotografía 36



Fotografía 33



Fotografía 37



Fotografía 34



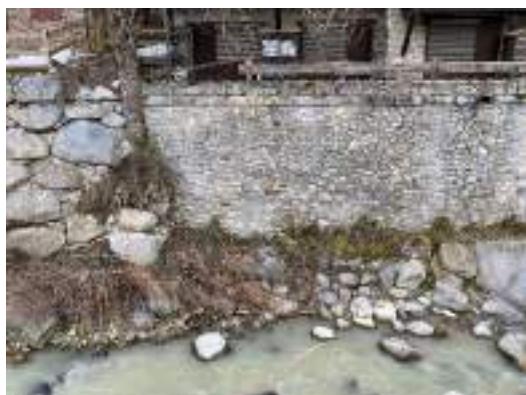
Fotografía 38



Fotografía 39



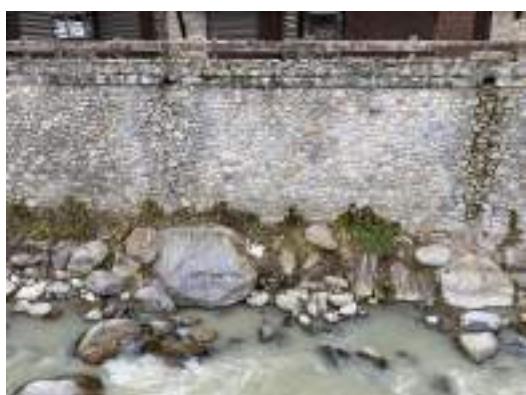
Fotografía 43



Fotografía 40



Fotografía 44



Fotografía 41



Fotografía 45



Fotografía 42



Fotografía 46



Fotografía 47



Fotografía 51



Fotografía 48



Fotografía 52



Fotografía 49



Fotografía 53



Fotografía 50



Fotografía 54



Fotografía 55



Fotografía 59



Fotografía 56



Fotografía 60



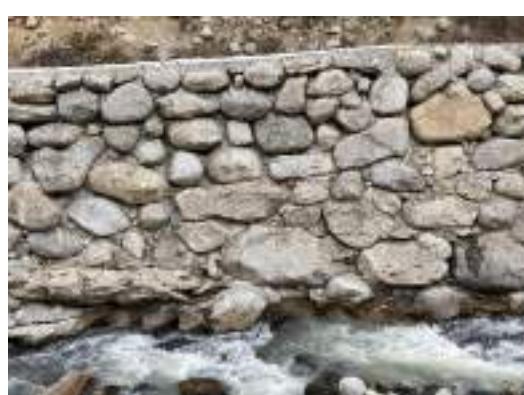
Fotografía 57



Fotografía 61



Fotografía 58



Fotografía 62



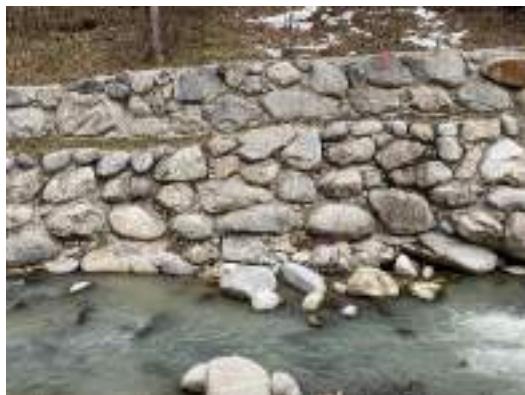
Fotografía 63



Fotografía 67



Fotografía 64



Fotografía 68



Fotografía 65



Fotografía 69



Fotografía 66



Fotografía 70



Fotografía 71



Fotografía 75



Fotografía 72



Fotografía 76



Fotografía 73



Fotografía 77



Fotografía 74



Fotografía 78



*Fotografía 79*



*Fotografía 80*



*Fotografía 81*

**FOTOGRAFIAS TRAMO2 AGUAS ABAJO**  
(localización marcada en los planos nº7.2 y 7.3)



1



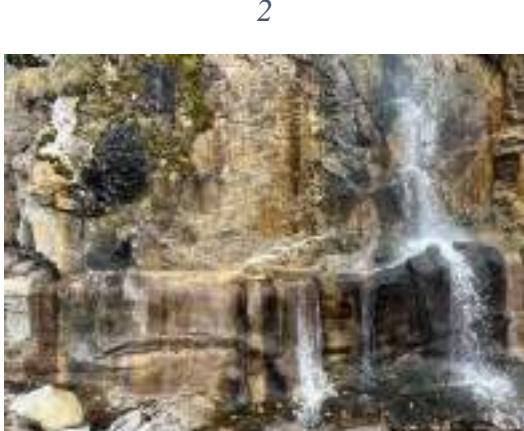
5



2



6



3



7



4



8



9



10



15



11



16



12



17



13



18



14



19



20



25



21



26



22



27



23



28



24



29



30



35



31



36



32



37



33



38



34



39



40



45



41



46



42



47



43



48



44



49



50



55



51



56



52



57



53



58



54



59



60



65



61



66



62



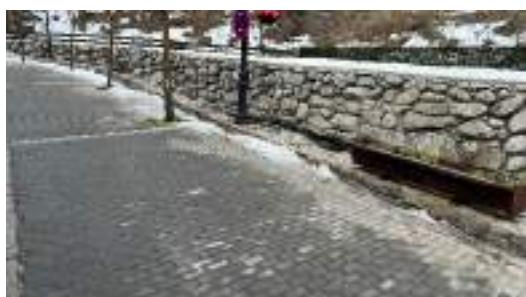
67



63



68



64



69



70



75



71



76



72



77



73



78



74



79



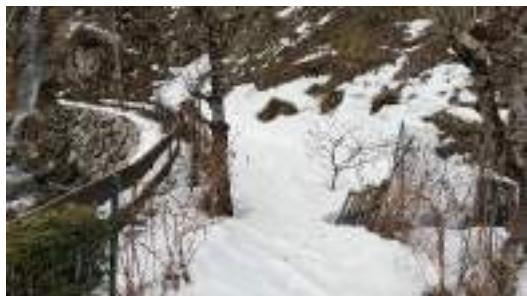
80



85



81



86



82



87



83



88



84



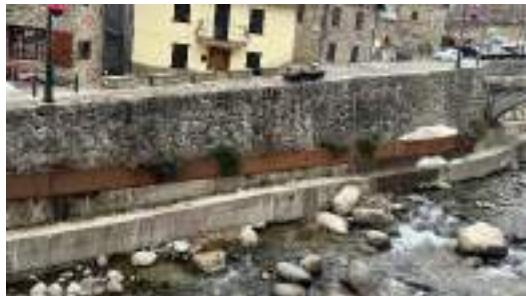
89



90



94



91



92



95



93



96



97



98



103



99



104



100



105



101



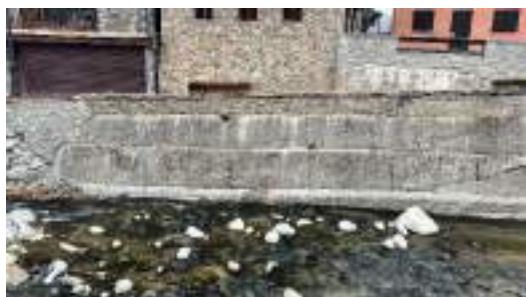
106



102



107



108



113



109



114



110



115



111



116



112



117



118



123



119



124



120



125



121



126



122



127



128



133



129



134



130



135



131



136



132



137



138



143



139



144



140



141



142

## **ANEJO Nº 9.- DOCUMENTACIÓN AMBIENTAL**

---

**ESTABILIZACIÓN Y REFUERZO DEL CAUCE Y MÁRGENES EN EL RÍO GARONA EN TREDÒS Y ACONDICIONAMIENTO DE PASEO  
FLUVIAL -NAUT ARAN (LLEIDA)**

## ÍNDICE

1.- ANTECEDENTES

2.- SITUACIÓN

3.- DESCRIPCIÓN DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA Y DE LAS OBRAS A EJECUTAR

4.- INVENTARIO AMBIENTAL

- 4.1.- Características climatológicas
- 4.2.- Información geológica simplificada
- 4.3.- Información geológica completa
- 4.4.- Geología económica
- 4.5.- Vegetación
- 4.6.- Fauna
- 4.7.- Paisaje
- 4.8.- El medio socioeconómico
- 4.9.- Lugares de interés comunitario

5.- IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS Y DEFINICIÓN DE MEDIDAS CORRECTORAS

6.- PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL

7.- CONCLUSIONES

- Anejo 1: Cartografía de la zona de estudio
- Anejo 2: Situación geológica

## 1.- ANTECEDENTES

El río Garona, a su paso por el núcleo urbano de Tredós se encuentra encauzado mediante muros marginales de protección, de escollera hormigonada y de hormigón con piedra aplacada, siendo el lecho del río, cauce natural. Parte del tramo está manifestando un comportamiento que amenaza las infraestructuras en el encauzamiento, tanto las ya existentes como las ejecutadas por este Ayuntamiento y la Confederación Hidrográfica del Ebro tras las avenidas de junio de 2013.

En el tramo comprendido entre la desembocadura de río Aiguamòg y el final de la zona de encauzamiento de la zona urbana, el fondo del río se ha rebajado en general y hasta un metro en algún punto, afectando a las cimentaciones de los muros del encauzamiento que protegen las edificaciones colindantes y las infraestructuras urbanas.

Ante las afecciones a las infraestructuras mencionadas y con el fin de evitar mayores y más costosos daños, se propone la realización refuerzos en el cauce que permitan estabilizar la pendiente longitudinal y recalces marginales que eviten la ruina de los muros del encauzamiento y las edificaciones e infraestructuras urbanas que protegen.

A su vez, para conseguir una mayor integración y mejora de la zona se proponen distintas actuaciones que dotarán de infraestructuras adecuadas para el mantenimiento y como uso recreativo, mejorando aspectos puntuales ya que se trata de una zona frecuentada por paseantes y usuarios turísticos.

A fin de disponer de un documento que estime la solución técnica adecuada con valoración de las partidas necesarias y que contenga todos los aspectos técnico-administrativos que se contemplan, se redacta el presente Proyecto de "*ESTABILIZACIÓN Y REFUERZO DEL CAUCE Y MÁRGENES EN EL RÍO GARONA EN TREDÒS Y ACONDICIONAMIENTO DE PASEO FLUVIAL -NAUT ARAN (LLEIDA)*".

## 2.- SITUACIÓN

Las obras se localizan en la Entidad Descentralizada de Tredós, tm de Naut Arán (Lleida), dentro del área indicada en el plano de Situación y Emplazamiento que se adjunta en el Documento nº 2 del presente Proyecto

### 3.- DESCRIPCIÓN DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA Y DE LAS OBRAS A EJECUTAR

- Estabilización del cauce en la zona afectada, se propone la realización refuerzos en el cauce que permitan estabilizar la pendiente longitudinal y recalces marginales que eviten la ruina de los muros del encauzamiento y las edificaciones e infraestructuras urbanas que protegen.
- Como ayuda para mantenimiento y limpieza de la vegetación y basuras arrastradas dentro del cauce se plantea un acceso peatonal mediante escalera en hormigón. Se comunicará la cota superior de la margen con el cauce, salvando una altura de aproximadamente cuatro metros. La escalera de bajada se diseña en el interior de un prisma rectangular formado por muros de hormigón armado debidamente protegidos con barandillas. El acceso al cauce se habilitará mediante un hueco practicado a cota de lecho de río salvando el muro de escollera hormigonada
- Como mejora de la integración paisajística de los paramentos del encauzamiento realizadas con muros de hormigón se propone cubrirlos mediante gunitado de hormigón que asemejen la forma de la roca y color similar a la tonalidad de la zona.
- Para potenciar el interés turístico, se proyecta acondicionar las márgenes como paseo fluvial mejorando la accesibilidad y seguridad para su uso recreativo y actuaciones que pongan en valor elementos notables del entorno. Se plantea la realización de un camino empedrado en la margen derecha que permita la continuidad desde el aparcamiento existente hasta la desembocadura del río Aiguamòg, y otro tramo en la margen izquierda que permita el acceso a la cascada junto al Balcón de los osos desde el puente hasta un mirador de estructura metálica sobre el muro del encauzamiento. Los caminos se proyectan con 3 metros de anchura, pavimento de piedra, sobre mortero en la banda de la escollera hormigonada, y sobre zahorra y tierra vegetal en el resto de la sección. Se colocará barandilla de madera como protección de caída al cauce.
- Pasarela peatonal de estructura metálica galvanizada que comunique el nuevo camino de la margen derecha con la plataforma de las ruinas a restaurar del Aserradero (Ressec).

- Balcón de estructura metálica galvanizada en el nuevo camino de la margen izquierda como punto de interés de la cascada de Tredós.
- Reconstrucción del aserradero (Ressec) ubicado en la margen izquierda aguas abajo del río Aiguamòg, según la memoria de actuación redactada por el arquitecto Luis García- Oteyza Ballester.

## 4.- INVENTARIO AMBIENTAL

### 4.1.- CARACTERÍSTICAS CLIMATOLÓGICAS

En toda la comunidad autónoma se dan una serie de climatologías más o menos marcadas que guardan relación con el medio físico. Se aprecia pues una variación desde las zonas más al sur gobernadas por el río Ebro y a la sombra de las lluvias, regidas por un clima semiárido. Mientras, conforme se avanza hacia el norte y las inmediaciones de los pirineos, se pasa a un clima más húmedo que guarda estrecha relación con las elevaciones montañosas cercanas.

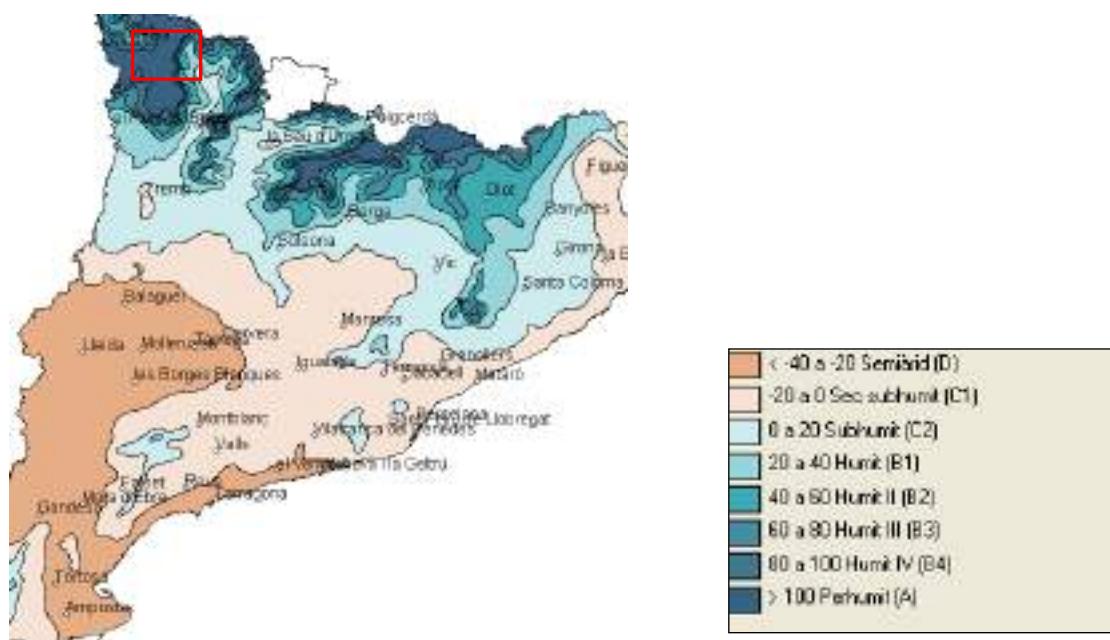


Figura 1. La zona de estudio se remarcó en un cuadro rojo.

La orientación en la vertiente norte de los Pirineos, es decisiva para explicar un clima totalmente diferente al del resto de Catalunya, con una marcada influencia atlántica. Así pues, las partes bajas del valle registran un clima atlántico, húmedo y de temperaturas frías en comparación con el resto del país pero muy similares a las de Europa central. En cuanto a las zonas más elevadas, la climatología es más severa. Las temperaturas medias en verano no llegan a los 20°C, mientras que en invierno superan por poco los 0°C. En la alta montaña, se registran temperaturas medias por debajo de cero durante cinco meses cada año.

Las precipitaciones son regulares durante todo el año, a pesar de que los registros medios anuales no superan los 1.200 milímetros. Durante cuatro meses al año, estas precipitaciones pueden caer en forma de nieve; y en las zonas de alta montaña puede nevar en cualquier época del año.

## **4.2 INFORMACIÓN GEOLÓGICA SIMPLIFICADA.**

### **4.2.1 CONTEXTO GEOLÓGICO.**

Los Pirineos son una cordillera montañosa situada al norte de la península ibérica, que hace de frontera natural entre España y Francia con una longitud total de 435 kilómetros, aunque el límite occidental puede resultar arbitrario debido a la gradual fusión de los Pirineos con los Montes vascos, que a su vez tienen su continuidad en la cordillera Cantábrica, por lo que esta cifra suele dar lugar a discusión. Esta cordillera es resultado de la colisión entre la placa Ibérica y Euroasiática, en un proceso que comenzó en el Cretácico tardío, hace 85 millones de años y se prolongó 60 millones hasta el Mioceno inferior, durante la llamada orogenia alpina.

La Hoja de ISIL está ubicada en el sector noroccidental de la provincia de Lleida e incluye parte de las comarcas de alta montaña pirenaica, de la Val d'Aran y del Pallars Sobirà. La Val d'Aran se sitúa geográficamente en el lado atlántico de los Pirineos, hacia donde va a desembocar el río más importante que la cruza, el Garona. En cambio, el Noguera Pallaresa es afluente del Segre (cuenca del Ebro). La divisoria de aguas de estos dos grandes cursos enlaza desde el Port de la Bonaigua al Pla de Beret y el macizo N-S que une el Port d'Urets, Parras, Pedescals y Cap de Banibla.

### **4.2.2 CONTEXTO GEOMORFOLÓGICO.**

Los sistemas fluviales están compuestos por formas erosivas (canales aluviales) y deposicionales (llanuras, conos aluviales, terrazas), aunque el impacto humano también afecta en

la geomorfología resultante, con acciones como el aumento en el aporte de sedimento y la construcción de canales y presas. La identificación y estudio de los diferentes elementos geomorfológicos, y su relación con el curso principal del Garona, tiene como objetivo describir la formación y evolución natural de la zona. La cartografía geomorfológica sirve tanto para la evaluación cualitativa del riesgo residual como para entender la dinámica del Garona.

La pendiente media del Garona desde su nacimiento hasta el paso al territorio francés es del 3,39%, aunque varía a lo largo de las 7 masas en las que se ha dividido el río. En cuanto a la anchura del cauce, también varía, encontrando tramos más estrechos en las zonas más encajadas. En general, las zonas en las que el cauce de Garona es más estrecho corresponde a tramos de mayor pendiente y un cauce más ancho coincide con las zonas de disminución de la pendiente. A parte de la morfología natural del cauce, en algunos tramos está modificada antrópicamente, sobre todo en las zonas urbanas, en la que el cauce está delimitado por canalizaciones o muros de escollera.

Las zonas de antiguo cauce se caracterizan por estar a una cota algo mayor que el curso principal del Garona, pero menor que la terraza aluvial baja. Ocupa zonas relativamente llanas situadas a una altura de entre 0 y 5 m respecto al curso del río, aunque generalmente se encuentra a una altura menor a 3 m.

### **4.3 INFORMACION GEOLÓGICA COMPLETA.**

La cabecera del Garona se ubica al norte del Macizo Axial Pirenaico, la estructura de esta zona axial es muy compleja, resultado de la superposición de las orogenias hercínica y alpina, con constantes cabalgamientos y pliegues de edad alpina, orientados sensiblemente paralelos a la cordillera. La zona axial se caracteriza por estar compuesta por tres cabalgamientos principales. La cabecera del Garona está constituida por los materiales más antiguos de la cordillera.

Los materiales que aparecen en los Pirineos se pueden agrupar en tres grandes unidades de límites discordantes: el basamento o zócalo Paleozoico (las rocas más antiguas de la cordillera), la cubierta Mesozoica y Terciaria, y los terrenos post-orogénicos y Cuaternarios. Los materiales del basamento que afloran son rocas meta sedimentarias del Paleozoico deformadas por la orogenia hercínica y alpina. Entre ellos, se encuentran materiales que van desde el Ordovícico hasta el Pérmico, de variadas litologías como lutitas, calizas, cuarcitas, pizarras, filitas, calcosquistos, ampelitas y cuarcitas de la Maladeta. (La serie paleozoica se puede sintetizar en cinco sistemas de edades Cambro – Ordovícico, Silúrico, Devónico, Carbonífero y Pérmico)

### **4.3.1 ESTRATIGRAFIA.**

Las rocas aflorantes en la Hoja se pueden dividir en tres grandes grupos. Las rocas afectadas por la deformación hercínica (materiales Paleozoicos), las rocas ígneas tardihercínicas y los depósitos cuaternarios.

Se ha estudiado la geología de la cabecera del Garona, acotando la zona de estudio.

### **4.3.2 GEOMORFOLOGÍA.**

#### **4.3.2.1 DESCRIPCIÓN FISIOGRÁFICA.**

La Hoja de ISIL del Mapa Geológico de España a escala 1:50.000 se encuentra situada en el Pirineo y pertenece en su mayor parte a la provincia de Lleida. La zona nororiental pertenece a territorio francés. Desde el punto de vista administrativo, el sector español pertenece a Cataluña y consta de seis municipios: Alt Aneu, Alt Aran, Canejan, La Guingueta, Vielha-Mitg-Aran y Salardú. Desde el punto de vista geológico estructural pertenece a la parte central de la Cordillera Pirenaica, concretamente a la Zona Axial, que en este sector es la zona de mayor elevación de la cadena, y que está constituida casi exclusivamente por rocas paleozoicas plegadas durante la orogenia hercínica, con intrusiones de rocas plutónicas tardihercínicas. El relieve es particularmente abrupto y ofrece una morfología típica de alta montaña. Los contrastes altimétricos son muy acusados con diferencias superiores a los 1000 m desde los valles principales hasta las cotas más altas.

La red de drenaje se ordena alrededor de los dos ríos principales, el Noguera Pallaresa y el Garona. El primero drena la mitad oriental de la Hoja y el segundo la occidental, en la que se centra el estudio. La morfología de la red fluvial es consecuente con la estructura de la cordillera y por tanto drena hacia el Norte y hacia el Sur, pero localmente aparecen otros factores, principalmente de carácter tectónico que, como en el caso de estos ríos, desvía sus cursos dándoles una componente dominante E-O. El resultado final son unos cursos fluviales con tramos de direcciones muy marcadas y en los que alternan las direcciones N-S y E-O.

Climatológicamente la zona ofrece un régimen climático mediterráneo de carácter templado-húmedo con una fuerte influencia continental. Las temperaturas medias anuales se sitúan alrededor de los 10 °C con precipitaciones medias comprendidas entre los 900 y 1.100 mm/ año. Pero la originalidad de su clima es debida fundamentalmente a la latitud y el relieve. Por su situación, esta comarca está afectada por la franja meridional de los vientos predominantes del Oeste de la zona templada, por lo que algunas veces la influencia de las altas presiones subtropicales tiene lugar en los meses de verano y particularmente en el mes de julio.

Por otra parte, el clima de lluvia y nieves es más frecuente en esta zona que en el resto de Cataluña a causa de las masas de aire de procedencia atlántica que llegan después de haber recorrido la depresión de Aquitania, pero las condiciones atmosféricas no difieren tanto de las existentes en otras zonas del Pirineo Catalán.

El paisaje vegetal del valle de Arán es, en buena parte, bastante diferente al del resto del Pirineo Catalán a consecuencia de su situación. En la vertiente meridional es grande la influencia de las masas de aire húmedo que proceden del Atlántico y que favorecen una vegetación de bosque caducifolio húmedo. Se dispone según una serie de estudios altitudinales bien definidos: el estadio submontano (de 500 a 900 m), el estadio montano (de 900 a 1.300 m) y el estadio subalpino (de 1.300 a 2.200 m). En la mayoría del estadio montano destaca el pino, así como en el subalpino lo hace el abeto. Los recursos forestales son particularmente abundantes en este sector pirenaico, donde entre las masas boscosas se intercalan zonas de pastizales para alimento ganadero. La agricultura tiene mucha menos importancia concentrándose en las partes más bajas de los valles. Finalmente hay que señalar el turismo como otro importante recurso económico, no sólo por la belleza de los paisajes, sino por las numerosas instalaciones existentes para la práctica de los deportes de invierno.

### **4.3.1.2 ANÁLISIS GEOMORFOLOGICO.**

Estudio morfoestructural.

La Hoja de Isil ofrece una gran complejidad debido a la diversidad de materiales que aparecen. La presencia de cuarcitas, pizarras, conglomerados, calizas, margas, etc, que han sufrido una gran deformación, así como el metamorfismo regional que las afecta, así lo ponen de manifiesto. A ello hay que añadir la existencia de rocas ígneas: granodioritas, dioritas, pegmatitas y leucogranitos que también contribuyen a la definición geomorfológica local. Toda esta diversidad produce una erosión diferencial frente a los agentes erosivos externos, que marcan, de forma general, la estructura de la región.

Por otra parte, los niveles calcáreos y cuarcíticos son también los que proporcionan las zonas más altas, siendo las lutitas, ampelitas y otros materiales de menor competencia los afectados por una mayor erosión y los que dan por tanto las zonas más bajas o de relieves más suavizados, aunque no excluyen pendientes elevadas.

También hay que hacer referencia a la estructura y tectónica de la región pues tanto una como otra afectan a la morfología, sobre todo al condicionar tan contundentemente la disposición de la red de drenaje. La dirección principal de plegamiento E-O controla los principa-

les cursos como el Garona y gran parte del trazado del Noguera Pallaresa. Esta tendencia también es adoptada por numerosos arroyos secundarios que buscan el camino más fácil para su desagüe. Otras direcciones importantes son la N-S y la NNE-SSO, prácticamente perpendiculares a la anterior y que cortan a la estructura. Estas direcciones están más relacionadas con la fracturación.

### **4.3.1.3 FORMACIONES SUPERFICIALES.**

En este apartado se considera el conjunto de las formas de relieve que llevan asociado un depósito, ya sea o no consolidado, pero siempre relacionado con la evolución geomorfológica del paisaje actual.

Dentro de las formaciones superficiales de carácter fluvial se describen en primer lugar los fondos de valle. Se trata de un conjunto de gravas, cantos y bloques redondeados y subredondeados con una matriz arenoso-limosa. El tamaño de los clastos es muy variable desde la cabecera a zonas más distales. Su naturaleza es polimictica y depende en cada punto de las litologías del área madre. La potencia de los depósitos suele oscilar entre 2 y 5 m, encontrándose, a techo, un pequeño suelo que no suele superar el medio metro. Este suelo es de carácter aluvial de color pardo grisáceo y, en algunos puntos, con abundante materia orgánica. La edad de los depósitos es Holoceno. Los conos de deyección presentan una litología y textura semejante, sólo que en los clastos son, en general, más redondeados. Al igual que los fondos de valle se les asigna una edad Holoceno.

Las formaciones superficiales de ladera se distribuyen por toda la superficie de la Hoja de forma irregular y con una amplia representación. Tanto los canchales como las laderas de derrubios están constituidos por bloques, gravas y cantos. Los bloques, no es raro que sobrepasen dimensiones métricas, hasta 3-4 m según el eje mayor. Las gravas y cantos son heterométricos y de morfología angulosa a subangulosa. Por lo que se refiere a la naturaleza de los clastos, varía de unas zonas a otras según la naturaleza del sustrato, pudiendo ser cuarcíticos, pizarrosos, calizos, etc., o una mezcla de varios de ellos.

La potencia suele estar entre 1 y 8 m. a excepción de las laderas de derrubios que oscila entre una ligera película de clastos y los 2-3 m. Otra de las formaciones superficiales de ladera son los coluviones. Se diferencian de los anteriores por poseer una textura menos grosera y por una matriz arenoso-limosa. Son depósitos de menor dimensión que los anteriores y se sitúan habitualmente en la base de las laderas, intercalando sus depósitos con los de los fondos de valle. La edad de todos estos sedimentos es Holoceno. Las formaciones superficiales de origen glaciar y peri glaciar quedan definidas por las morrenas, los movimientos en masa y las coladas y conos de solifluxión. Las primeras son de dos tipos: morrenas de fondo y morre-

nas centrales. Las morrenas de fondo se sitúan en el fondo de los principales Valles y de algunos secundarios. uno de los mayores ejemplos es el del valle del Garona y el de sus afluentes de la margen izquierda. Están formadas por bloques de tamaño métrico de diversas litologías con una matriz limoso arcillosa.

#### **4.4 GEOLOGÍA ECONÓMICA.**

La producción energética actual se basa en la explotación hidroeléctrica que comenzó en torno a 1920 y se extendía en los años cincuenta. La central de Arties aprovecha el agua de los circos lacustres localizados en el macizo de La Maladeta y de los ríos Unhöla, Malo, de Ruda, de Aiguamòg y de Valarties. Existen manantiales de aguas termales en Arties y en Tredós, pero cuya explotación fue abandonada y se encuentra en vías de remodelación. Se trata de manantiales sulfhidríticos generados en granitos por aguas meteóricas con aportes superiores a 25 años con implicación geotérmica de 80-120C.

La explotación de rocas de interés industrial tiene un pobre desarrollo dentro de la Hoja, aunque existen grandes afloramientos. Tan solo en el lado norte de la carretera 142, enfrente de la central eléctrica de Arties, se encuentra una cantera actualmente abandonada. La explotación extraía mármoles de colores blancos a grises de la unidad de calizas del Givetiano-Frasniense. Otras canteras menores se encuentran en los mármoles que afloran en la subida al Port de la Bonaigua. La explotación para áridos también limitada se realiza actualmente en los depósitos morrénicos de la Garona de Ruda y en el puente de Valarties.

Los recursos no energéticos fueron conocidos desde el tiempo de los romanos y fueron objeto de explotación episódica durante el siglo XIX y la primera mitad del siglo XX. El área localizada en el sector occidental, tanto a un lado como al otro de la frontera contiene una gran cantidad de indicios y mineralizaciones de sulfuros con predominio de la esfalerita. En la mineralización predomina la esfalerita, con pirrotina, galena y pirita junto a calcopirita, pirita, arsenopirita, loellingita, breithauptita, freibergita, saflorita, gersdorffita, magnetita y siderita en una ganga de cuarzo, calcita, micas, anfíboles, granate, clorita, ilmenita y rutilo. Otra mineralización menos importante está formada por pirita, acompañada de pirrotina, cuarzo, óxidos de hierro y calcopirita.

#### **4.5.- VEGETACIÓN**

Dentro de la zona de estudio deben diferenciarse dos ámbitos de características ecológicas distintas, el medio acuático que constituye la masa de agua fluvial y el medio terrestre contiguo que constituye la ribera.

Debido al arrastre de nutrientes minerales, la ribera es un medio de gran diversidad y productividad. En el río, sin embargo, la producción es muy baja, la velocidad de las aguas y la cubierta arbórea que reduce la penetración de la luz, limitan la instalación de organismos vegetales.

A medida que nos alejamos del río, la profundidad media del nivel freático aumenta condicionando la distribución de los árboles. En este caso también se puede apreciar la acción del hombre de forma que en algunas zonas el número de especies arbóreas es menor.

Podemos encontrar principalmente abetos y pinos negros, pinos silvestres, hayas, robles y variadas especies de tipo húmedo como abedules, tilos, fresnos, muchos avellanos y algunos arces.

## **4.6.- FAUNA**

En este sector del Valle de Aran hay varios ambientes faunísticos a considerar. Se trata, por orden de importancia, de las zonas abiertas con rasos acidófilos, los espacios fluviales alpinos y las zonas forestales culminantes.

Aparte de enumerar las especies potencialmente presentes en los diferentes hábitats de la zona, se tiene también en cuenta su grado de sensibilidad y de protección. Así, se presta una especial atención a las aves que pertenecen al Anexo I de la Directiva 2009/147 / CE o Directiva Aves de 30 de noviembre de 2009, relativa a la conservación de las aves silvestres, y las especies de fauna del Anexo II de la Directiva 97/62 / CE del Consejo, de 27 de octubre de 1997, por la que se adapta al progreso científico y técnico la Directiva 92/43 / CEE (Relativa a la conservación de los hábitats naturales y de fauna y flora silvestres). Asimismo, se tienen en cuenta aquellas especies consideradas vulnerables o en peligro de extinción por la propuesta de Catálogo de la Fauna Amenazada de Cataluña. El Anexo I de la Directiva Aves incluye aquellas especies que deben ser objeto de proyectos de conservación de su hábitat. El Anexo II de la Directiva Hábitats incluye las especies animales y vegetales de interés comunitario para la conservación de las cuales es necesario designar zonas especiales de conservación (ZEC). Otra normativa de aplicación es el Decreto Legislativo 2/2008 (por se aprueba el texto refundido de la Ley de protección de los animales), la Ley 42/2007 del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad, y el catálogo de especies amenazadas del Real Decreto 139/2011 de 4 de febrero, por el desarrollo del Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial y del Catálogo Español de Especies Amenazadas.

## **AVES**

Los pájaros constituyen la clase de vertebrados que presenta un mayor número de especies. A continuación, se citan las especies, agrupadas por hábitats, destacando previamente si son reproductoras en la zona o no.

En cuanto a las aves reproductoras, en este sector alpino del Valle de Aran, destaca la probable presencia de especies como la perdiz blanca (*Lagopus muta pyrenaicus*), urogallo (*Tetrao urogallus*), perdiz pardilla (*Perdix perdix*), cernícalo común (*Falco tinnunculus*), ratonero común (*Buteo buteo*), la becada (*Scolopax rusticola*), mochuelo boreal (*Aegolius funereus*), mirlo rojo (*Monticola saxatilis*), pico picapinos (*Dendrocopos major*), bisbita alpino (*Anthus spinoletta*), collalba gris (*Oenanthe Oenanthe*), mirlo capiblanco (*Turdus torquatus*), carbonero palustre (*Poecile palustris*), chova amarillo (*Pyrrhocorax graculus*), chova piquirroja (*P. pyrrhocorax*) y la cerillo (*Emberiza citrinella*), posiblemente también cría el gavilán (*Accipiter nisus*), el azor (*A. gentilis*), halcón peregrino (*F. peregrinus*), águila real (*Aquila chrysaetos*) y pito negro (*Dryocopus martius*). Otras especies son estivales no reproductoras como el quebrantahuesos (*Gypaetus barbatus*) y el buitre leonado (*Gyps fulvus*). Entre las especies invernantes destaca de nuevo el gorrión alpino (*Montfringilla nivalis*).

### Especies de los espacios abiertos

Perdiz blanca, la perdiz pardilla, el quebrantahuesos, el buitre leonado, el águila real, el cernícalo común, el halcón peregrino, el bisbita de montaña, collalba gris, alaudón dorsirrojo, cerillo, las grajillas y el gorrión alpino.

En Cataluña la perdiz blanca vive en las zonas más altas de los Pirineos, por encima de los 2.000 metros.

El quebrantahuesos es un carroñero que inspecciona con regularidad la zona de estudio. Las grandes concentraciones de ganado (principalmente equino) en la zona de la Bonai-gua y el macizo de Beret hacen que el buitre común y el quebrantahuesos tengan su zona de campeo en estos lugares y zonas cercanas, pero no nidifican aquí.

Actualmente, el quebrantahuesos se extiende por toda la cordillera pirenaica desde Navarra hasta Cataluña. Hay también un núcleo extra-pirenaico en las montañas vascas. Este rapaz se comporta como residente en la península, aunque realiza movimientos de alcance diverso. Así, los individuos juveniles y adultos reproductores menudo vagan por las regiones ocupadas por la población reproductora, aunque ocasionalmente protagonizan desplazamientos de mayor radio. Al parecer, existe un patrón circular de movimientos de aves no reproduc-

toras en el Pirineo. En el espacio de interés natural de Marimanha, a unos 10,5 Km al noreste de la zona de estudio, se encuentra una zona de dispersión para los inmaduros de quebrantahuesos.

Según los criterios de la UICN (revisados en 2012), el quebrantahuesos es una especie "en peligro" en Cataluña. Mediante el Plan de Recuperación del Quebrantahuesos (aprobado por el Decreto 282/1994) se han identificado estas amenazas y se ha previsto su control para hacer aumentar la población. Las comarcas de La Vall de Aran y el Pallars Sobirà están incluidas en el ámbito territorial del Plan.

## ESPECIES DE LOS MEDIOS ACUÁTICOS

Dos especies típicas de los espacios fluviales de la alta montaña.

La lavandera cascadeña (*Motacilla cinerea*) y el mirlo acuático (*Cinclus cinclus*).

## GRADO DE PROTECCIÓN

Entre estas aves destacan aquellas incluidas en el Anexo I de la Directiva Aves 2009/147 / CE. se trata de la perdiz blanca, perdiz pardilla, la chova piquirroja, halcón peregrino, águila real, pito negro, alcaudón dorsirrojo, quebrantahuesos y el buitre común. Este Anexo I incluye a las especies que serán objeto de medidas de conservación especiales en cuanto a su hábitat, con el objetivo de asegurar su supervivencia y la reproducción en su área de distribución, por la Unión Europea.

Las otras especies, se encuentran protegidas por el Decreto 2/2008 de la Generalidad de Cataluña. Destacan las de la categoría A (urogallo, quebrantahuesos) y B (perdiz blanca, buitre común, águila real, halcón peregrino y mochuelo boreal). Las otras pertenecen principalmente a la categoría C. El Catálogo de fauna amenazada de Cataluña (pendiente de aprobación) considera el urogallo y el quebrantahuesos especies "en peligro de extinción" pues su supervivencia a corto plazo es poco probable. Son especies "vulnerables" la perdiz blanca, mochuelo boreal y el gorrión alpino.

El Real Decreto 139/2011, de 4 de febrero, para el desarrollo del Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial y del Catálogo Español de Especies Amenazadas, recoge las especies en una situación más delicada y que se encuentran catalogadas en dos categorías de amenaza. Según este catálogo, el quebrantahuesos es una especie "en peligro de extinción" y el urogallo pirenaico y el mochuelo boreal son "vulnerables".

Cabe destacar que la zona de estudio se encuentra dentro del perímetro del Plan de Recuperación del Quebrantahuesos, aprobado por el Decreto 282/1994 de la Generalidad de

Cataluña. La becada y la perdiz pardilla son especies cinegéticas (Resolución ARP / 732/2016, de 15 de marzo).

### **SÍNTESIS DE LA AVIFAUNA**

Por la altura donde se sitúa el ámbito (1144 ms.n.m) no se prevé la posible presencia de la perdiz blanca. Las otras especies se encuentran en cotas inferiores (<2.300 ms.n.m) por la capacidad de movimiento, hay que tener en cuenta el paso por la zona del águila real, buitre común y halcón peregrino.

### **MAMÍFEROS**

Los mamíferos probablemente presentes en la zona de estudio son el armiño (*Mustela erminea*), comadreja (*Mustela nivalis*), nutria (*Lutra lutra*), desmán ibérico, desmán de los Pirineos o almizclera (*Galemys pyrenaicus*).

### **SÍNTESIS DE LA MASTOFAUNA**

Destacar las especies protegidas de la nutria y el desmán .

### **REPTILES**

Las duras condiciones climáticas hacen que el herpetofauna sea escasa. Sin embargo, hay especies muy interesantes como la lagartija aranesa (*Iberolacerta aranica*), el lagarto o lagarto verde occidental (*Lacerta bilineata*), la lagartija de Mullera (*Zootoca vivipara*), la lagartija roquera (*Podarcis muralis*), el peligroso víbora áspid (*Vipera aspis*) y posiblemente el lucón (*Anguis fragilis*).

El carácter termófilo de este grupo de animales les obliga, a elegir formaciones vegetales que les ofrezcan superficies de soleamiento y al mismo tiempo refugio.

#### Grado de protección

Todos los reptiles mencionados, salvo la víbora áspid, están protegidos por el Decreto 2/2008 de la Generalidad de Cataluña. La lagartija aranesa pertenece a la categoría B. Las demás a las categorías C (lagartija de mollera) y D (lagarto y lagartija roquera).

La propuesta de Catálogo de Fauna Amenazada de Cataluña de la Generalidad de Cataluña considera a la lagartija aranesa una especie "en peligro de extinción".

## **SÍNTESIS DE LA HERPETOFAUNA**

Entre las especies llamadas, destaca especialmente la lagartija aranesa.

## **ANFIBIOS**

Las especies de presencia probable el sapo común (*Bufo bufo*) y la rana bermeja (Rana temporaria).

## **GRADO DE PROTECCIÓN**

Todos los anfibios mencionados están protegidos por el Decreto 2/2008 de la Generalidad de Cataluña.

Ninguna especie considerada "vulnerable a la extinción" o "en peligro de extinción" según la propuesta de Catálogo de Fauna Amenazada de Cataluña de la Generalidad de Cataluña.

## **SÍNTESIS DE LA FAUNA AMFÍBICA**

Los anfibios más destacables en el ámbito de estudio son la rana roja.

## **PECES**

La comunidad de peces del Garona en el valle de Arán está formada casi exclusivamente por el cavilat y la trucha (*Salmo trutta Linnaeus*), aunque también se han introducido el piscardo (*Phoxinus sp.*) y el salvelino alpino (*Salvelinus umbla Linnaeus*) en algunos embalses y lagos de alta montaña.

El cavilat se distribuía históricamente en poblaciones continuas a lo largo del curso principal del río Garona y en las partes más bajas de algunos afluentes. Estas poblaciones han experimentado una fuerte regresión en las últimas décadas. Además, una fuerte riada en junio de 2013 en el Garona y sus afluentes debilitó aún más la precaria situación del cavilat. Por este motivo, la especie se encuentra actualmente catalogada como en peligro crítico en las listas rojas española y catalana de especies amenazadas.

## **SÍNTESIS DE LA ICTIOFAUNA**

La especie más destacable en el ámbito de estudio es el cavilat.

## 4.7.- PAISAJE

El paisaje de la zona, dentro de las directrices de un medio de montaña con las particularidades climáticas expuestas en este informe, está marcado fundamentalmente por el modelado que la acción fluvial de los ríos. La acción de los más caudalosos ha dado lugar a una franja fértil en sus alrededores en la que dominan los cultivos para alimentación de ganado. La mano del hombre ha contribuido en el modelado del paisaje y su impronta ha quedado reflejada en varias infraestructuras (carreteras, puentes, caminos, escolleras,..) que han ido adaptando el espacio a las necesidades antrópicas.

La zona de estudio se encuentra en núcleo urbano, fuertemente antropizada con la existencia de caminos asfaltados, edificaciones, y protecciones de muros de escollera.

## 4.8.- EL MEDIO SOCIOECONÓMICO

El proyecto se encuadra en término municipal de Tredós – Naut Arán (Lleida)

Las poblaciones más cercanas se han dedicado tradicionalmente a la agricultura y ganadería, que aún hoy supone un importante motor de la comarca. La lejanía a zonas de importante desarrollo industrial, y la dispersión de los núcleos de población ha limitado el crecimiento de la zona en este sector.

Por otra parte, la mejora progresiva de las comunicaciones, así como su posición privilegiada en el Pirineo Lerdano, hace que últimamente se estén tratando de explotar los recursos del sector servicios, mejorando la oferta turística existente.

## 4.9.- LUGARES DE INTERÉS COMUNITARIO

La actuación que se plantea se encuadra dentro del lugar de interés comunitario, LIC del Rio Garona (ES5130034), incluido en la Red Natura 2000 tal y como se muestra en la siguiente figura.

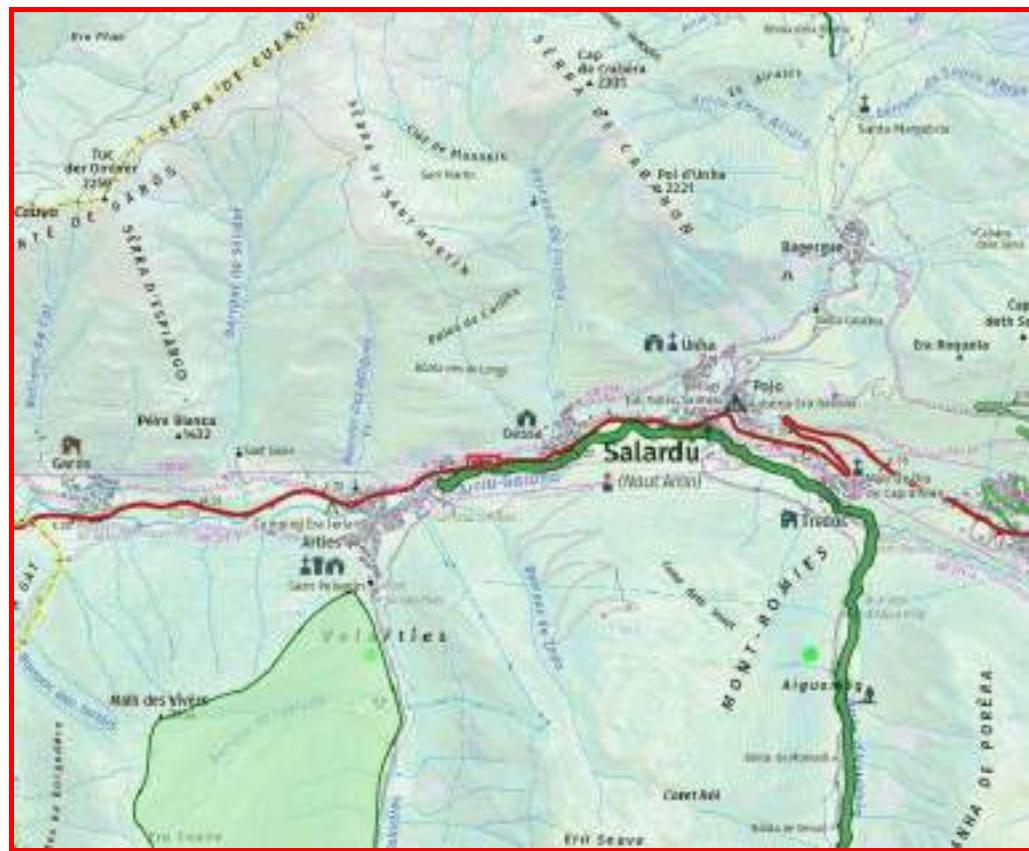




Figura 3. La zona de estudio se remarcá en un cuadro rojo. En tonos verdes aparecen los espacios incluidos en la Red Natural 2000 incluyendo LIC y ZEPA de aves, así como los espacios naturales incluidos en el PEIN.

## 5.- IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS Y DEFINICIÓN DE MEDIDAS CORRECTORAS

### 5.1.-IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS

A continuación, pasamos a describir cómo pueden afectar las acciones que se realizarán en las diferentes fases del proyecto.

- Posible modificación de la calidad del agua
- Incidencia en la fauna y flora colindante
- Integración en el paisaje de las obras

Es conveniente aclarar, antes de pasar a detallar los posibles impactos que provocará la construcción de la actuación prevista, que los terrenos afectados por la misma albergan actualmente una infraestructura previa, por lo cual las acciones que provoque la nueva obra no van a causar un impacto tan relevante como si se tratara de un espacio sin alterar. Se trata más bien de una adecuación y regulación de los recursos ya existentes cuya ejecución, supone un bien para la comunidad y un incremento en la seguridad para los bienes y las personas.

#### \* Fase de construcción:

Las acciones más impactantes serán las provocadas fundamentalmente por el movimiento de tierras, el movimiento de maquinaria pesada, las obras de construcción propiamente dichas, y el acondicionamiento de las pistas y caminos de acceso ya existentes.

Para facilitar el acceso de la maquinaria y materiales precisos para la obra será necesario la realización de nuevos caminos o pistas de acceso. De estas obras se derivan impactos como la posibilidad del aumento de la erosión - y el subsiguiente aumento del aporte de materiales finos al río - a consecuencia de la exposición de los taludes o de deslizamientos por inestabilidad de los mismos. En este punto cabe reseñar que se utilizarán el punto acceso que minimice los efectos para el trasiego de maquinaria, reponiéndose a su estado original al finalizar las obras.

Tanto en el caso del acondicionamiento de caminos como en la construcción de otras infraestructuras, es posible que se origine un volumen de tierras y escombros de desecho que han de ser trasladados a vertederos.

Durante las obras de construcción propiamente dichas se produce emisión de ruidos debidos a la maquinaria que pueden afectar a la fauna circundante. Dada la distancia de los núcleos habitados no habrá afección en este sentido hacia sus habitantes.

Se deberá realizar las ataguías de desvío necesarias para no cortar el curso de las aguas durante el periodo constructivo, asegurando el caudal ecológico.

En cuanto a la tala de matorral leñoso, en todos los casos se trata de zonas de baja densidad arbórea.

El grado de impacto de estas acciones será de carácter leve o moderado dado el estado previo del entorno. Además, la aplicación de medidas correctoras mitigará todavía más cualquier indicio de impacto de mayor envergadura.

#### \*Fase de explotación:

En la fase de vida de las infraestructuras los principales aspectos que se han de considerar a la hora de valorar los impactos serán los siguientes:

La calidad paisajística del espacio sufrirá una merma provocada por el incremento de infraestructuras que acrecentarán el grado de artificialización de este entorno ribereño.

La calidad del agua no se altera ya que no se emplearán materiales agresivos o en todo caso serán inertes en el río.

La vida fluvial en el tramo queda garantizada al no verse afectado el caudal ecológico por encauzamiento de las aguas.

## **5.2.-DEFINICIÓN DE MEDIDAS CORRECTORAS**

A continuación, se describen las actuaciones a llevar a cabo con las correspondientes medidas específicas que se contemplan y, en cada caso, los beneficios a obtener con cada una de ellas:

#### **Control de contaminación atmosférica:**

- Medida: Control de emisión de gases en todos los focos exigiéndose la ITV a todos los vehículos. / Beneficio: Vehículos en buen estado técnico (ITV actualizada), aceptación social.
- Riegos sobre caminos y acopios de material./ Evita desplazamiento de partículas hacia cultivo, vegetación o asentamientos.
- Empleo de mallas de cubrición en camiones. / Aceptación social.
- Vigilancia en obra. / Sinergia con el Plan de Seguridad e Higiene.

#### **Control de contaminación acústica:**

- Control de los niveles acústicos en la obra (maquinaria homologada y con ITV actualizada). / Vehículos en buen estado técnico, aceptación social.
- Posibilidad de apantallamiento acústico./ Sinergias con la seguridad e higiene en obra.
- Planificación espacial y temporal de la obra./ La fauna no se desplaza ni altera.
- Vigilancia en obra./ Aceptación social.

**Control de contaminación del suelo:**

- Planificación espacial de la obra./ Se evitara cualquier afección sobre las aguas.
- Jalonamiento y señalización adecuada./ Se reducirá en lo posible la ocupación del suelo.
- Correcta ubicación de las instalaciones auxiliares./ Se evitara la formación de capas de suelo que deberían luego ser descontaminadas.
- Se utilizarán vertederos existentes, se reutilizará la tierra vegetal y habrá vigilancia en obra./ Aceptación social.

**Control de contaminación de las aguas:**

- Recogida/Gestión de efluentes en obra./ Se evita la contaminación de cauces.
- Jalonamiento del cauce./ Se evita la contaminación de aguas subterráneas.
- Vigilancia de las zonas de acopio y materiales empleados./ Se evita la eliminación de flora asociada.
- Mantenimiento de máquinas en puntos limpios./ Aceptación social.
- Plan de gestión de residuos, plan de rutas de vehículos, vigilancia en obra./ No se altera la calidad del agua.
- Minimizar el tiempo de afección a la turbidez del agua, derivando levemente el caudal dentro del mismo lecho mediante la construcción de ataguías de modo que se minimice el tiempo de contacto de la maquinaria con el agua circulante y evitar ante todo que el hormigón o sus lixiviados entren en contacto con el agua circulante.

**Disminución de afecciones a la fauna:**

- Inspección de campo previa a las obras./ Evitar afección a nidos y fauna.
- Previamente al inicio de las obras, avisar a los Agentes de medio Ambiente para valorar si es factible y se considera oportuna la realización de una pesca eléctrica con el objetivo de retirar los peces y translocarlos dentro del mismo curso fluvial para minimizar la afectación a la fauna ictícola.

- Planificación de movimientos de maquinaria (tanto espacial como temporalmente)./ No se afectan áreas ni épocas de reproducción.
- Jalonamiento de zonas húmedas./ Conocimiento del medio.
- Vigilancia en obra y fase de explotación./ Aceptación social.

**Disminución de afecciones a la flora:**

- Control de replanteo (jalonar adecuadamente, dar información al personal, etc.)./ Se realiza marcado de especies, se protege la vegetación autóctona.
- Reutilización de tierra vegetal./ No se afectan zonas de especial protección.
- Planificación de movimientos de maquinaria (tanto espacial como temporalmente)./ Aceptación social, conocimiento del medio.
- Revegetación./ Se reducen los fenómenos erosivos.

**Control de impacto sobre el patrimonio cultural:**

- No se afectarán vías pecuarias y se controlará el movimiento de tierras./ Mantenimiento de vías pecuarias y aceptación social y conocimiento de la zona.

**Gestión de tierras de obra:**

- Recuperación de tierra vegetal./ Reutilización de tierra vegetal, útil en la restauración paisajística, sinergias con otras zonas deficitarias en tierra vegetal.
- Reutilización de tierras sobrantes de excavación./ Beneficio económico, se evita la apertura de préstamos y canteras, menor movimiento de tierras y de vehículos, menor necesidad de vertederos.
- Vigilancia en obra./ Aceptación social.

**Uso de vertederos y explotaciones:**

- Se utilizarán en vertederos de inertes existentes./ Se evita impactos sobre paisaje, vegetación, aguas superficiales y subterráneas, fauna, etc.

**Gestión de residuos:**

- Gestión de todo tipo de residuos y sobrantes en obra./ Reutilización, valoración y reciclado, no afección sobre cauces, aguas subterráneas, no alteración del paisaje.

**Restauración ecológico-paisajística:**

- Restitución de las condiciones iniciales./ Restauración de las áreas alteradas por las obras.
- Revegetación./ Reutilización de tierra vegetal.
- Uso de caminos ya existentes./ Aceptación social.

**Generales:**

- Formación a empleados de obra./ Se optimizan las medidas adoptadas.
- Carteles informativos./ Se adquieren buenos hábitos.
- Presencia constante de un responsable en medio ambiente en obra./ Se obtiene información, y aceptación social.

## 6.- PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL

Su finalidad consiste en controlar la eficacia de las medidas adoptadas, a la vez que se comprueba el grado de ajuste del impacto real previsto a nivel de la evaluación.

La complejidad de las acciones y los factores ambientales que pueden interrelacionarse como consecuencia del desarrollo de este proyecto, y el grado de conocimiento actual de las variadas relaciones causa/efecto, dejan abierta la posibilidad de aparición de impactos no previstos. Una de las funciones fundamentales del plan de vigilancia ambiental **es detectar las eventualidades surgidas durante el desarrollo de las diversas actuaciones, para poner en práctica a continuación las medidas correctoras oportunas.**

La finalidad de este Programa de Vigilancia Ambiental es por un lado **analizar** los efectos medioambientales producidos durante los primeros años del aprovechamiento y grado de cumplimiento de la legislación ambiental vigente, **comprobar** la realización de las medidas correctoras aplicadas durante la construcción y el funcionamiento de las actuaciones previstas, estudiar y proponer nuevas medidas correctivas o compensatorias para minimizar o compensar los efectos negativos identificados.

Se llevarán a cabo **inspecciones durante la fase de construcción**: se revisará la ejecución de las obras, fundamentalmente las que afectan el paisaje, y la contaminación de agua y atmósfera, y se controlará la necesaria incidencia sobre el medio natural; asimismo se vigilará y activará la realización de las medidas correctoras como revegetaciones, creación de taludes, calidad del agua durante las obras y servidumbre de paso.

Se realizará una **inspección más exhaustiva en el momento en que las obras se hayan acabado**, con el fin de corroborar la eficacia de las medidas aplicadas.

La empresa emitirá un informe escrito indicando el estado de las medidas correctoras y su seguimiento.

## **7.- CONCLUSIONES**

Consideramos que el proyecto reúne los requisitos necesarios para ser presentado a los Organismos competentes.

Con este informe se ha querido ofrecer una visión de las obras proyectadas. También se ha realizado un pequeño planteamiento del medio en el que se encuentran enclavadas, para conocer el entorno y las medidas correctoras que se deben aplicar para proteger el medio ambiente.

Cómo puede comprobarse de la memoria del proyecto, las mejoras introducidas en el entorno de las actuaciones están diseñadas para ofrecer un servicio adecuado a las solicitudes requeridas por las poblaciones enclavadas en el entorno de las obras, y su emplazamiento, construcción y explotación no implica a priori una agresión crítica o severa sobre el medio ambiente que lo haga inviable desde el punto de vista ambiental.

## ANEJO 1: CARTOGRAFÍA DE LA ZONA DE ESTUDIO

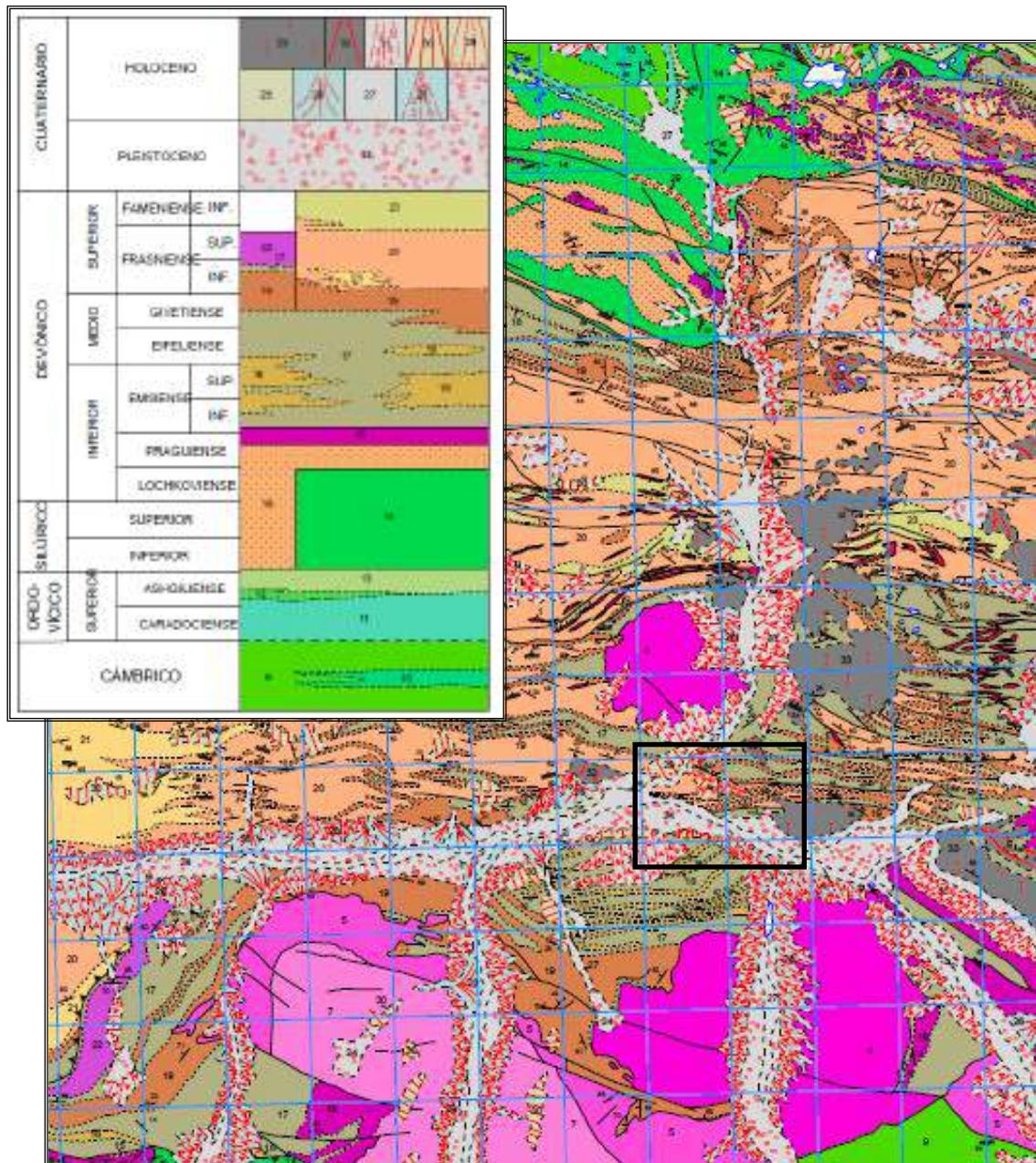


EMPLAZAMIENTO

## ANEJO 2: SITUACIÓN GEOLÓGICA

### LOCALIZACIÓN GEOLÓGICA GENERAL:

La actuación se emplaza sobre materiales cuaternarios integrantes de los depósitos de acarreos del río Garona a base de gravas, cantos, bloques, arenas, arcillas y limos.



## **ANEJO Nº 10.- MEMORIA DE CÁLCULO**

## ÍNDICE

<b>1. INTRODUCCIÓN .....</b>	<b>2</b>
<b>2. NORMATIVA .....</b>	<b>3</b>
<b>3. ACCIONES .....</b>	<b>3</b>
3.1. COEFICIENTES DE MAYORACIÓN DE ACCIONES .....	3
3.2. ESTADOS LÍMITE ÚLTIMOS (E.L.U.) .....	4
3.2.1. <i>Situaciones persistentes o transitorias</i> .....	4
3.2.2. <i>Situaciones accidentales</i> .....	5
3.3. ESTADOS LÍMITE DE SERVICIO (E.L.S.) .....	5
<b>4. MATERIALES .....</b>	<b>6</b>
<b>5. PROGRAMAS DE CÁLCULO UTILIZADOS.....</b>	<b>6</b>
<b>6. CÁLCULO DE LA PASARELA.....</b>	<b>6</b>
6.1. ACCIONES CONSIDERADAS .....	6
6.1.1. <i>Acciones permanentes</i> .....	6
6.1.1.1.Peso propio de la estructura .....	6
6.1.1.2.Cargas muertas .....	7
6.1.2. <i>Acciones variables</i> .....	7
6.1.2.1.Sobrecarga de uso .....	7
6.1.2.2.Empuje hidrodinámico .....	7
6.1.2.3. Viento .....	7
6.1.2.4. Nieve .....	9
6.1.2.5.Acciones sísmicas .....	9
6.2. DESCRIPCIÓN .....	10
6.3. CARGAS INTRODUCIDAS .....	12
6.3.1. <i>Peso propio y cargas muertas (toneladas)</i> .....	12
6.3.2. <i>Sobrecarga Uso (toneladas)</i> .....	13
6.3.3. <i>Sobrecarga nieve (toneladas)</i> .....	14
6.3.4. <i>Sobrecarga viento (toneladas)</i> .....	15
6.4. RESULTADOS.....	16
6.4.1. <i>Comprobación de los perfiles (E.L.U.)</i> .....	16
6.4.2. <i>Flecha máxima (E.L.S.)</i> .....	16
<b>7. CÁLCULO DE CIMENTACIÓN .....</b>	<b>17</b>

## 1. INTRODUCCIÓN

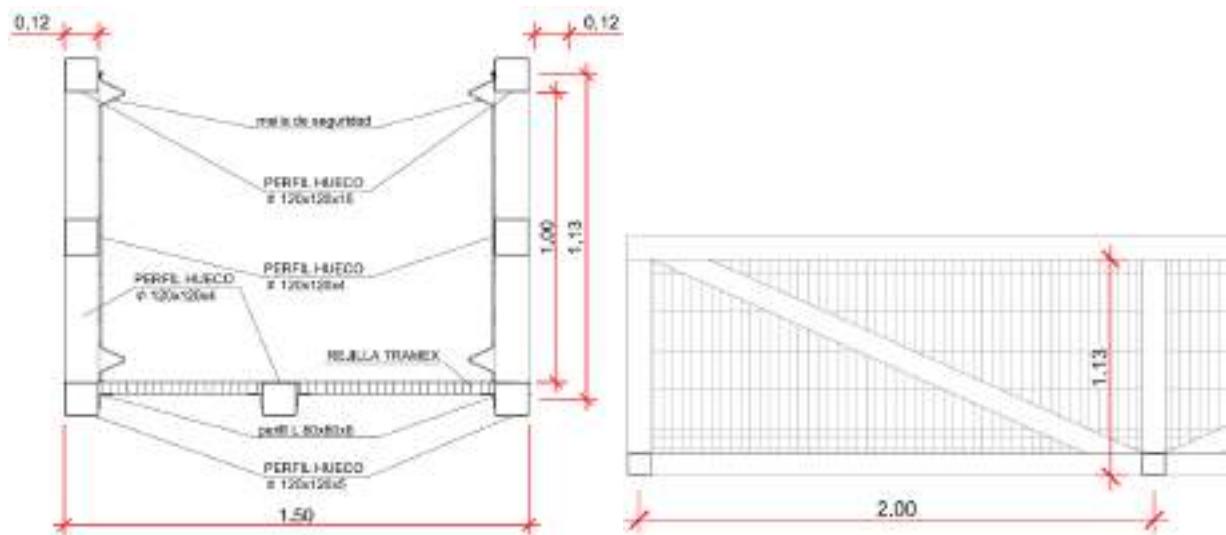
**Sirva como documento de aproximación al diseño de la pasarela y el balcón para el río Garona en Tredós, la presente memoria de cálculo, genérica, que define las características generales de la estructura y sus dimensiones básicas.**

**Para el desarrollo completo del cálculo de la estructura y su cimentación es necesario definir las dimensiones definitivas y características del terreno sobre el que se realizará la cimentación de los estribos.**



La estructura objeto de este documento, se trata de una pasarela metálica, que conforma una plataforma para el paso peatonal sobre el curso del río Garona en Tredós (Naut Aran).

Dicha pasarela permite salvar una longitud aproximada de 23 m.



La pasarela está constituida por cordones de perfiles cerrados, con diagonales y montantes de arrastre transversal en cara inferior y laterales. Se hace necesaria la instalación de perfiles "L" auxiliares sobre los que se colocarán las rejillas tramej, para permitir el paso peatonal sobre la pasarela.

La anchura de la pasarela entre ejes es de 1,50 m y una altura de barandilla entre ejes de 1,13m.

Los cordones inferiores son biapoyados, materializando ambos apoyos mediante rótulas (impidiendo movimientos en dos direcciones del espacio X, Z y permitiendo giros). El anclaje se diseña para permitir el movimiento en el eje longitudinal de la pasarela.

Se procederá al cálculo del "dado" de cimentación, en función de las reacciones obtenidas tras el cálculo de dicha pasarela.

## **2. NORMATIVA**

Con carácter general, ha sido de aplicación las siguientes referencias normativas:

- **CTE - SE - A:** Código Técnico de la Edificación. Seguridad Estructural. Estructuras de Acero.
- **NCSR-07:** Norma de construcción sismoresistente.
- **IAP-98:** Instrucción sobre las Acciones a considerar en el proyecto de Puentes de carretera.
- **EHE-08:** Instrucción de Hormigón Estructural-EHE.

## **3. ACCIONES**

### **3.1. COEFICIENTES DE MAYORACIÓN DE ACCIONES**

Los coeficientes de mayoración para acciones permanentes y variables (Estados Límite Último) son:

(Tabla 4.1 Coeficientes parciales de seguridad ( $\gamma$ ) para las acciones)

Tipo de verificación	Tipo de acción	Situación persistente o transitoria	
		desfavorable	favorable
Resistencia	Permanente		
	Peso propio, peso del terreno	1,35	0,80
	Empuje del terreno	1,35	0,70
	Presión del agua	1,20	0,90
Estabilidad	Variable	1,50	0
	Permanente	desestabilizadora	
		estabilizadora	
	Peso propio, peso del terreno	1,10	0,90
	Empuje del terreno	1,35	0,80

	Presión del agua	1,05	0,95
	Variable	1,50	0

Los coeficientes de combinación para acciones simultáneas son, según CTE:

Tabla 4.2 Coeficientes de simultaneidad ( $\psi$ )

Sobrecarga superficial de uso (Categorías según DB-SE-AE)	$\Psi_0$	$\Psi_1$	$\Psi_2$
Zonas residenciales (Categoría A)	0,7	0,5	0,3
Zonas administrativas (Categoría B)	0,7	0,5	0,3
Zonas destinadas al público (Categoría C)	0,7	0,7	0,6
Zonas comerciales (Categoría D)	0,7	0,7	0,6
Zonas de tráfico y de aparcamiento de vehículos ligeros con un peso total inferior a 30 kN (Categoría E)	0,7	0,7	0,6
Cubiertas transitables (Categoría F)	(1)		
Cubiertas accesibles únicamente para mantenimiento (Categoría G)	0	0	0
Nieve			
para altitudes > 1000 m	0,7	0,5	0,2
para altitudes < 1000 m	0,5	0,2	0
Viento	0,6	0,5	0
Temperatura	0,6	0,5	0
Acciones variables del terreno	0,7	0,7	0,7

## 3.2. ESTADOS LÍMITE ÚLTIMOS (E.L.U.)

### 3.2.1. Situaciones persistentes o transitorias

Las combinaciones de las distintas acciones consideradas en estas situaciones, excepto en ELU de fatiga, se realizarán de acuerdo con el siguiente criterio:

$$\sum_{i \geq 1} \gamma_{G,i} \cdot G_{k,i} + \sum_{j \geq 1} \gamma_{G^*,j} \cdot G^*_{k,j} + \gamma_{Q,1} \cdot Q_{k,1} + \sum_{i > 1} \gamma_{Q,i} \Psi_{0,i} \cdot Q_{k,i}$$

donde:

- $G_{k,i}$  = Valor representativo de cada acción permanente.
- $G^*_{k,j}$  = Valor representativo de cada acción permanente de valor no constante.
- $Q_{k,1}$  = Valor característico de la acción variable dominante.
- $\Psi_{0,i} \cdot Q_{k,i}$  = Valores de combinación de las acciones variables concomitantes con la acción variable dominante.

### **3.2.2. Situaciones accidentales**

#### **a) Situaciones accidentales sin sismo**

Las combinaciones de las distintas acciones consideradas en estas situaciones se realizarán de acuerdo con el siguiente criterio:

$$\sum_{i \geq 1} \gamma_{G,i} \cdot G_{k,i} + \sum_{j \geq 1} \gamma_{G^*,j} \cdot G^*_{k,j} + \gamma_{Q,1} \cdot \Psi_{1,1} \cdot Q_{k,1} + \sum_{i > 1} \gamma_{Q,i} \cdot \Psi_{2,i} \cdot Q_{k,i} + \gamma_A \cdot A_k$$

donde:

- $G_{k,i}$  = Valor representativo de cada acción permanente.
- $G^*_{k,j}$  = Valor representativo de cada acción permanente de valor no constante.
- $\Psi_{1,1} \cdot Q_{k,1}$  = Valores frecuentes de la acción variable dominante.
- $\Psi_{2,i} \cdot Q_{k,i}$  = Valores casi-permanentes de las acciones variables concomitantes con la acción variable dominante y la acción accidental.
- $A_k$  = Valor característico de la acción accidental.

#### **b) Situaciones accidentales de sismo**

Las combinaciones de las distintas acciones consideradas en estas situaciones se realizarán de acuerdo con el siguiente criterio:

$$\sum_{i \geq 1} \gamma_{G,i} \cdot G_{k,i} + \sum_{j \geq 1} \gamma_{G^*,j} \cdot G^*_{k,j} + \gamma_{Q,1} \cdot \Psi_{2,1} \cdot Q_{k,1} + \gamma_A \cdot A_{E,k}$$

donde:

- $G_{k,i}$  = Valor representativo de cada acción permanente.
- $G^*_{k,j}$  = Valor representativo de cada acción permanente de valor no constante.
- $\Psi_{2,1} \cdot Q_{k,1}$  = Valor casi-permanente de la acción relativa a la sobrecarga de uso.

En puentes de baja o media intensidad de tráfico no es necesario considerar esta acción.

- $A_{E,k}$  = Valor característico de la acción sísmica.

### **3.3. ESTADOS LÍMITE DE SERVICIO (E.L.S.)**

Para estos estados se consideran únicamente las situaciones persistentes y transitorias, excluyéndose las accidentales.

Las combinaciones de las diferentes acciones consideradas en estas situaciones se realizarán de acuerdo con el siguiente criterio:

Combinación característica (poco probable o rara):

$$\sum_{i \geq 1} \gamma_{G,i} \cdot G_{k,i} + \sum_{j \geq 1} \gamma_{G^*,j} \cdot G^*_{k,j} + \gamma_{Q,1} \cdot Q_{k,1} + \sum_{i > 1} \gamma_{Q,i} \Psi_{0,i} \cdot Q_{k,i}$$

Combinación frecuente:

$$\sum_{i \geq 1} \gamma_{G,i} \cdot G_{k,i} + \sum_{j \geq 1} \gamma_{G^*,j} \cdot G^*_{k,j} + \gamma_{Q,1} \cdot \Psi_{1,1} \cdot Q_{k,1} + \sum_{i > 1} \gamma_{Q,i} \Psi_{2,i} \cdot Q_{k,i}$$

Combinación casi-permanente:

$$\sum_{i \geq 1} \gamma_{G,i} \cdot G_{k,i} + \sum_{j \geq 1} \gamma_{G^*,j} \cdot G^*_{k,j} + \sum_{i > 1} \gamma_{Q,i} \Psi_{2,i} \cdot Q_{k,i}$$

## 4. **MATERIALES**

Perfiles metálicos de la pasarela:

- Acero: S-275 JR ( $f_y=275.000 \text{ kN/m}^2$ ).

Hormigón en cimentación

- HA-25/B/20/IIa

## 5. **PROGRAMAS DE CÁLCULO UTILIZADOS**

Para el cálculo han sido de aplicación las siguientes herramientas informáticas:

- CYPE Metal 3D: Programa comercial de cálculo en 3 dimensiones.
- Prontuario informático del hormigón estructural: Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Caminos Canales y Puertos (Madrid)
- Hojas Excel de cálculo

## 6. **CÁLCULO DE LA PASARELA**

### 6.1. ACCIONES CONSIDERADAS

#### 6.1.1. **Acciones permanentes**

Son los pesos de los elementos que constituyen la pasarela, los cuales actúan en todo momento, siendo constante su magnitud y posición. Estas acciones, están formadas por el peso propio y la carga muerta.

##### 6.1.1.1. **Peso propio de la estructura**

La carga se deduce de la geometría teórica de la estructura, considerando:

- **densidad del acero:** 7,85 T/m<sup>3</sup>

### 6.1.1.2. Cargas muertas

Son las debidas a los elementos no resistentes, y que en este caso son:

- **Malla electrosoldada/chapa:** 25 kg/m<sup>2</sup>

## 6.1.2. Acciones variables

### 6.1.2.1. Sobrecarga de uso

- **Sobrecarga de uso:** Según IAP-11, se considera una sobrecarga repartida sobre la superficie de tramez de 0,4 T/m<sup>2</sup>.

### 6.1.2.2. Empuje hidrodinámico

- Empuje hidrodinámico (IAP-98), correspondiente a una ley rectangular de presiones:

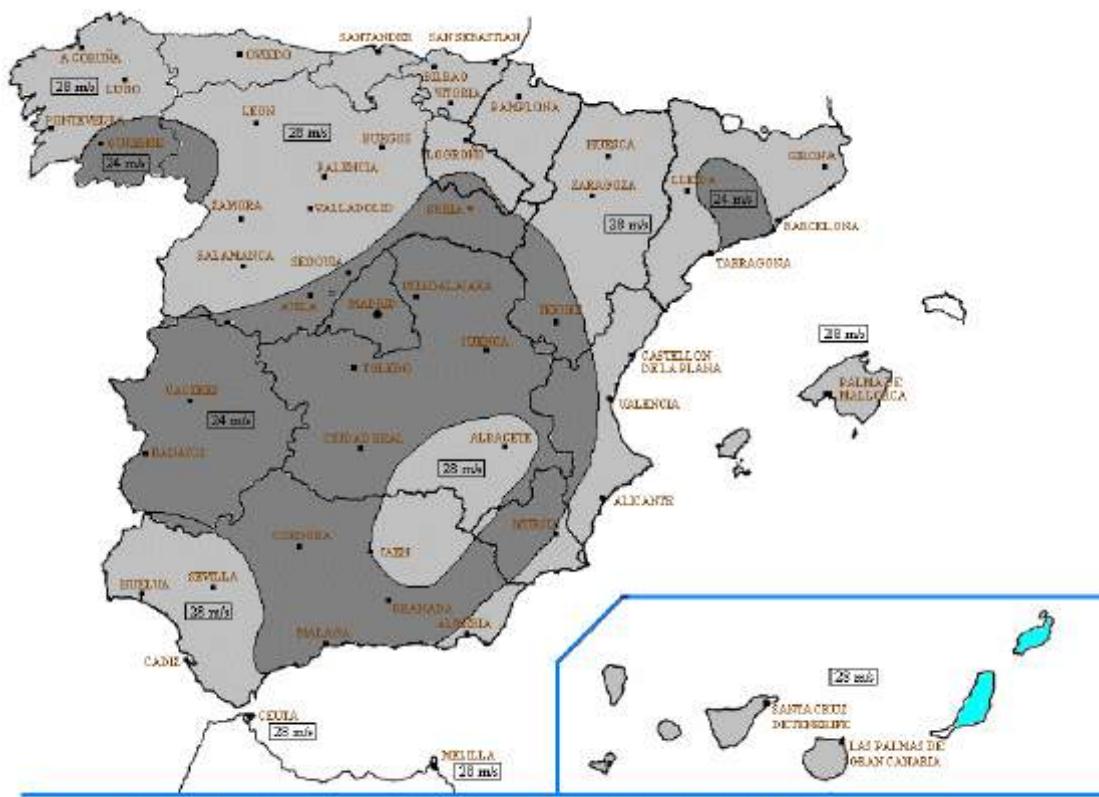
$$E_d = \frac{1}{2} \rho \cdot C_d \cdot A \cdot v^2$$

$$E_d = \frac{1}{2} 1000 \text{kg/m}^3 \cdot 1,1 \cdot (4,43 \text{m/s})^2 = 10,79 \text{kN/m}^2$$

### 6.1.2.3. Viento

Se ha considerado una situación de viento transversal actuando sobre la estructura. Para el cálculo del empuje del viento se considera el método recogido en la Instrucción sobre las acciones a considerar en el proyecto de puentes de carretera IAP-98.

Se ha considerado el empuje de viento en función de la altura sobre el terreno natural para un entorno tipo III (zona forestal) y velocidad de referencia de 28 m/s.



**Figura 3.- Mapa de isotacas para la obtención de la velocidad de referencia del viento**

A continuación se expone de forma breve los pasos a seguir para la obtención de la carga estática equivalente a la acción del viento.

- **VELOCIDAD DE CÁLCULO**, entendiendo como tal la máxima velocidad de ráfaga que puede afectar a la estructura en su conjunto o a alguna de sus partes.

En función del entorno donde se sitúa la estructura, su altura respecto al nivel del suelo y período de retorno considerado se obtiene una velocidad de cálculo del viento de valor:

Vc: 37,11 m/s

- EMPUJE DE VIENTO SOBRE BARANDILLA, calculado por separado para cada uno de los perfiles de la estructura. Se estimará mediante la siguiente expresión:

F: Cd·A·(1/2 ·ρ·Vc<sup>2</sup>), donde,

F: Empuje horizontal del viento en N.

Cd: coeficiente de arrastre del elemento, de valor 1.8 para perfiles de caras planas.

A: área neta total del elemento expuesto en m<sup>2</sup>

$1/2 \cdot \rho \cdot Vc^2$ : presión básica de cálculo, siendo  $\rho = 1.25 \text{ Kg/m}^3$

Así, aplicando los valores anteriores, el empuje de viento sobre cada una de las superficies expuestas directamente sería:

$$F = 1500 \text{ N/m}^2 = 0,15 \text{ T/m}^2$$

Se aplica la carga sobre el centro de gravedad de las barras en forma de fuerza resultante.

· EMPUJE DE VIENTO SOBRE TABLERO. Se estimará mediante la siguiente expresión:

$$F: Cd \cdot A \cdot (1/2 \cdot \rho \cdot Vc^2), \text{ donde,}$$

F: Empuje horizontal del viento en N.

Cd: coeficiente de arrastre, de valor Cd=2,5-0,3(B/h<sub>eq</sub>)

B: anchura del tablero incluyendo pasarelas = 1,74m

h<sub>eq</sub>: altura equivalente = 0,12m (barandilla permeable)

A: área neta total del elemento expuesto en m<sup>2</sup>

$$1/2 \cdot \rho \cdot Vc^2: \text{ presión básica de cálculo, siendo } \rho = 1.25 \text{ Kg/m}^3$$

Así, aplicando los valores anteriores, el empuje de viento sobre cada una de las superficies expuestas directamente sería:

$$F = 1100 \text{ N/m}^2 = 0,111 \text{ T/m}^2$$

Se aplica la carga de forma distribuida sobre el cordón inferior de la pasarela.

#### 6.1.2.4. Nieve

Se calcula una carga de nieve tal que  $q_n = \mu \cdot S_k$ ; donde:

$\mu$  = coeficiente de forma, que para una inclinación de 0º toma el valor de 1

S<sub>k</sub> = Valor característico de la carga de nieve; función de la altura y zona en la que están situados. Sallent se considera situada en la zona 2 (sobrecarga de nieve) y a una altura de 1305 m. Para dicha altura tomaremos Sk= 2,0kN/m<sup>2</sup>.

$$q_n = 1 \cdot 2 = 2,0 \text{ kN/m}^2 = 0,2 \text{ T/m}^2$$

#### 6.1.2.5. Acciones sísmicas

Según NSCP-07, no será necesario considerar las acciones sísmicas cuando la aceleración básica del emplazamiento sea inferior a cuatro centésimas de la aceleración de la gravedad.

En el caso actual, para la zona de Tredós, la aceleración básica es inferior a 0,04g, por lo cual no es necesario contemplar la acción sísmica para el diseño de este elemento (NCSP-07).



Figura 18.- Mapa de zonificación de las aceleraciones sismicas básicas para un periodo de retorno de 500 años

## 6.2. DESCRIPCIÓN

Para el diseño y comprobación de la estructura metálica de la pasarela se ha empleado un programa de cálculo matricial (CYPE) bajo el que se han obtenido los esfuerzos, reacciones, movimientos desplazamientos en la estructura y verificado cada una de las barras que componen la pasarela.

Se ha realizado para ello un modelo completo que permite realizar un estudio 3D. Se trata de un modelo de nudos rígidos con elementos tipo barra, el cual consta de 65 nudos y 136 barras.

Los nudos de los apoyos se han considerado con los giros libres en los tres ejes.

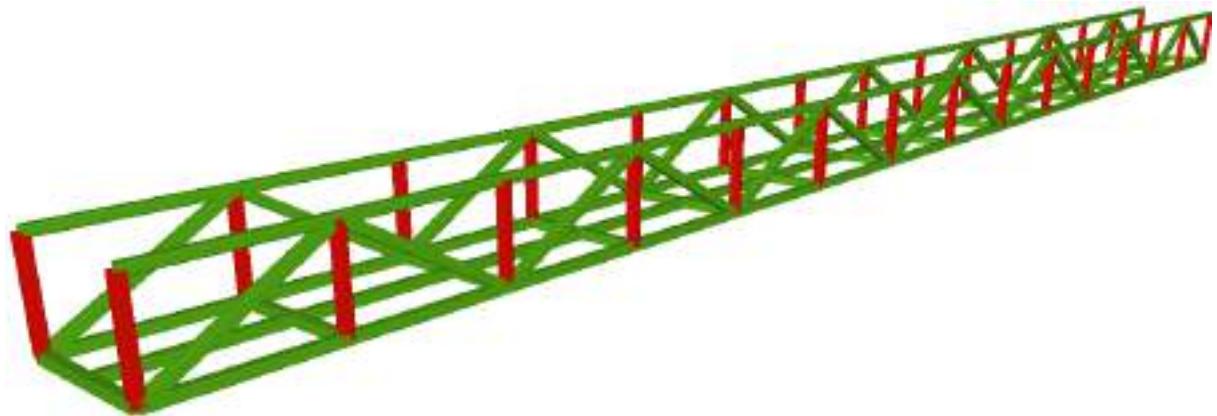
Se han verificado los distintos perfiles que conforman la pasarela:

- Cordones inferiores: Tubo cuadrado 120.4
- Cordones superiores: Tubo cuadrado 120.4
- Diagonales: Tubo cuadrado 120.4
- Montantes verticales: Tubo cuadrado 120.4
- Montantes horizontales: Tubo cuadrado 120.4

Una vez definida la geometría de la viga de la pasarela y realizado el modelo, se asignan unas secciones tipo para cada uno de los tipos de barra existentes, constituyendo un predimensionamiento de la estructura. Se introducen cada una de las hipótesis simples de carga

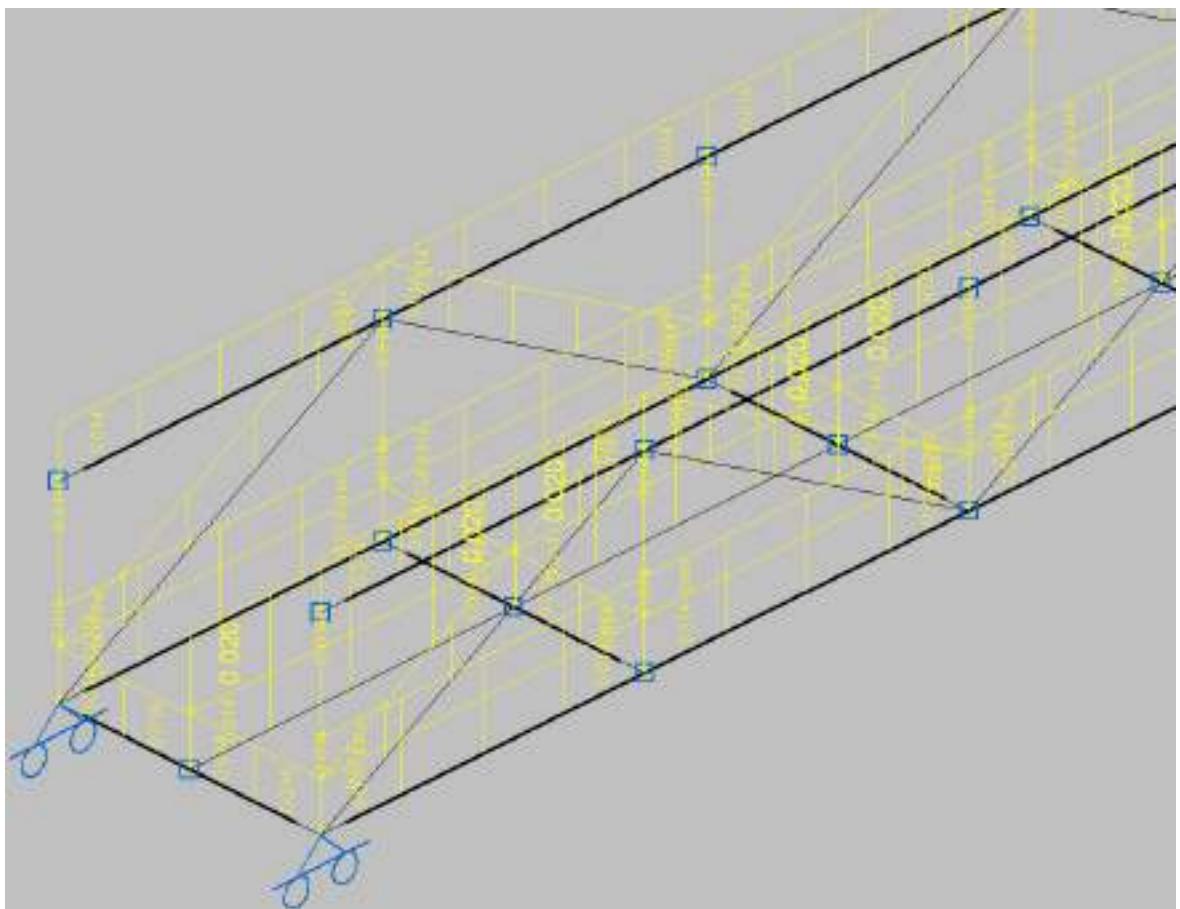
descritas anteriormente y se definen los coeficientes de mayoración de cargas y de combinación. Se generan todas las combinaciones de carga tanto para ELU como para ELS.

Con estos pasos tendríamos el modelo completamente definido. Una vez hecho esto se procede al cálculo de la estructura, obteniendo las leyes de esfuerzos y desplazamientos, y a partir de esto, se verifican cada uno de los perfiles asignados, comprobando que todos y cada uno de ellos funcionan correctamente.

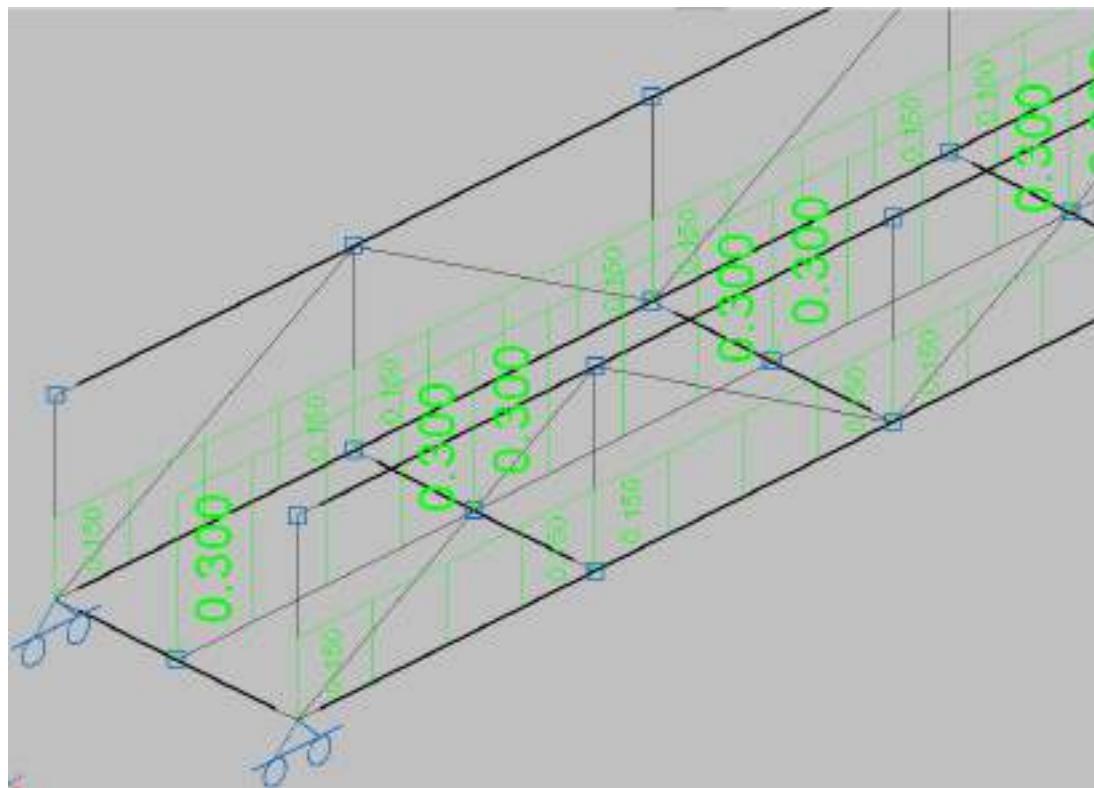


## 6.3. CARGAS INTRODUCIDAS

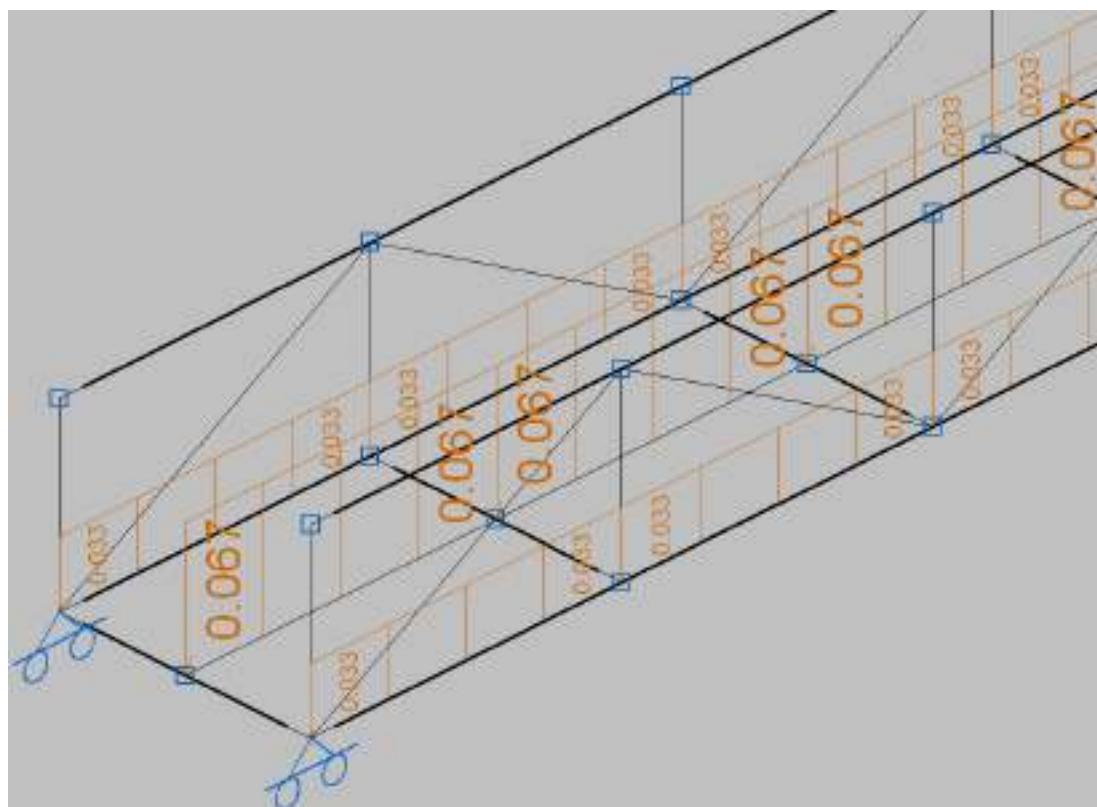
### 6.3.1. Peso propio y cargas muertas (toneladas)



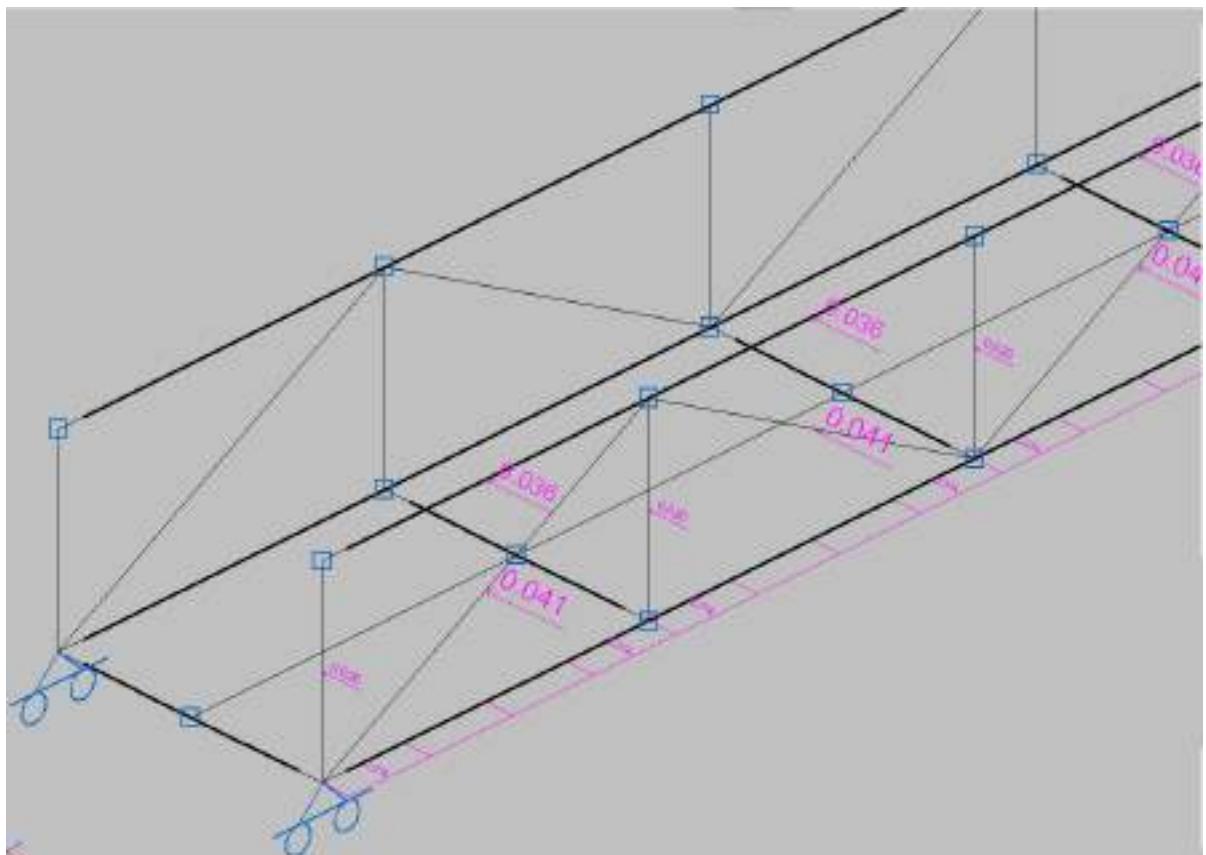
### 6.3.2. Sobrecarga Uso (toneladas)



### **6.3.3. Sobre carga nieve (toneladas)**

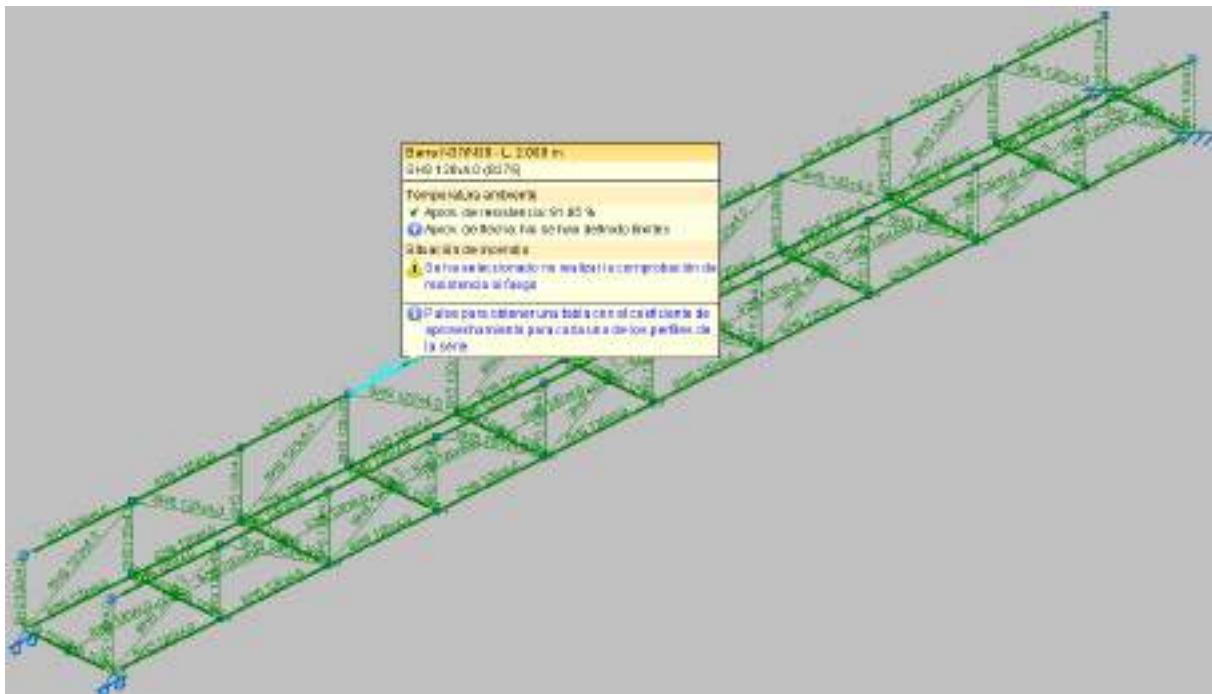


### 6.3.4. Sobrecarga viento (toneladas)



## 6.4. RESULTADOS

### 6.4.1. Comprobación de los perfiles (E.L.U.)



Tal y como se puede comprobar en los listados de resultados, todos los perfiles de la pasarela cumplen las comprobaciones exigidas. Los perfiles más cercanos a llegar a su límite de capacidad, son los tubos cuadrados 120.4 utilizados para el cordón superior, con un porcentaje máximo de aprovechamiento de 91,85%.

### 6.4.2. Flecha máxima (E.L.S.)

Según el CTE, al considerarse el uso de la pasarela como privado, comprobaremos la flecha considerando la integridad de los elementos constructivos y la apariencia de la obra.

- Considerando la integridad, la pasarela es suficientemente rígida si para cualquier combinación de acciones característica, considerando solo las deformaciones que se producen después de la puesta en obra de la pasarela, la flecha relativa es menor que L/300.

$$\sum_{j \geq 1} G_{k,j} + P + Q_{k,1} + \sum_{i > 1} \psi_{0,i} Q_{k,1}$$

Por lo tanto se ha de tener en cuenta la sobrecarga con valor característico y la nieve en valor de combinación ( $\psi_0=0,5$ ).

Con las anteriores consideraciones, **la flecha obtenida es de 25,26mm < L/300.**

- Considerando la apariencia de la obra, se admite que la pasarela es suficientemente rígida si, ante cualquier combinación de acciones casi permanente, la flecha relativa es menor que L/300.

$$\sum_{j \geq 1} G_{k,j} + P + \sum_{i>1} \psi_{2,i} Q_{k,1}$$

Como la altitud de la obra es <1.000m, el coeficiente de simultaneidad  $\psi_2=0$ , por lo tanto solo hay que considerar la acción de las cargas permanentes.

Con las anteriores consideraciones, **la flecha obtenida es de 6,49mm <L/300.**

## **7. CÁLCULO DE CIMENTACIÓN**

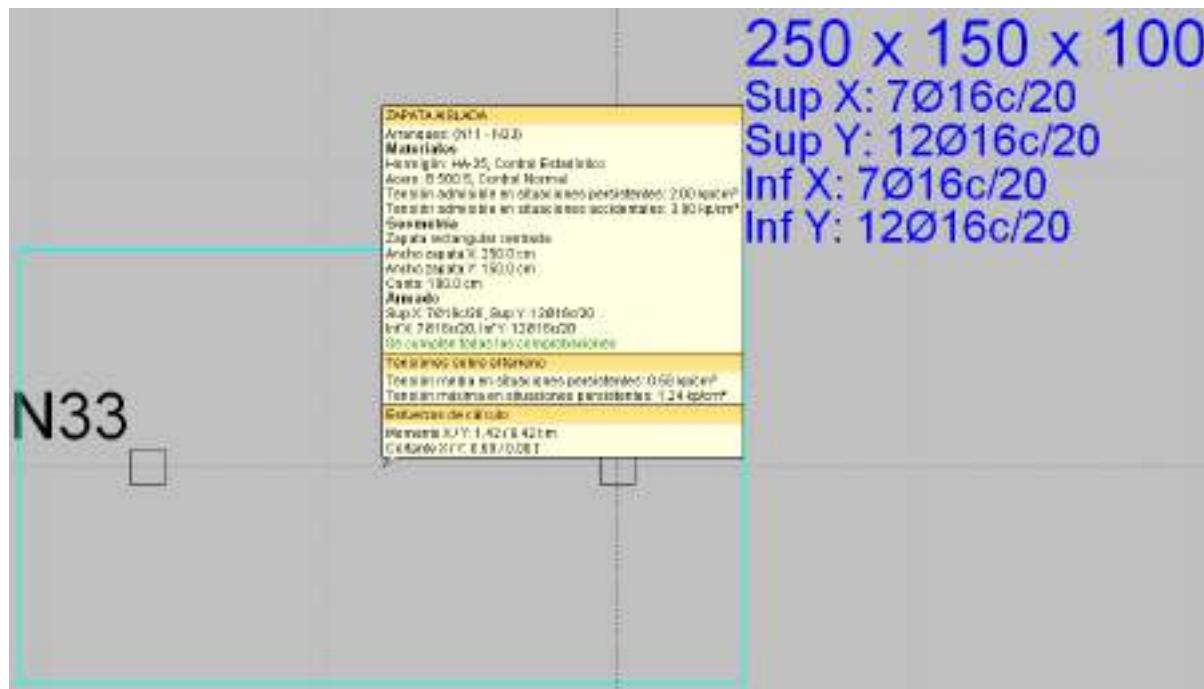
A continuación, se expone el dimensionamiento de la cimentación a partir de las reacciones obtenidas en el cálculo de la pasarela.

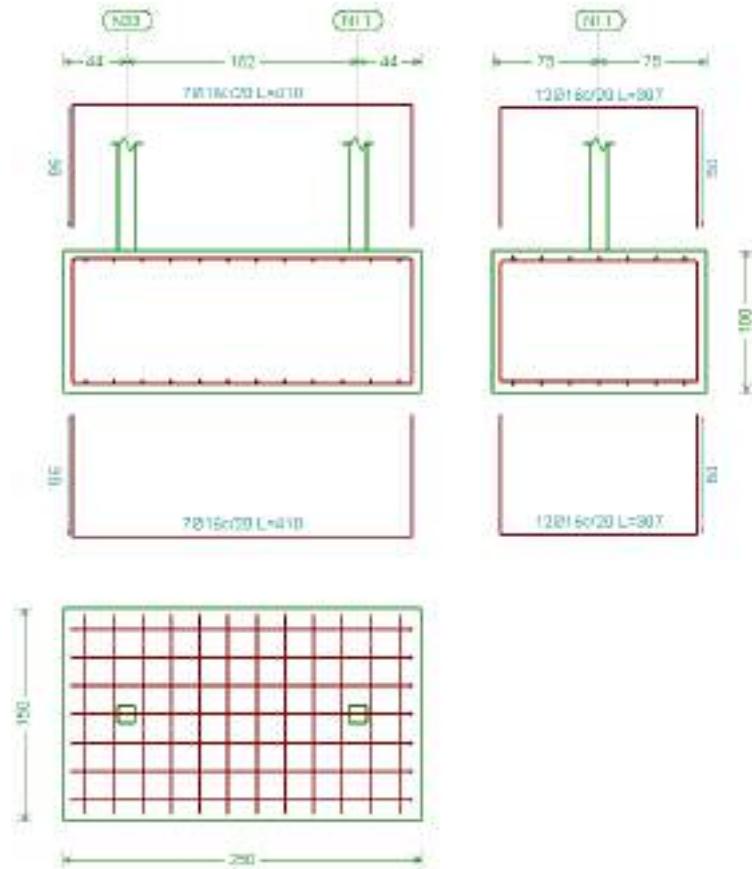
Aunque la cimentación se ejecutara sobre roca, se limita la tensión admisible del terreno a 2 kg/cm<sup>2</sup>.

A continuación, se expone el dimensionamiento del "dado" de cimentación o estribo, a partir de las reacciones obtenidas en el cálculo de la celosía.

El cálculo y dimensionamiento de la cimentación se ha realizado mediante el programa informático CYPE.

Se ha optado por una zapata de 1,0m de canto, con dimensiones de 2,50m x 1,50m.













**ANEJO Nº 11.- MEMORIA DE RECONSTRUCCIÓN DE  
ASERRADERO (RESSEC)**

**MEMORIA DE RECONSTRUCCIÓN DE RECONSTRUCCIÓN DE EDIFICIO CON USO  
DE ASERRADERO (RESSEC) EN LA RIBERA DEL RÍO AIGUAMOG EN TREDÓS.  
PROMOTOR. E.M.D. TREDÓS (AJUNTAMENT DEL NAUT ARAN)  
TECNICO REDACTOR. ARQUITECTO . JOSÉ GARCÍA-OYEZA BEHEISTER**

## **OBJETO Y EMPLAZAMIENTO**

Con el objetivo de la recuperación de patrimonio histórico y etnográfico en su término geográfico, la Entidad Menor Descentralizada de Tredós (municipio del Naut Arán) valle de Arán, Lleida, se plantea la reconstrucción de una edificación perteneciente a una tipología de arquitectura industrial destinada a un aprovechamiento maderero. A tal fin y con los documentos fidedignos disponibles se plantea una intervención que no puede ser de reforma o rehabilitación ante el estado de casi desaparición de los restos constructivos datados, y solo cabe una nueva edificación reflejo de la antigua y mimética en el mayor grado posible.

El edificio se situaba y los restos existentes lo evidencian en la ribera izquierda aguas abajo del río Aiguamog, este cauce que proviene del valle del mismo nombre es tributario del río Garona, con el que se encuentra a poca distancia del emplazamiento, se localiza en las afueras de la población de Tredós, pedanía del municipio del Naut Arán en el margen del camín Reiau o camín des Canamas, antes del puente sobre el cauce fluvial, su altitud topográfica es del orden del 1.250 metros y está cercano también a los bosques de coníferas fundamentalmente de los que se supone se nutría como materia prima

## **CARACTERISTICAS Y FUNCIONES DE LA EDIFICACION**

El Ressec o aserradero, de Tredós es uno más entre los edificios que en prácticamente en todos los pueblos del Valle de Arán obtenían un aprovechamiento hidráulico de los abundantes y regulares caudales de la red hidrográfica del valle, molinos de harina, batanes, aserraderos e incluso hasta alguna minicentral eléctrica todos ellos de pequeño tamaño pensados para un uso local sin pretensiones de explotación comercial exterior a su ámbito local, sino planificados para autoconsumo de su producto entre los habitantes del lugar.

Es muy interesante este tipo de arquitectura industrial que responde a unos modelos puramente funcionales y que cubre una necesidad básica como es la disponibilidad de madera aserrada para la construcción de edificios de las localidades de la zona. Los materiales básicos utilizados consisten en la piedra para mampostería de los muros, madera en distintas escuadrias de vigas y tablazón para forjados, cubiertas, tabiques y carpintería y pizarra en losas para el material de cobertura, complementarios de estos la cal y el hierro. La climatología y el aislamiento físico de otros territorios cercanos debido a esta limitaban sobremanera la disponibilidad de materiales que debían ser importados por su precio y escasez.

Este tipo de instalaciones generalmente tenían un uso comunitario, el vecino que tenía la necesidad accedía al uso de la instalación, si tenía los suficientes conocimientos para ello, y por la disponibilidad de madera de corte, por derechos de aprovechamiento sobre los recursos naturales por su condición de habitante le permitía disponer sin gran coste de madera manufacturada para sus propiedades.

El reconocimiento cultural y patrimonial y la disponibilidad de fondos para ello ha posibilitado la recuperación de algunos edificios, como Era Mola de Salardu, de Unha y de Betrén, la batanería de Vielha. Las construcciones tampoco son un referente arquitectónico sino más bien un continente, con los requisitos propios derivados de su aprovechamiento hidráulico, canales o cavas, de la maquinaria que alberga su interior que es un prodigo de sencillez, ingenio y funcionalidad y es lo que requiere un mayor análisis y conocimiento sobre su funcionamiento.

Las maquinarias están construidas fundamentalmente con madera como material de fácil disponibilidad y fácil manipulación, utilizando en los elementos sometidos a desgaste o que soportan esfuerzos considerables el hierro (en álabes, elementos de fijación, bielas o en hojas de sierra) piedra (en ruedas de molino), el cuero en correas de transmisión.

Básicamente el caudal hidráulico conducido de modo directo desde el cauce o desde de un almacenamiento previo transforma el movimiento lineal del fluido en rotación, horizontal sobre una rueda de rodetes que transmite por un eje vertical a las muelas en el caso de los molinos de harina, o una rueda vertical que a través de un eje y una biela transforma el movimiento circular en vaivén vertical, en el caso de los aserraderos o de los batanes. Este sistema mecánico de transmisión y transformación de fuerzas se remonta a épocas romanas y probablemente anteriores

La edificación del Ressec, hoy en día está en ruinas existiendo solo los restos de sus muros, afortunadamente existen documentos gráficos suficientes para poder establecer con bastante certeza su forma volumen y dimensiones. También se ha podido acceder en el trabajo documental previo a la actuación a otras instalaciones de características similares en valles cercanos al valle de Arán (uno de ellos incluso en funcionamiento) por lo que se ha llegado a conocer, con bastante exactitud la mecánica y el funcionamiento de estos ingenios, básicamente construidos en madera con los complementos metálicos indispensables

El hecho de que la propia edificación no tuviera un régimen de protección patrimonial admite este planteamiento de una nueva construcción mimética, reproduciendo de la que en su momento existió, la piedra de los muros puede ser de recuperación y además es disponible en la zona, y la madera también puede conseguirse de recuperación o también podría ser nueva con tratamientos de arenado o desbastado, la pizarra de la cubierta si es posible conseguir de derribos y en caso de no existencia se puede conseguir de nuevo suministro con cara rústica. El carácter y futuro uso del edificio no exige ningún otro material visible, aunque en su cimentación y soporte estructural por si que pueden utilizarse, por mayor garantía de durabilidad, materiales de otro tipo

## PLANTEAMIENTO SOBRE LA ACTUACIÓN

En cuanto al edificio que debe de albergar el uso o actividad parece claro que a la vista del estado en que se encuentran los restos se considerará una actuación de sustitución total del inmueble, conocidas las dimensiones y el sistema constructivo, no es obstáculo por el pequeño tamaño del mismo y usando los materiales de que se componía originalmente madera y piedra rehacerlo al modo original, siendo posible incluso obtener materiales de recuperación. El hecho de que a esta construcción no sea preciso incorporarle requisitos de confort, instalaciones ni cumplir en ella normativas que en otro tipo de construcción o uso sí que sería necesario y exigiría una complejidad estructural mayor, además de desvirtuar la imagen que se pretende ofrecer, permitirá realizar una envolvente completamente integrada y ambientada. Si que deberán contemplarse unas mínimas medidas de seguridad y protección en base a su futuro uso como bien patrimonial de posible visita guiada, alturas, protecciones a caídas recorridos acotados etc..

En cuanto al contenido y sus características mecánicas se ha podido establecer justificadamente con la documentación y las visitas realizadas en Áreu e Isil el sistema mecánico y sus componentes, formas y dimensiones construido en su mayoría en madera con los imprescindibles elementos en metal, y también el sistema de aprovechamiento de la energía hidráulica. Se ha constatado por los restos y fotografías disponibles (el edificio se derrumbó sobre el año 1985-86) que el edificio desaparecido era muy similar en forma y contenido a los visitados por transmisión del oficio de carpintería y construcción en estas áreas limítrofes.

Teniendo los datos para ello serían planteables dos tipos de actuación, la primera sería de musealización fija que supondría construir el sistema mecánico e hidráulico sin que se planteara el funcionamiento de la instalación, y la segunda supondría lo mismo que la anterior pero con el objetivo de poderla apreciar en movimiento.

Entre las dos soluciones, que ambas supondrían una gestión de visita guiada concertada, se opta por la segunda pero de un modo controlado. La opción de un funcionamiento totalmente real en primer lugar supondría disponer de nuevo de los derechos de aprovechamiento del caudal fluvial, aunque sea de un modo puntual y aunque fuera sin obtener un rédito en su explotación, recuperar la acequia que alimentaba el Ressec desde aguas arriba, y cuyo paso aún se aprecia en el puente cercano y tratar con la adjudicataria de los derechos, y los organismos y administraciones reguladoras del cauce parece harto complejo.

En consecuencia se plantea un funcionamiento didáctico en el sentido de incorporar los elementos del conjunto y la fuerza motriz para poner en marcha el sistema del aserradero confiarlo a la energía eléctrica pudiendo así controlar mejor el funcionamiento y evitar costosas averías en la instalación. Se evita así también que el guía de la visita asuma un papel de operario que puede ser más complejo.

Con el fin de albergar un depósito de agua que alimente la acequia de carga del aserradero que se reconstruirá desde el puente cercano, y el grupo electrógeno que aporte energía eléctrica al motor oculto que mueva los engranajes y los equipos de seguridad o control que fueran precisos, se construirá un pequeño edificio cercano diferenciado formalmente, aunque en alguna instalación visitada existía un edificio abierto pero cubierto que podría albergar los troncos a la espera de su aserrado. El punto de descarga del depósito se ubicará en la alimentación de la acequia que conducía en agua al punto de descarga y que también se reconstruirá.

Será de consideración el hecho de que poner en funcionamiento real la instalación, aunque sea de un modo muy controlado supondrá una mayor atención y conocimiento sobre ella ya que existirá un mantenimiento forzoso sobre unos elementos mecánicos que como se ha comentado en su mayor parte son de madera, no convendrá abusar de esta maniobra y alternativamente se planteará un procedimiento de explicación infográfica con maquetas, pantallas o paneles en la misma instalación

## CARACTERISTICAS TECNICAS Y ESTIMACION PRESUPUESTARIA

La actuación pretende construir dos edificios de pequeñas dimensiones uno de servicio y el otro que será el objetivo, contenido y continente que reconstruye con los datos suficientemente contrastados el en su día existente y que albergará el aserradero. Además deben de acometerse una serie de obras complementarias de acondicionamiento, protección de accesos, señalizaciones y paneles informativos

### EDIFICIO DE SERVICIOS

El edificio de servicio no tendrá más interés que liberar al del aserradero de las servidumbres técnicas que el conjunto requiera y se ha calculado una construcción de unos 6,50 x 2,20 metros edificada con un zócalo que albergará un depósito de agua de unos 15 metros cúbicos que se alimentará de una captación en el río o si no pudiera ser de la red municipal que se encuentra cercana en el mismo camino. Sobre la cobertura del depósito existirá un cuarto técnico con el equipo de control el grupo eléctrico con sus accesorios, baterías, cuadros de control y alarma. De construcción sencilla y diferenciado estéticamente del principal.

- Se estima el coste de construcción del edificio en 35.000 euros
- El coste de sus equipamientos en unos 12.000 euros

Total estimado edificio técnico.....47.000 euros

### ASERRADERO

El edificio del aserradero según las referencias de los documentos y ruinas existentes sería de unos 11 x 5,20 metros, lo que también coincide en dimensión con los modelos similares habilitados visitados, se desarrolla en una planta diáfana con muros macizos de piedra en su parte contra la ladera y abierto por su parte frontal al río, en la zona más elevada del terreno se mantiene sobre unos pilares de piedra y el resto de su estructura es a base de madera con piezas de secciones según los modelos estudiados, en su parte baja contra el terreno existirá la cárcava donde se alojaría los mecanismos de transmisión del movimiento al tren de aserrado situado en la planta por encima.

En la medida de lo posible y de lo disponible los materiales serán los en su día utilizados, piedra de granito en los muros, madera de recuperación o tratada con arenado en las estructuras, uniones vistas enclavijadas y losa de pizarra de

recuperación o de cara externa labrada. El esqueleto no visto del edificio será en hormigón armado, garantizando así una construcción más sólida

Además del cuerpo del edificio exteriormente se debe de construir la acequia de canalización desde el edificio auxiliar al punto desde donde a través de una tajadera se hace caer el chorro al rodete que inicia el movimiento de la maquinaria, en otros modelos de instalaciones similares esta acequia está construida en madera también

La maquinaria donde se produce el aserrado consiste en un trineo sobre ruedas que corren por unos carriles y cuyo movimiento horizontal va sincronizado con el vaivén de la sierra, esta se aloja en un marco situado sobre un yugo perpendicular en el que desliza en el movimiento vertical contra el tronco alojado y fijado en el trineo donde existen unos ajustes que calibran el corte, todas estas piezas son de madera salvo la sierra y algunas piezas específicas que son de hierro por su desgaste o esfuerzo. Todo este conjunto está medido y documentado y será evidentemente de construcción artesanal ya que es la base y el sentido del edificio que lo protege

- Se estima el coste de construcción del edificio en 115.000 euros
- El coste de fabricación de la maquinaria de madera en 50.000 euros
- El coste de motorización y elementos metálicos en 18.000 euros
- Total estimado edificio aserradero.....183.000 euros

#### OBRAS COMPLEMENTARIAS

El ámbito de actuación se delimitará, vallándolo con maderas tratadas para limitar el acceso en los bordes de riberas y zonas de posible peligro y pavimentándolo, el acondicionamiento se llevará a cabo con el concepto de que las visitas serán guiadas por lo que el acceso será controlado, se montarán también paneles señalizadores y explicativos de la actuación y del funcionamiento.

Teniendo en cuenta además la localización del equipamiento que se crea, que queda algo retirado del núcleo de la población, se considera prudente en prevención de posibles vandalismos un mínimo equipo de vigilancia que se alimentará de las baterías alojadas en el edificio técnico

- Acondicionamiento del área de acceso con saneamiento y nivelación del terreno, base de pavimentación, alumbrado con balizas autónomas y pavimento de baldosa de enrejado en hormigón, en un área aproximada de unos 50 metros cuadrados, y vallado con rollizo cuperizado con un coste estimado de 17.500 euros
- Construcción de paneles explicativos e informativos en madera tratada con tejadillo de protección en pizarra, coste estimado en 5.600 euros
- Sistema de alarma con control de intrusión, sirena y filmación, con aviso a policía a contratar con compañía de seguridad, coste estimado en 1.800 euros
- Total estimado obras complementarias.....24.900 euros

El resumen económico de la actuación será	
Edificio auxiliar.....	47.000 euros
Edificio de aserradero equipado.....	183.000 euros
Obras complementarias.....	24.900 euros
Resumen de presupuesto (PEM )	254.900 euros
Gastos generales y beneficio industrial contrata 19%	48.431 euros
Presupuesto de contratación	303.331 euros
IVA al 21%	63.699,51 euros
<b>TOTAL PRESUPUESTO ESTIMADO CON IVA</b>	<b>367.030,51 euros</b>

Asciende la estimación de presupuesto de esta actuación de reconstrucción del Ressec de Tredós a la cantidad con GG e IVA incluidos a la cantidad de TRESCIENTOS SESENTA Y SIETE MIL TREINTA con CINCUENTA Y UN euros

#### JUSTIFICACIONES Y DOCUMENTOS

En las tareas previas de recopilación documental, se han encontrados documentos gráficos específicos del edificio , aunque ya cuando se encontraba en un estado semirruinoso, lo disponible, sin embargo, confirma su similitud con los modelos visitados en cuando a su continente y su contenido, no existe una gran bibliografía de un tipo de ingenio mecánico del que aún existen modelos en uso con más o menos ligeras variaciones.

La recuperación del modelo en consecuencia se plantea intentando una gran aproximación al referente, poniendo en valor cultural una parte de un patrimonio etnográfico enriqueciendo la memoria histórica de la zona

Para un mejor entendimiento y comprensión del proceso y la mecánica de su ingeniería básica en totalmente coherente mantener el emplazamiento del edificio aunque no se recurra a recuperar la aportación original de la fuerza motriz por la complejidad administrativa y un cierto riesgo para la instalación a crear

En Vielha a 07 de noviembre de 2019

El técnico redactor

Luis Garcia Oteyza Ballester

LUIS FRANCISCO JAVIER  
ANTONIO GARCIA-  
OTEYZA BALLESTER

Firmado digitalmente por LUIS  
FRANCISCO JAVIER ANTONIO  
GARCIA-OTEYZA BALLESTER  
Fecha: 2019.11.07 19:01:51  
+01'00'

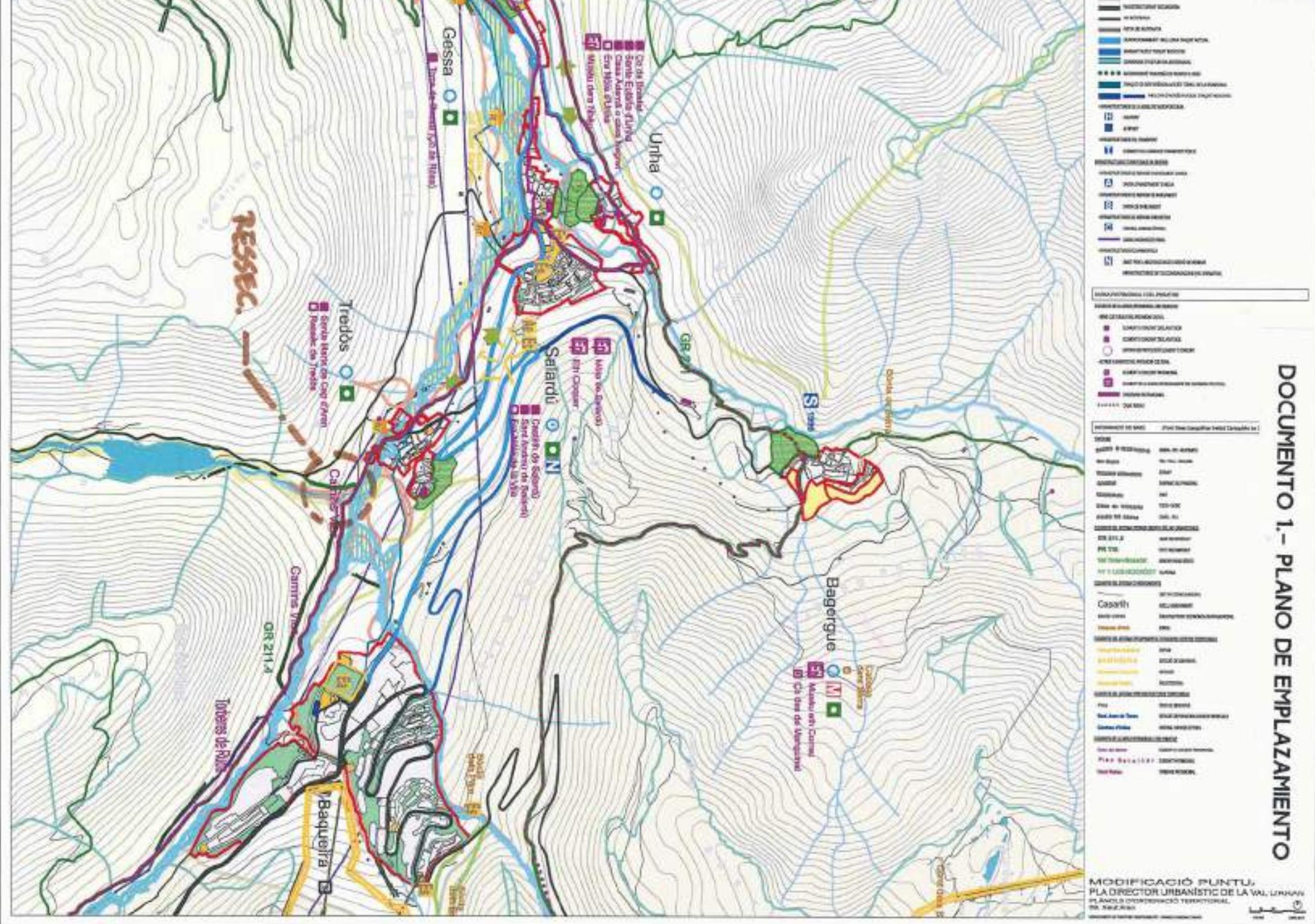
## ANEXO DE DOCUMENTOS

- Documento 1- Plano de emplazamiento
- Documento 2- Plano de localización
- Documento 3- Plano topográfico del área
- Documento 4- Dibujo del autor, de abril de 1984
- Documento 5- Fotos de antes de su demolición
- Documento 6- Fotos actuales
- Documento 7- Esquema básico de funcionamiento
- Documento 8- Plano base de la actuacion

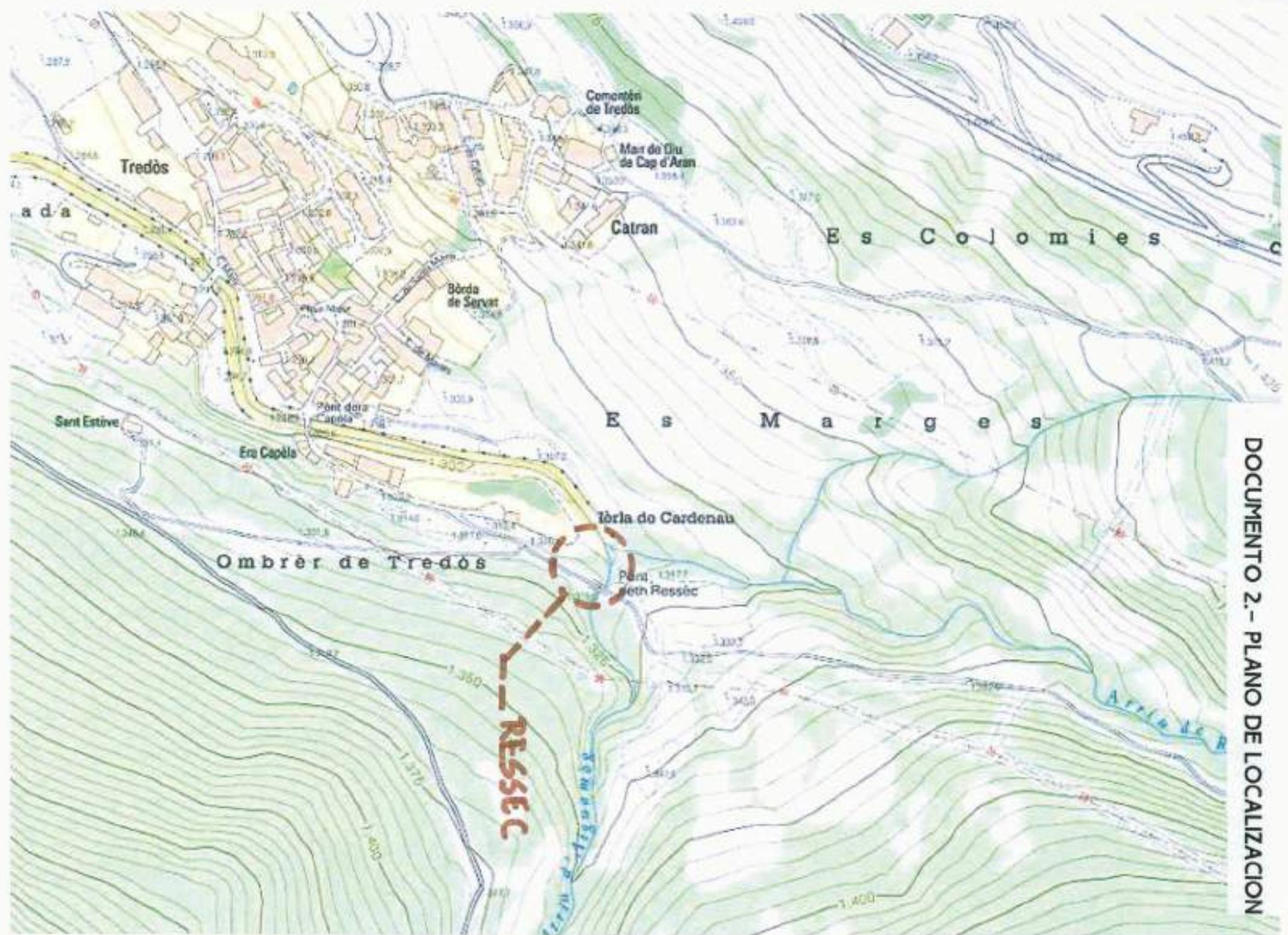
## ANEXO DE DOCUMENTOS

- Documento 1- Plano de emplazamiento
- Documento 2- Plano de localización
- Documento 3- Plano topográfico del área
- Documento 4- Dibujo del autor, de abril de 1984
- Documento 5- Fotos de antes de su demolición
- Documento 6- Fotos actuales
- Documento 7- Esquema básico de funcionamiento
- Documento 8- Plano base de la actuación

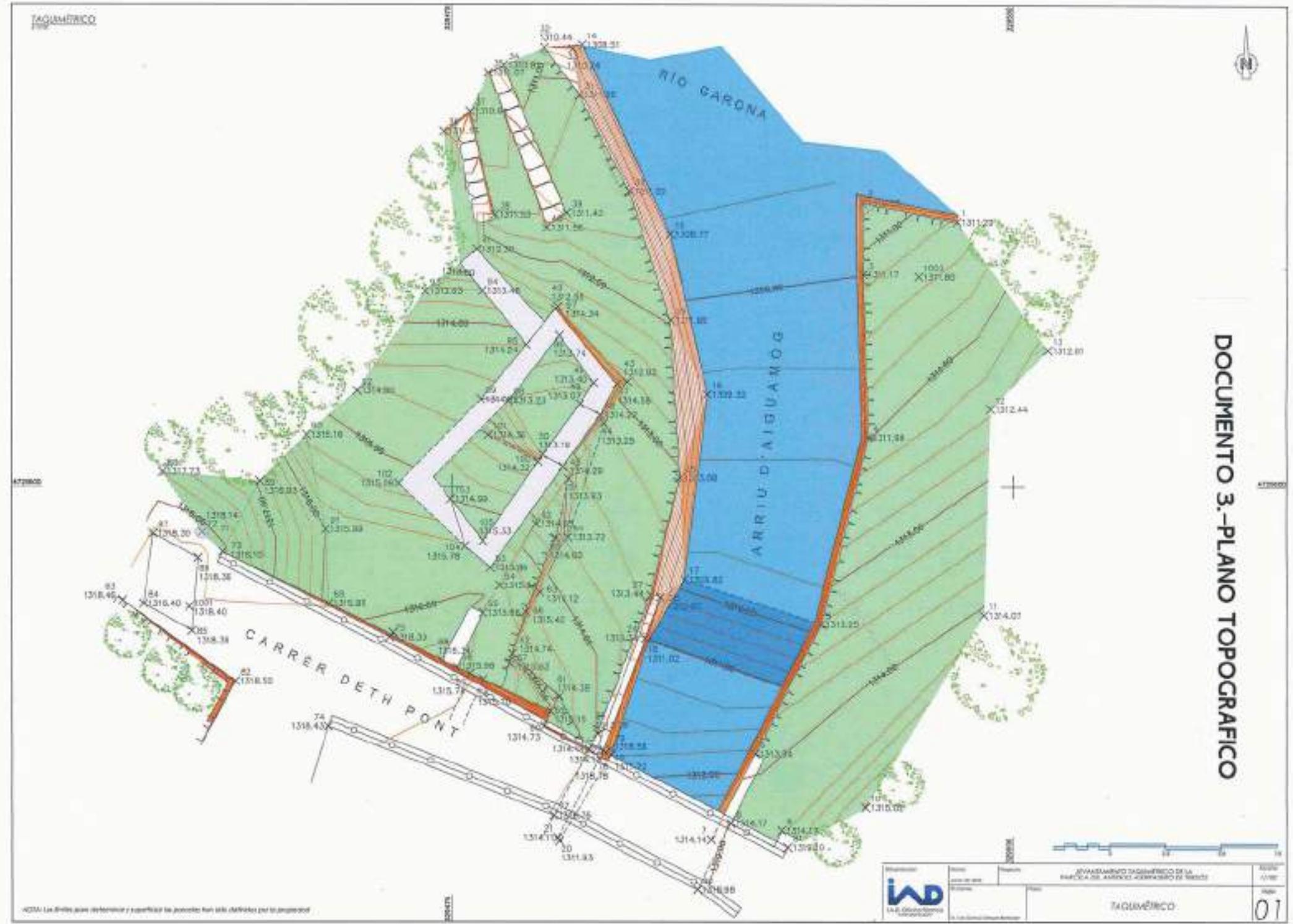
DOCUMENTO 1.- PLANO DE EMPLAZAMIENTO



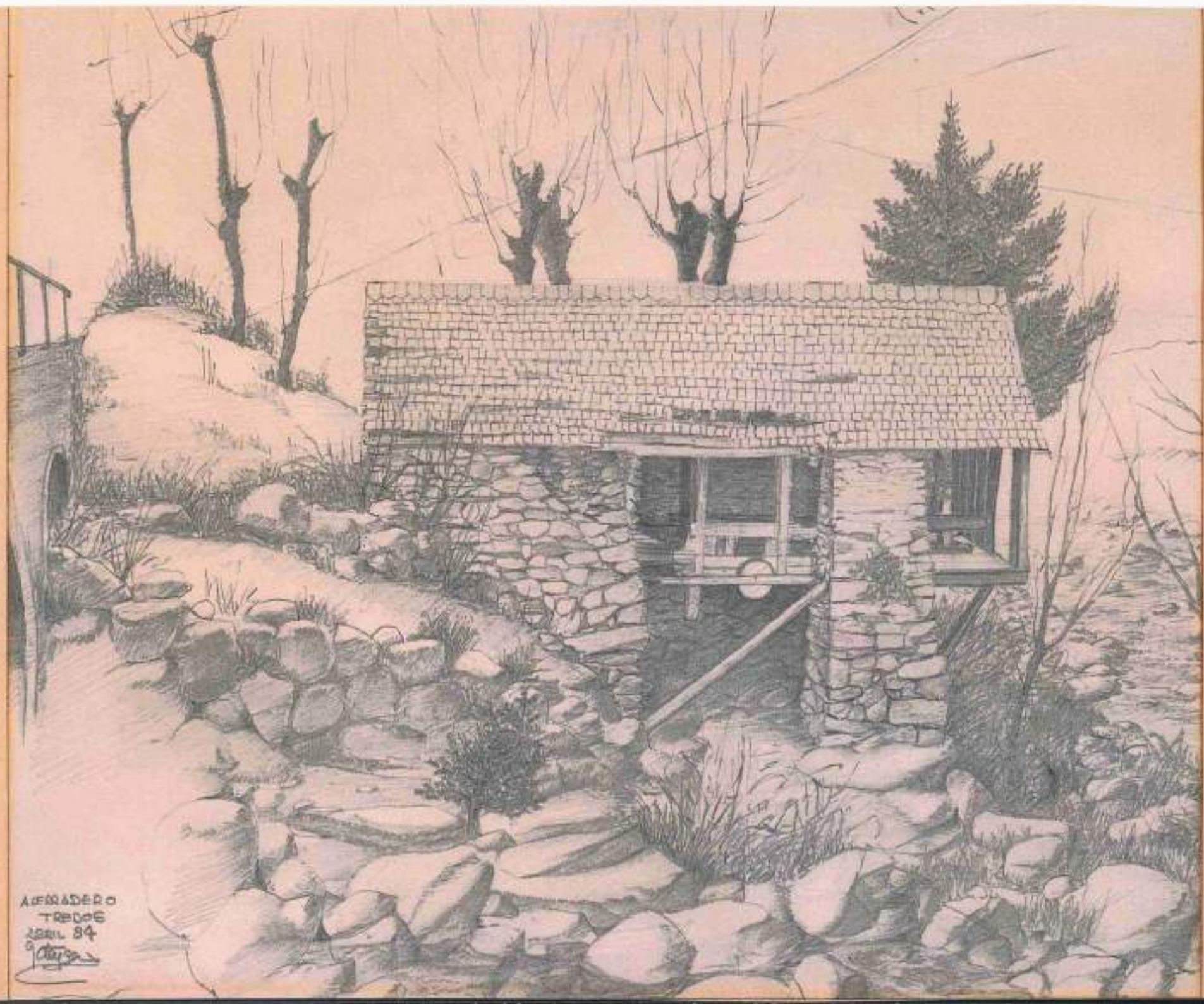
**DOCUMENTO 2.- PLANO DE LOCALIZACIÓN**



## DOCUMENTO 3.-PLANO TOPOGRAFICO



DOCUMENTO 4.-DIBUJO DEL AUTOR

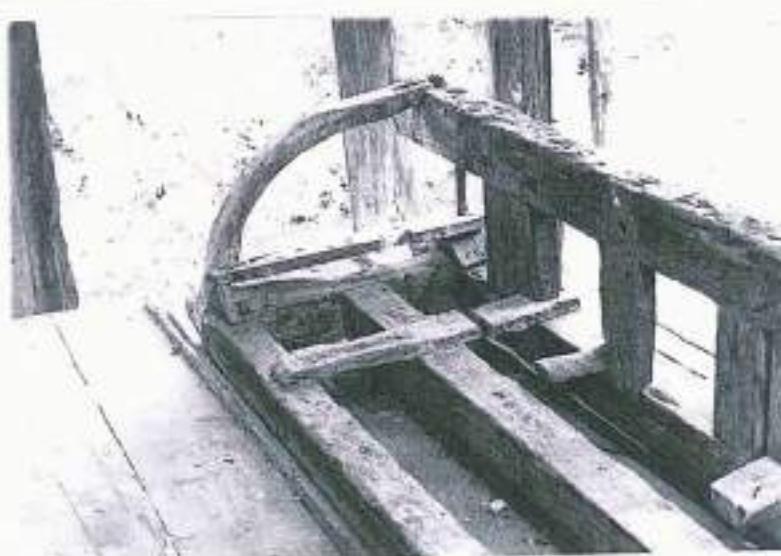


ALFARERO  
TROBOS  
ABRIL 84  
G. Olvera

**DOCUMENTO 5.-FOTOS ANTES DE SU DEMOLICION**



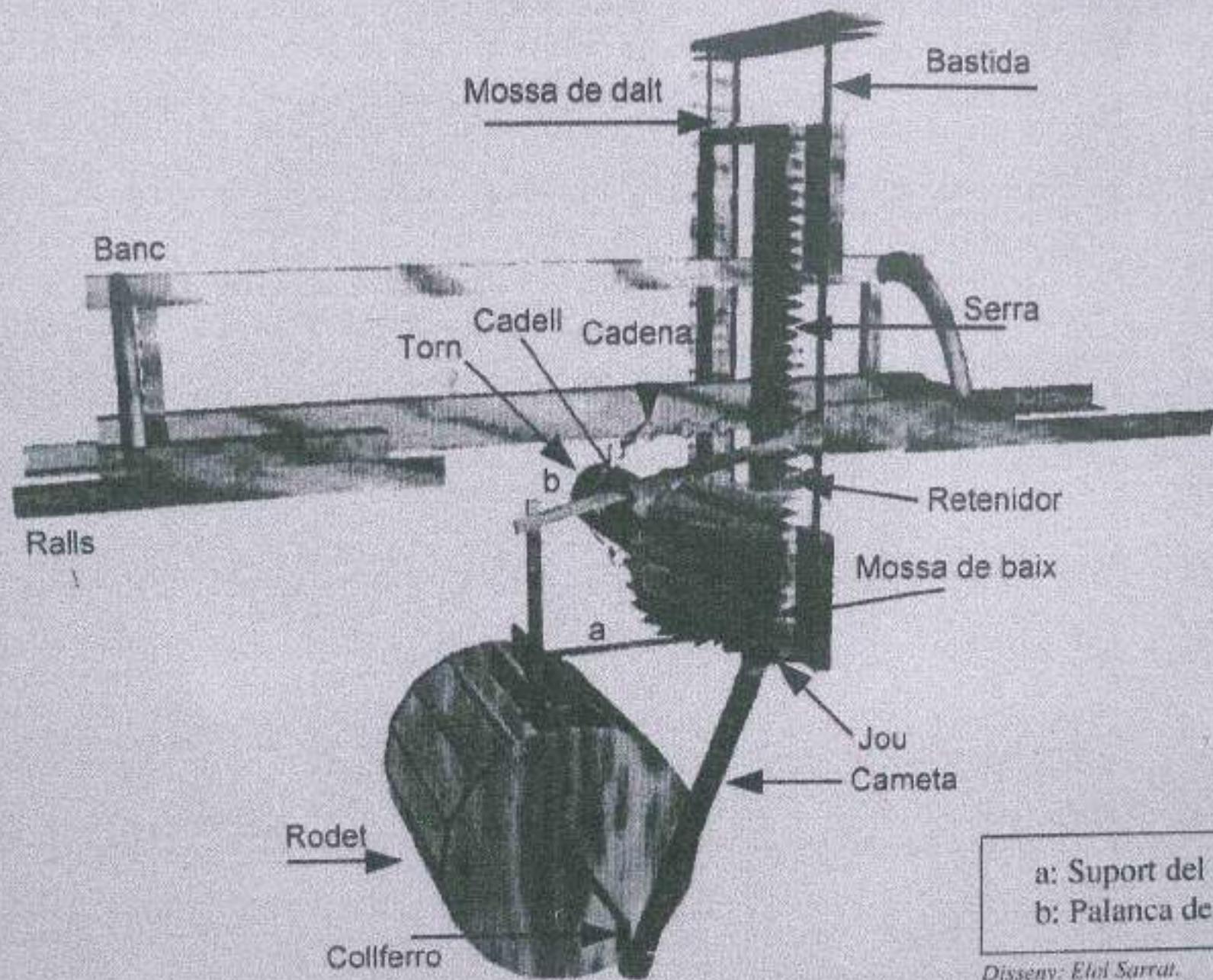
**DOCUMENTO 5.-FOTOS ANTES DE SU DEMOLICION**



**DOCUMENTO 6.-FOTOS ACTUALES**



DOCUMENTO 7.-ESQUEMA BÁSICO DE FUNCIONAMIENTO



a: Suport del retenidor  
b: Palanca del retenidor

Disseny: Elisi Sarrat.

Aprofitant la força motriu dels rius,

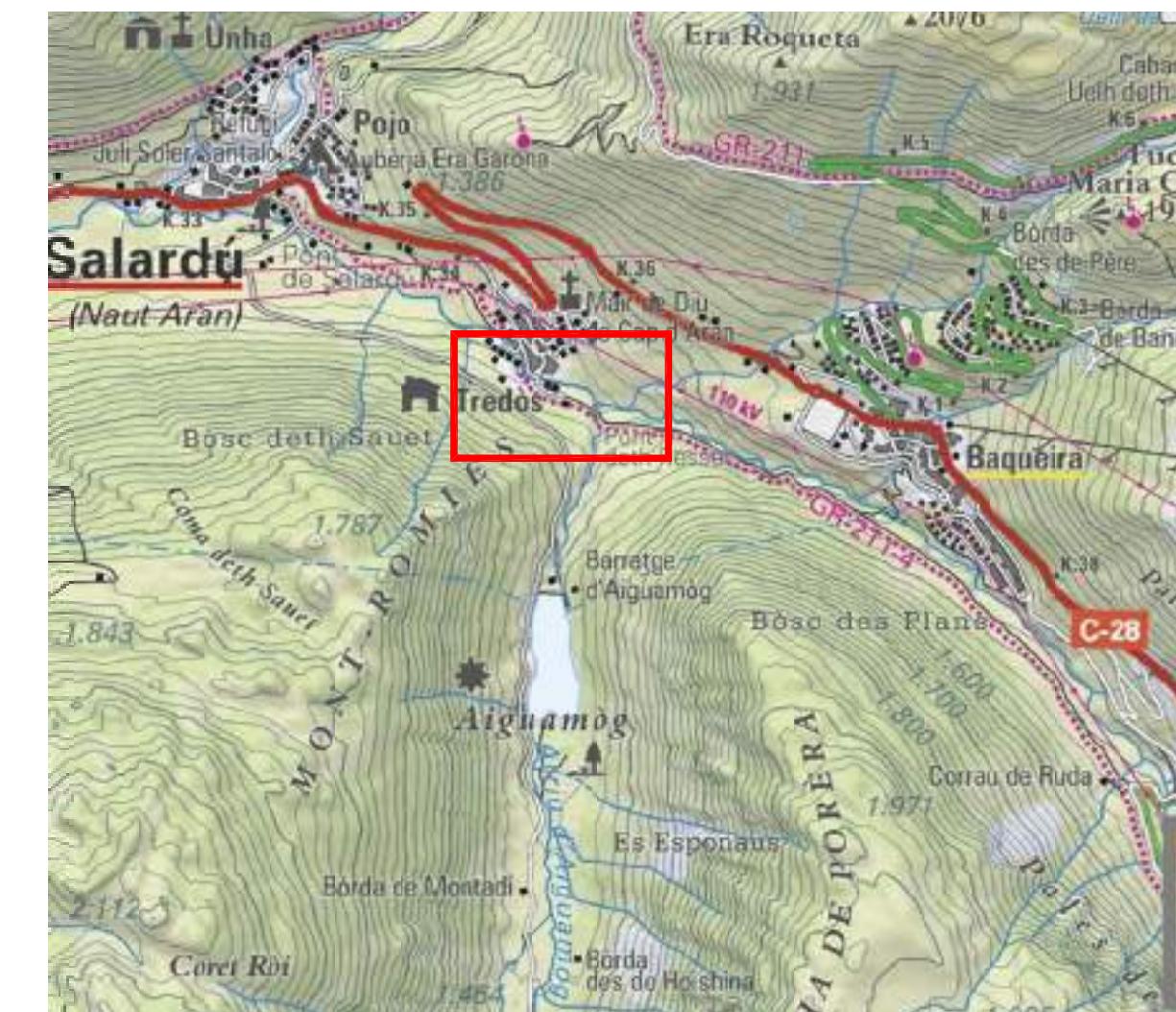
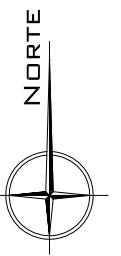
DOCUMENTO 8.-PLANO BASE DE ACTUACION



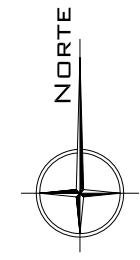
## **PLANOS**

## **INDICE DE PLANOS**

- PLANO Nº 2 (2.0 a 2.3) – PLANTA GENERAL. SITUACIÓN ACTUAL
- PLANO Nº 3 (3.0 a 3.3) – PLANTA GENERAL. OBRA PROYECTADA
- PLANO Nº 4 – SECCIONES Y DETALLES. CAUCE
- PLANO Nº 5 (5.1 a 5.3) – SECCIONES Y DETALLES. CAMINOS, PASARELA Y BALCÓN
- PLANO Nº 6 (6.1 a 6.3) – ACCESO CAUCE
- PLANO Nº 7 (7.0 a 7.3) – PLANTA GENERAL. FOTOGRAFIAS

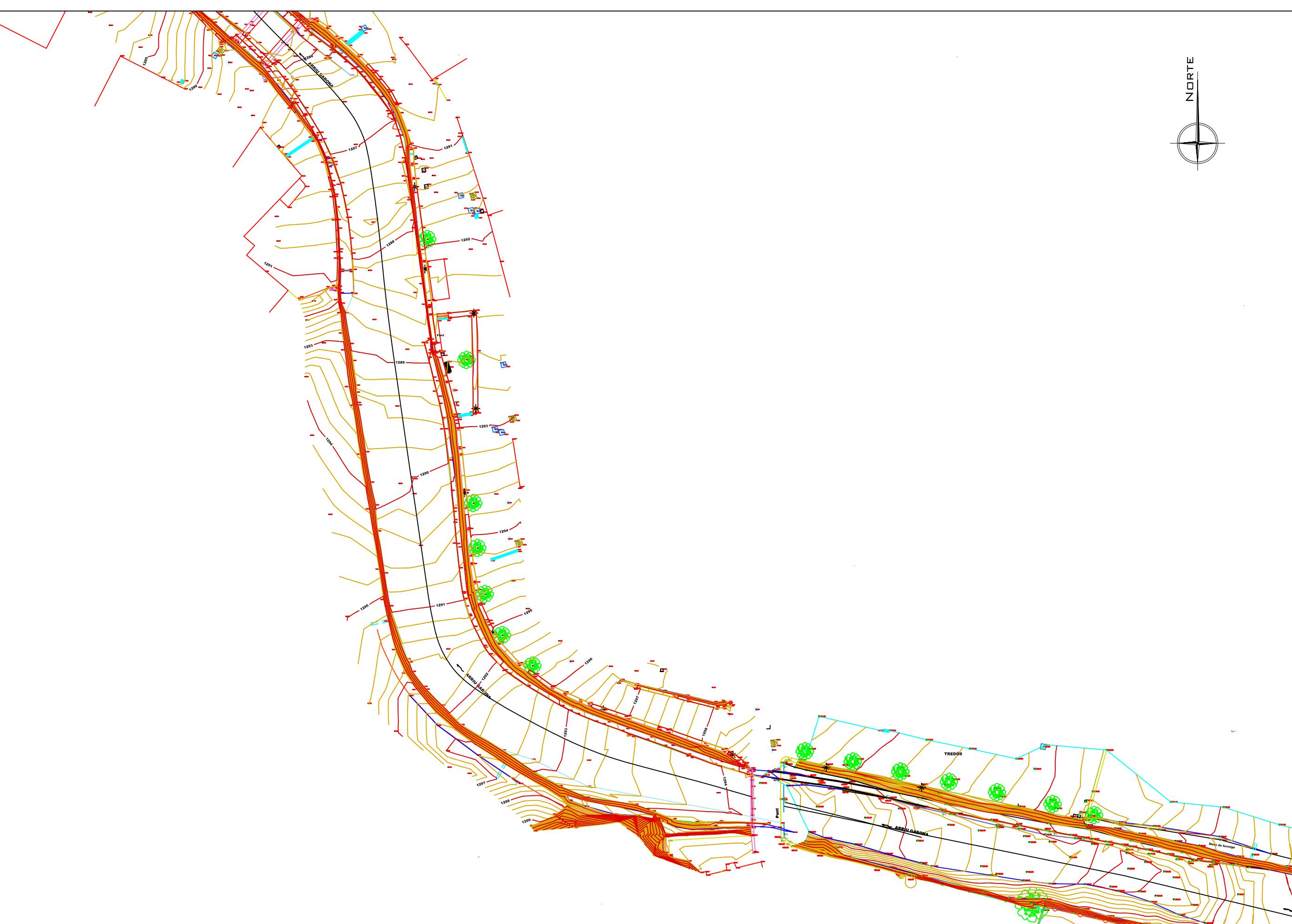
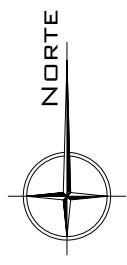


TITULAR	PROYECTO	LOCALIDAD
AYUNTAMIENTO DE NAUT ARAN	REFUERZO DEL CAUCE Y MÁRGENES EN EL RÍO GARONA EN TREDÓS Y ACONDICIONAMIENTO DE PASEO FLUVIAL -NAUT ARAN (LLEIDA)	
EL INGENIERO DE CAMINOS José Enrique Pascual Bielsa COLEGIADO N° 24.354	FECHA	ESCALA
enero 2024		S/E
PLANO DE SITUACIÓN		N° 1

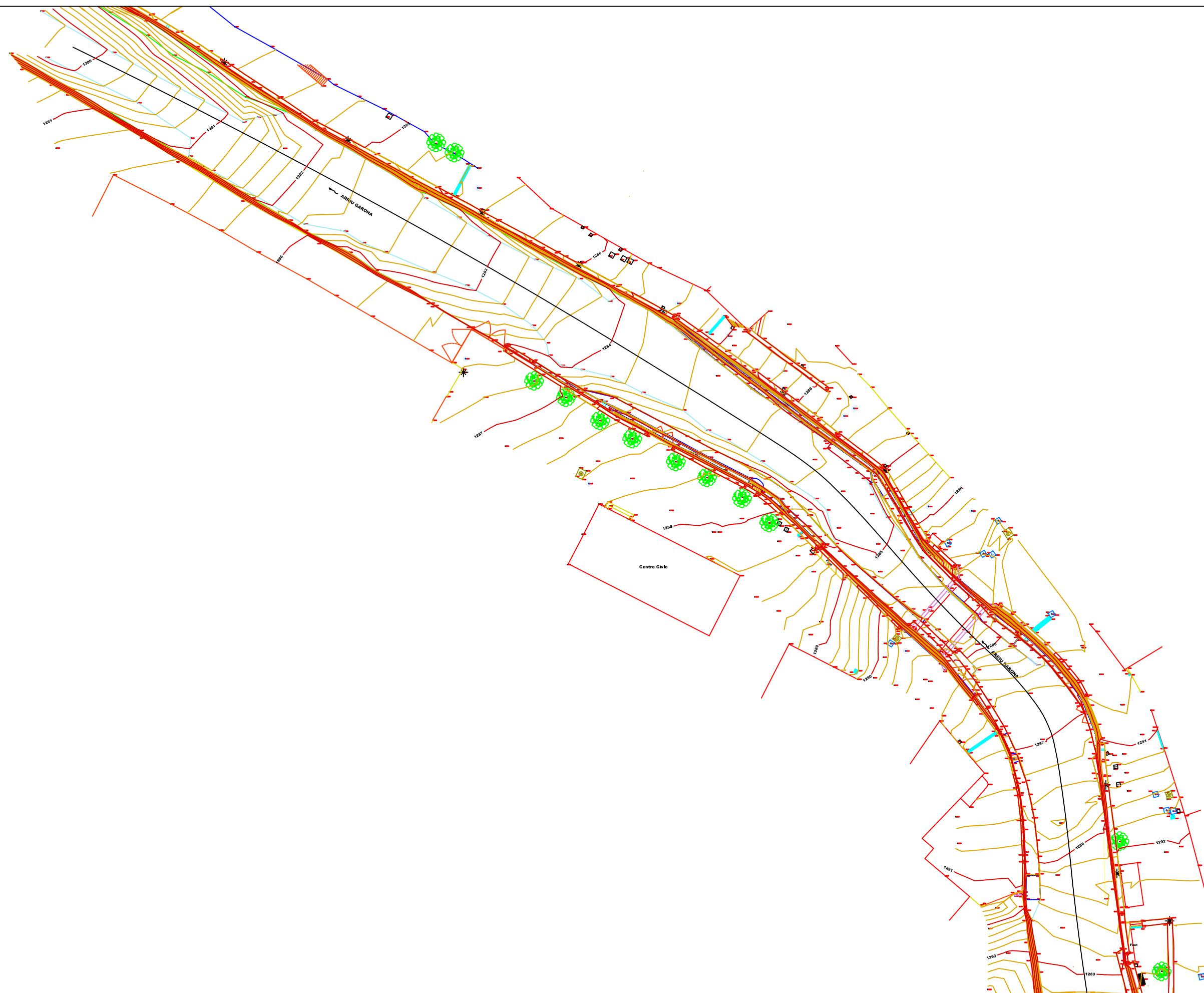
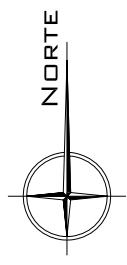


TITULAR	PROYECTO	LOCALIDAD
<b>AYUNTAMIENTO DE NAUT ARAN</b> 	<b>REFUERZO DEL CAUCE Y MÁRGENES EN EL RÍO GARONA EN TREDÒS Y ACONDICIONAMIENTO DE PASEO FLUVIAL -NAUT ARAN (LLEIDA)</b>	<b>TREDÒS (LLEIDA)</b>
<b>INZIDE</b> EL INGENIERO DE CAMINOS José Enrique Pascual Bielsa COLEGIADO N° 24.354 	FECHA enero 2024	ESCALA 1/1200
	PLANO PLANTA GENERAL. SITUACIÓN ACTUAL	N° <b>2.0</b>

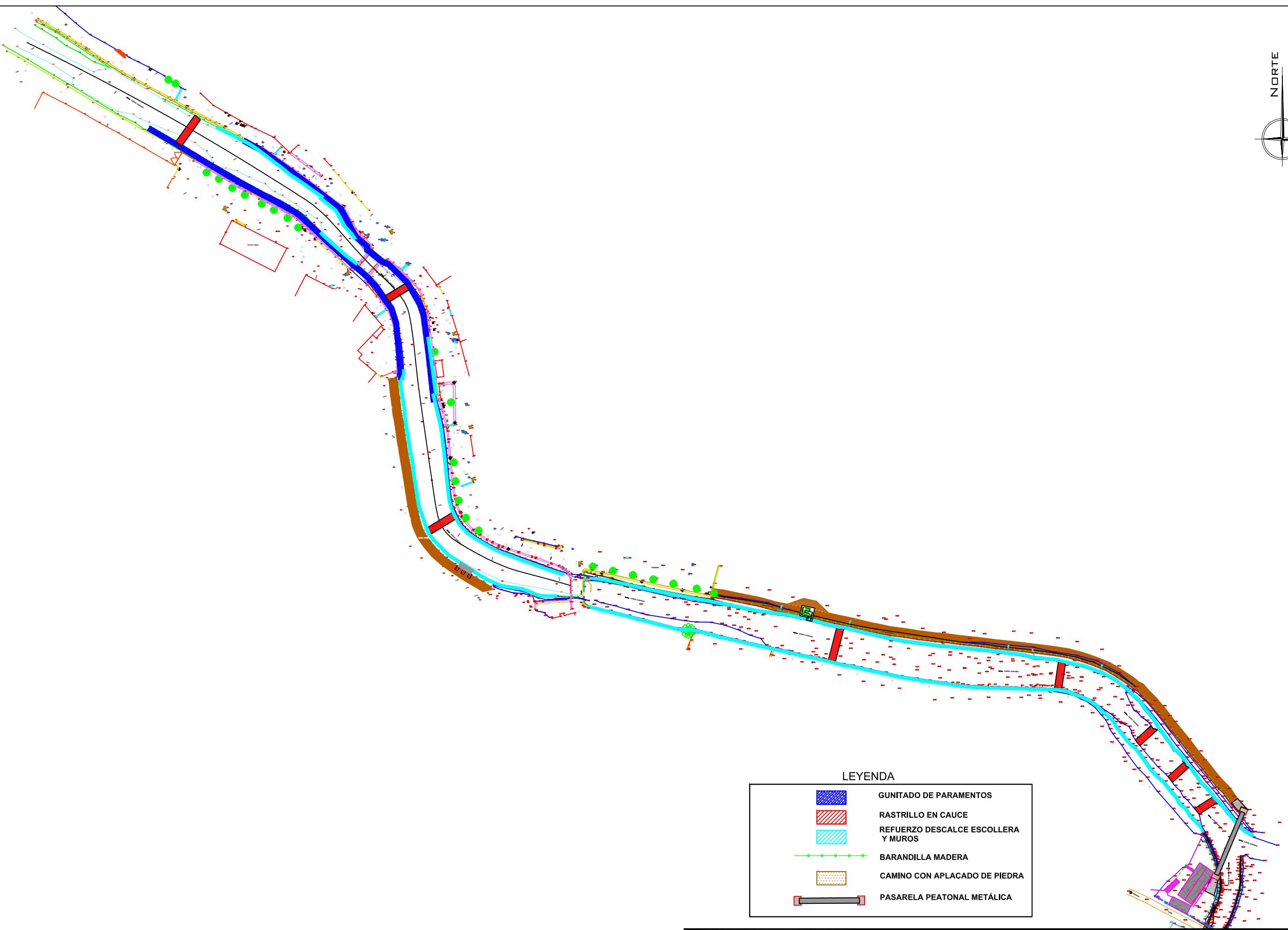
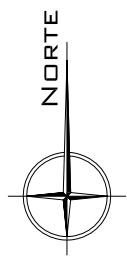




TITULAR	PROYECTO	LOCALIDAD
AYUNTAMIENTO DE NAUT ARAN	REFUERZO DEL CAUCE Y MÁRGENES EN EL RÍO GARONA EN TREDÓS Y ACONDICIONAMIENTO DE PASEO FLUVIAL - NAUT ARAN (LLEIDA)	TREDÓS (LLEIDA)
 INZIDE INSTITUTO NACIONAL DE ZONIFICACIÓN Y DIRECCIÓN DE ENGENIEROS	FECHA Enero 2024	ESCALA 1/500
José Enrique Pascual Bielsa COLEGIADO N° 24.354	PLANO PLANTA GENERAL. SITUACIÓN ACTUAL	Nº 2.2



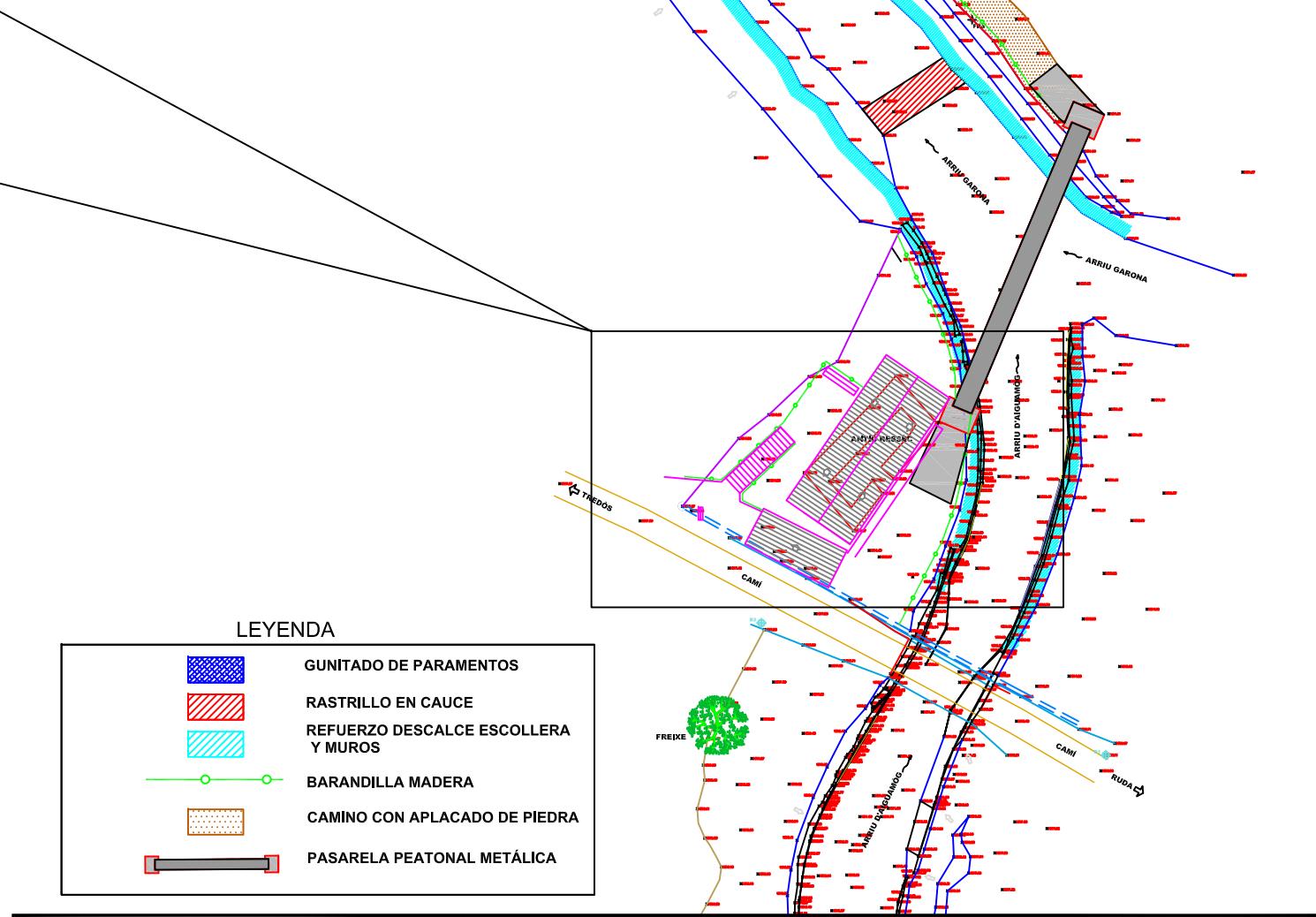
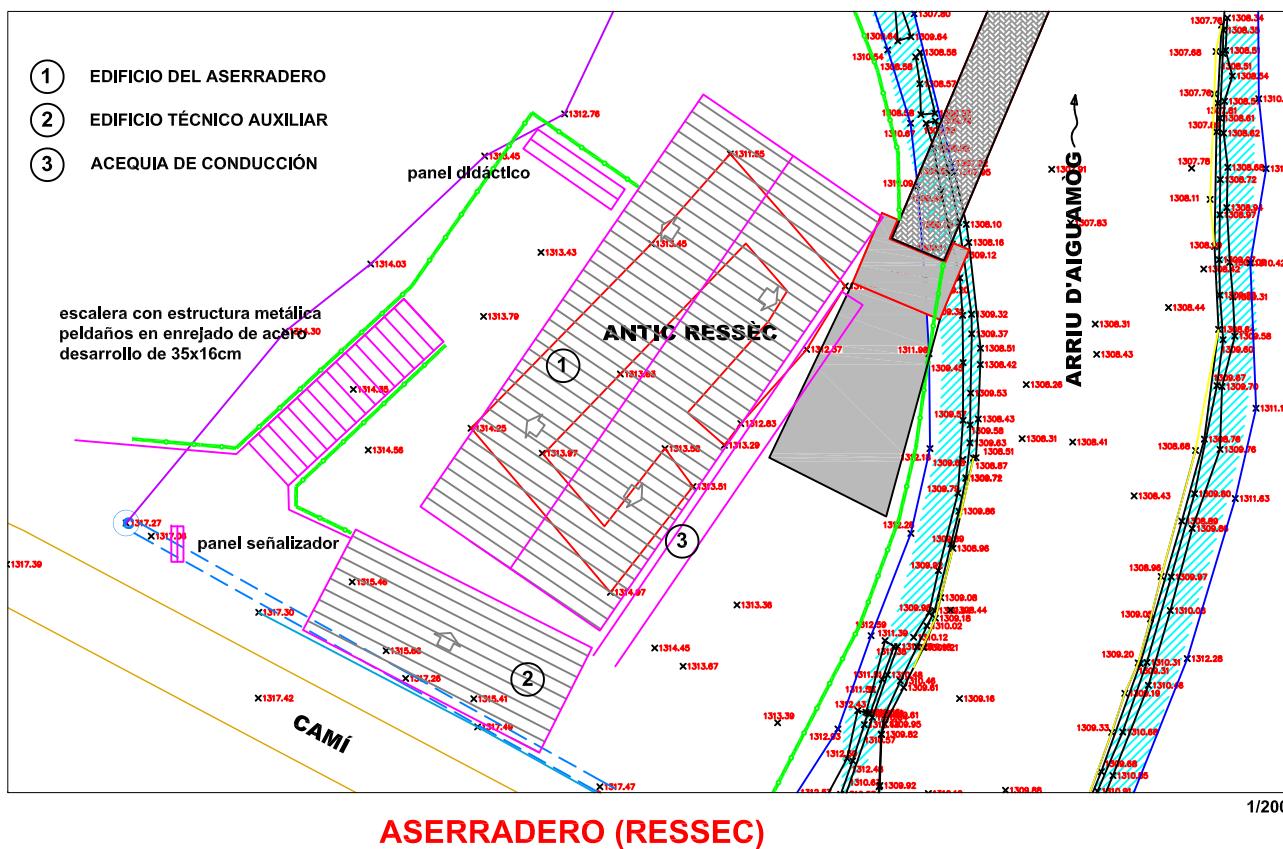
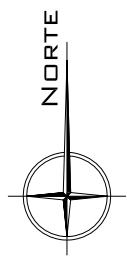
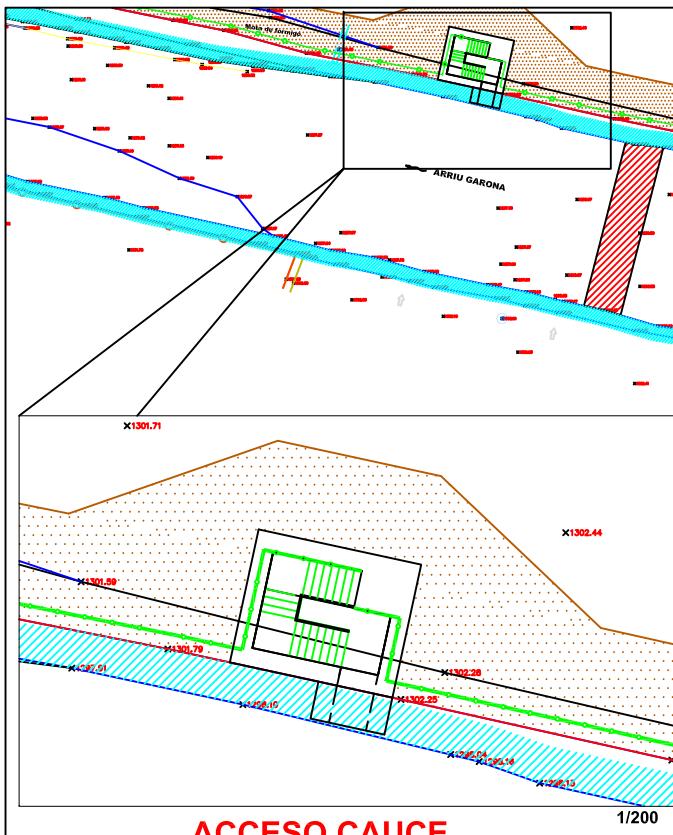
TITULAR	PROYECTO	LOCALIDAD
AYUNTAMIENTO DE NAUT ARAN	REFUERZO DEL CAUCE Y MÁRGENES EN EL RÍO GARONA EN TREDÒS Y ACONDICIONAMIENTO DE PASEO FLUVIAL -NAUT ARAN (LLEIDA)	TREDÒS (LLEIDA)
	EL INGENIERO DE CAMINOS José Enrique Pascual Bielsa COLEGIADO N° 24.354	FECHA enero 2024
	ESCALA 1/500	PLANO PLANTA GENERAL. SITUACIÓN ACTUAL
		Nº 2.3



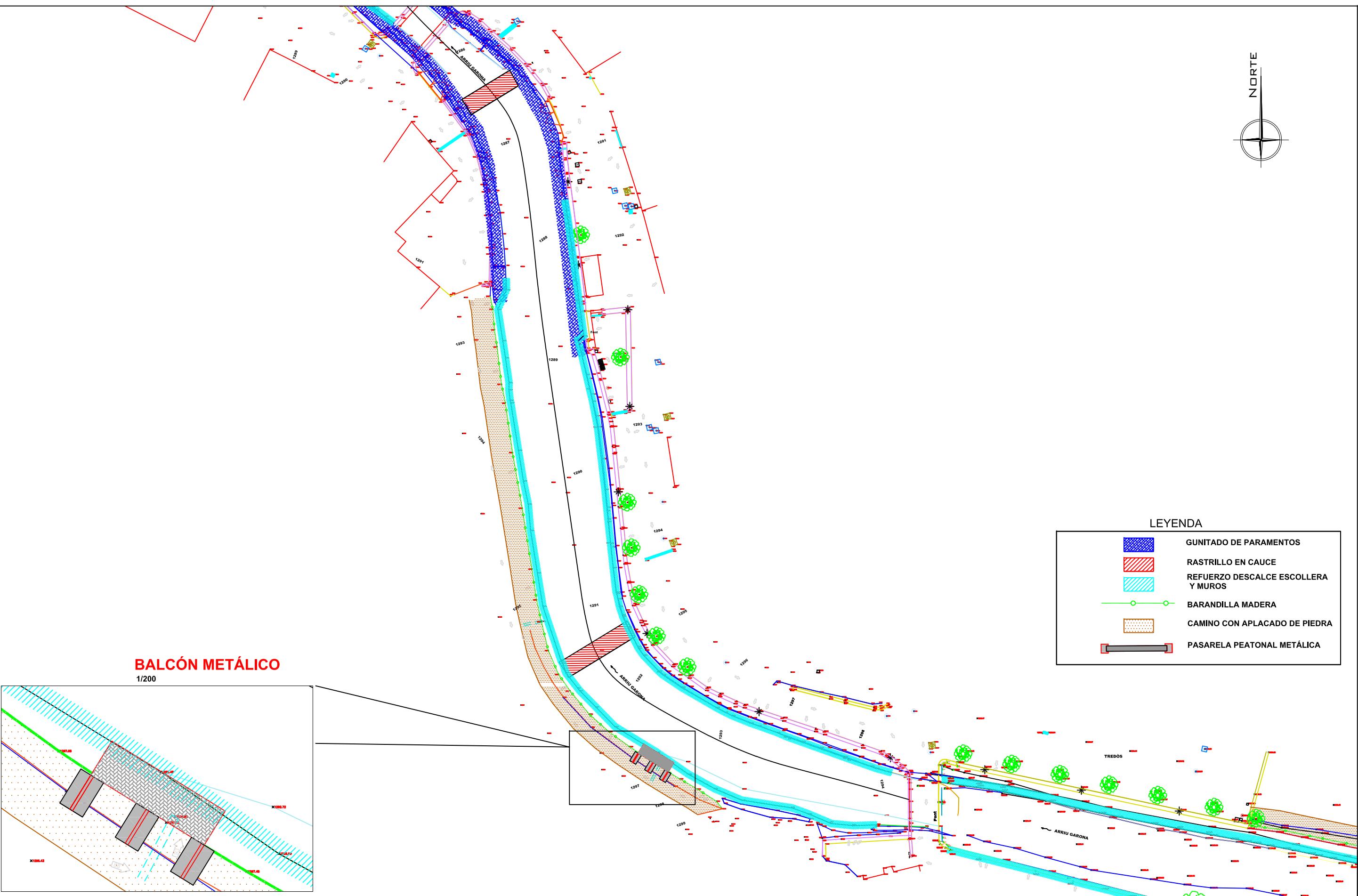
LEYENDA

	GUNITADO DE PARAMENTOS
	RASTRILLO EN CAUCE
	REFUERZO DESCALCE ESCOLLERA Y MUROS
	BARANDILLA MADERA
	CAMINO CON APLACADO DE PIEDRA
	PASARELA PEATONAL METÁLICA

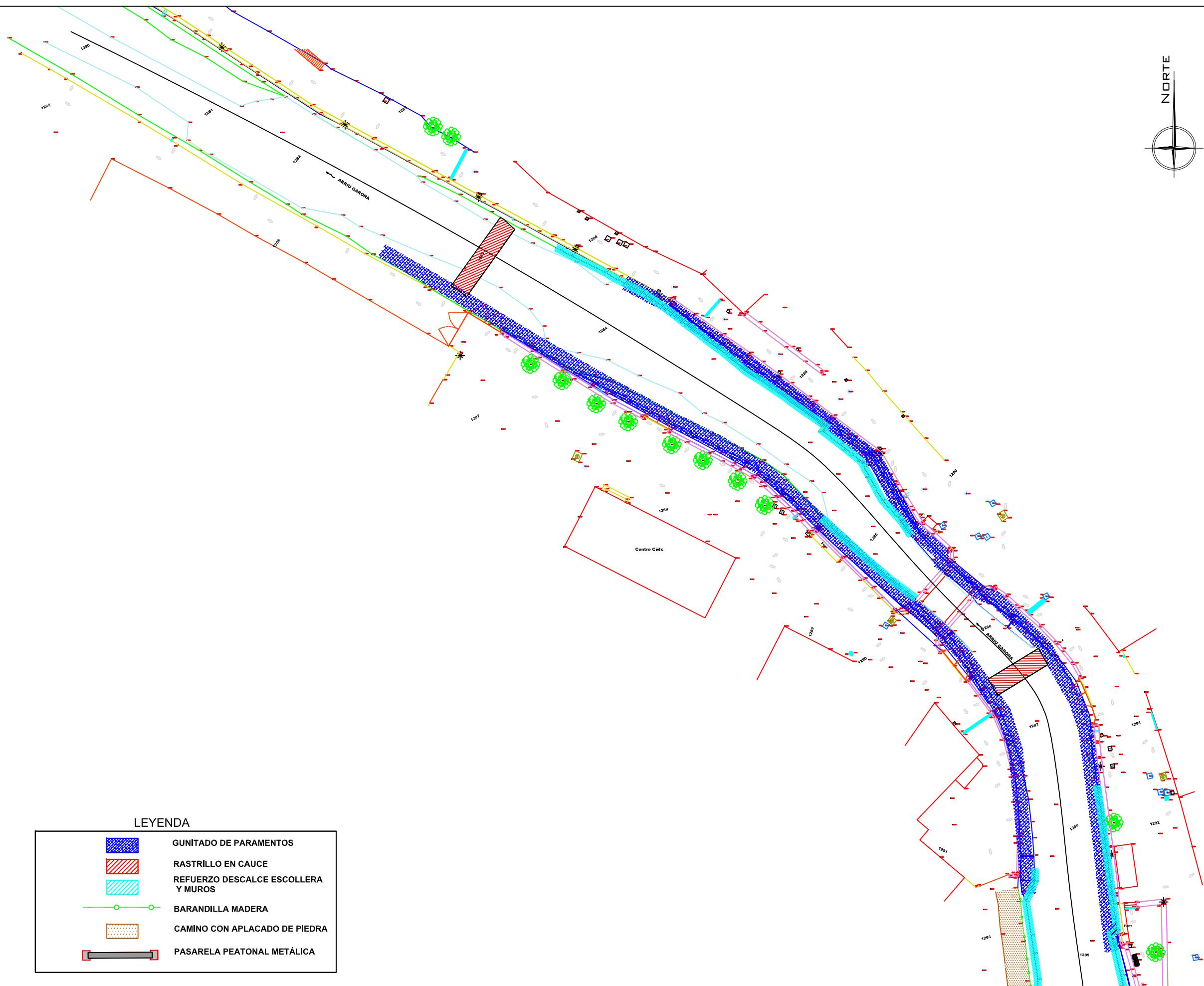
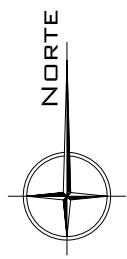
TITULAR	PROYECTO	LOCALIDAD
AYUNTAMIENTO DE NAUT ARAN	REFUERZO DEL CAUCE Y MÁRGENES EN EL RÍO GARONA EN TREDÓS Y ACONDICIONAMIENTO DE PASEO FLUVIAL -NAUT ARAN (LLEIDA)	TREDÓS (LLEIDA)
INZIDE INGENIEROS EN ESTADÍSTICA José Enrique Pascual Bielsa COLEGIADO N° 24.354	FECHA enero 2024	ESCALA 1/1200
	PLANO PLANTA GENERAL. OBRA PROYECTADA	N° 3.0



TITULAR	PROYECTO	LOCALIDAD
AYUNTAMIENTO DE NAUT ARAN	REFUERZO DEL CAUCE Y MÁRGENES EN EL RÍO GARONA EN TREDÓS Y ACONDICIONAMIENTO DE PASEO FLUVIAL -NAUT ARAN (LLEIDA)	TREDÓS (LLEIDA)
EL INGENIERO DE CAMINOS <b>José Enrique Pascual Bielsa</b> COLEGIADO N° 24.354	FECHA enero 2024	ESCALA 1/500
	PLANO PLANTA GENERAL. OBRA PROYECTADA	N° 3.1

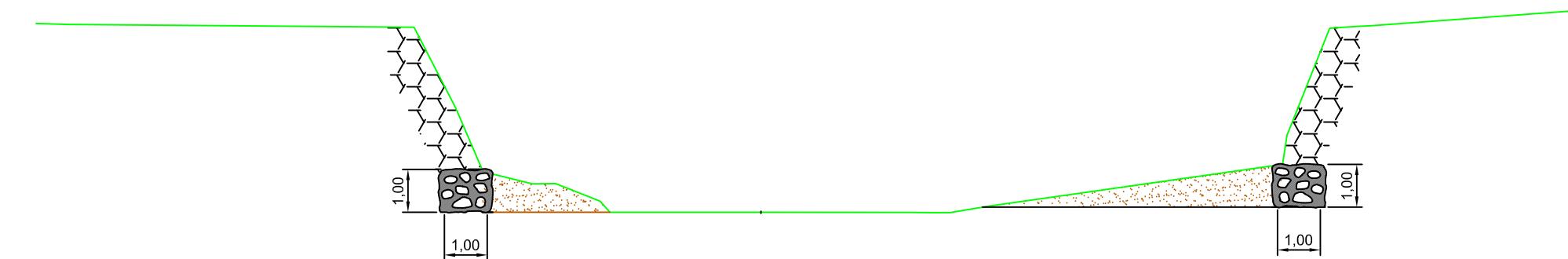


TITULAR <b>AYUNTAMIENTO DE NAUT ARAN</b>		PROYECTO <b>REFUERZO DEL CAUCE Y MÁRGENES EN EL RÍO GARONA EN TREDÒS Y ACONDICIONAMIENTO DE PASEO FLUVIAL -NAUT ARAN (LLEIDA)</b>	LOCALIDAD <b>TREDÒS (LLEIDA)</b>		
EL INGENIERO DE CAMINOS <b>José Enrique Pascual Bielsa</b> COLEGIADO Nº 24.354		FECHA enero 2024	ESCALA 1/500	PLANO <b>PLANTA GENERAL. OBRA PROYECTADA</b>	Nº <b>3.2</b>

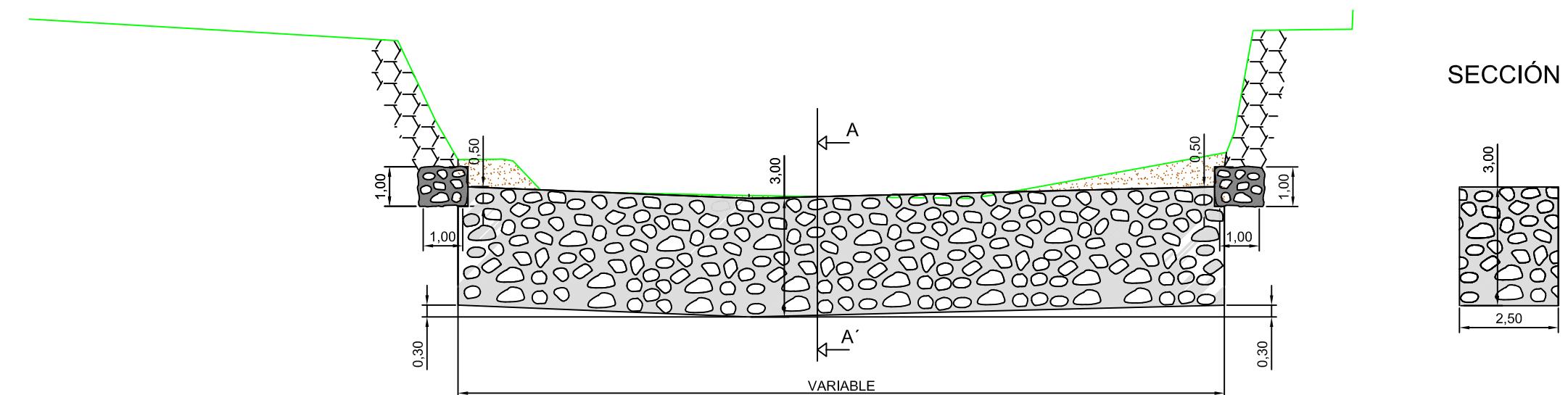


TITULAR	PROYECTO	LOCALIDAD
AYUNTAMIENTO DE NAUT ARAN	REFUERZO DEL CAUCE Y MÁRGENES EN EL RÍO GARONA EN TREDÒS Y ACONDICIONAMIENTO DE PASEO FLUVIAL -NAUT ARAN (LLEIDA)	TREDÒS (LLEIDA)
EL INGENIERO DE CAMINOS <b>José Enrique Pascual Bielsa</b> COLEGIADO N° 24.354	FECHA enero 2024	ESCALA 1/500
	PLANO PLANTA GENERAL. OBRA PROYECTADA	N° 3.3

SECCIÓN TIPO CAUCE RECALCE DE MUROS



SECCIÓN TIPO CAUCE RASTRILLO

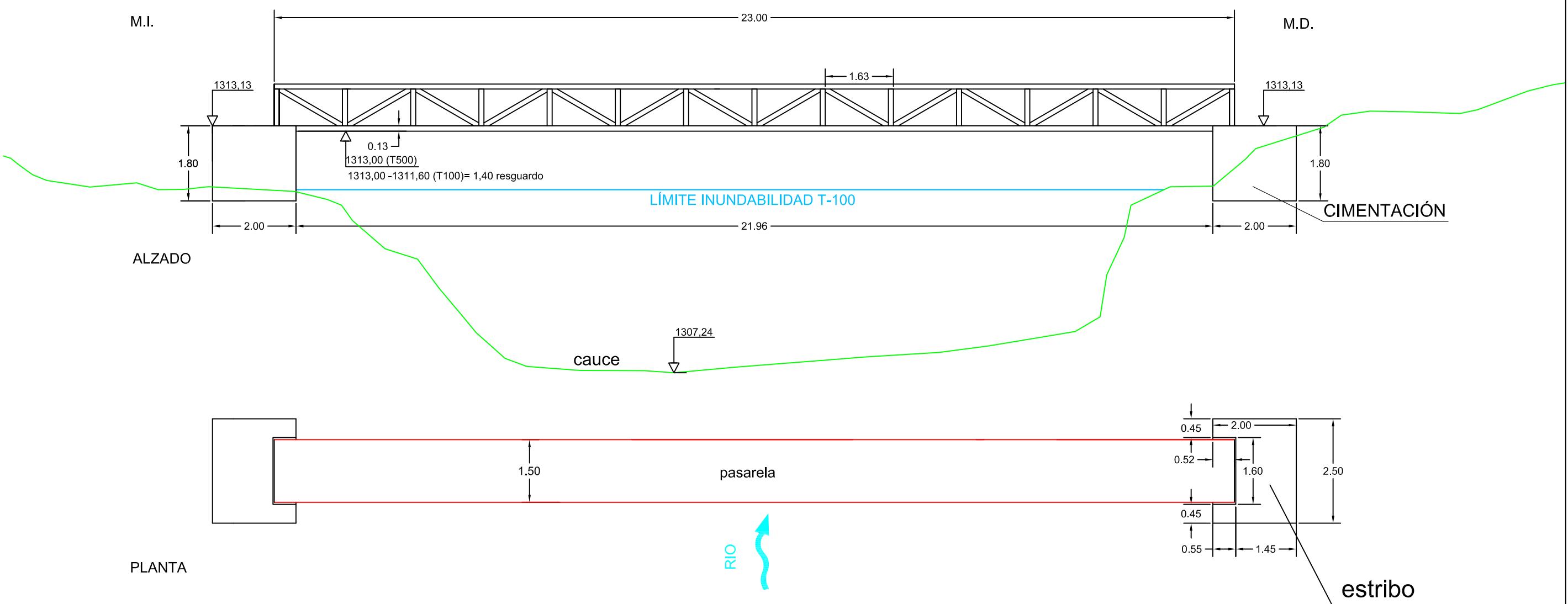


SECCIÓN A-A'

TITULAR	PROYECTO	LOCALIDAD
AYUNTAMIENTO DE NAUT ARAN	REFUERZO DEL CAUCE Y MÁRGENES EN EL RÍO GARONA EN TREDÓS Y ACONDICIONAMIENTO DE PASEO FLUVIAL -NAUT ARAN (LLEIDA)	TREDÓS (LLEIDA)
EL INGENIERO DE CAMINOS <b>José Enrique Pascual Bielsa</b> COLEGIADO N° 24.354	FECHA enero 2024	ESCALA S/E
	PLANO SECCIONES Y DETALLES. CAUCE	Nº 4

# PASARELA PEATONAL METÁLICA

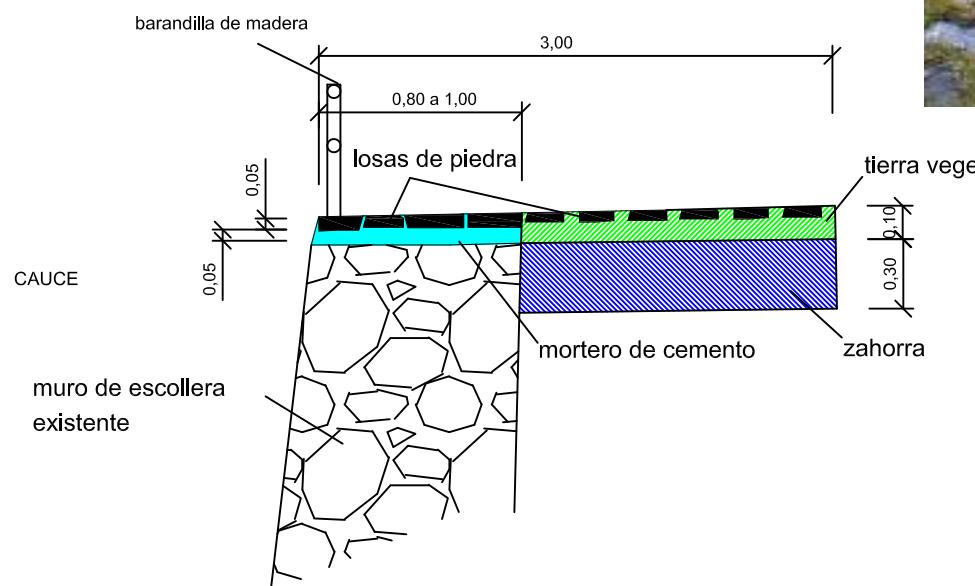
1/100



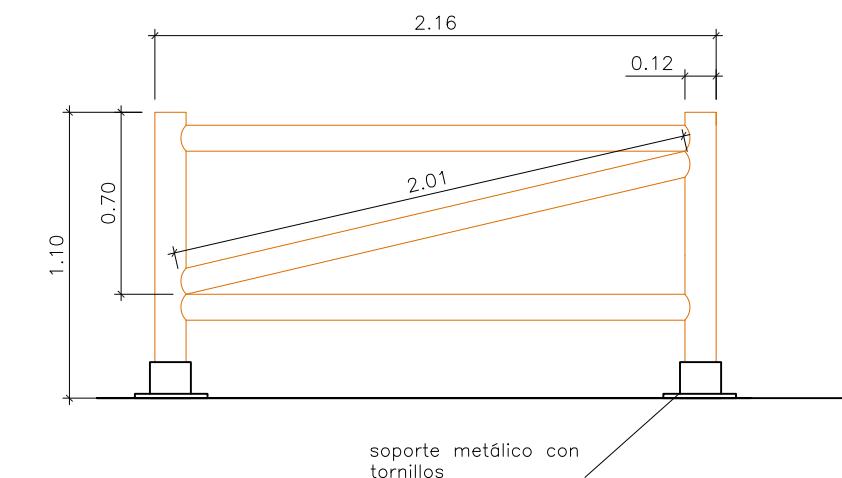
## APLACADO DE PIEDRA



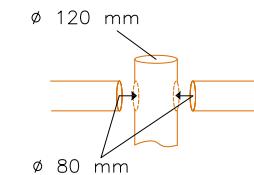
SECCIÓN TIPO CAMINO  
S/E



barandilla de madera  
S/E

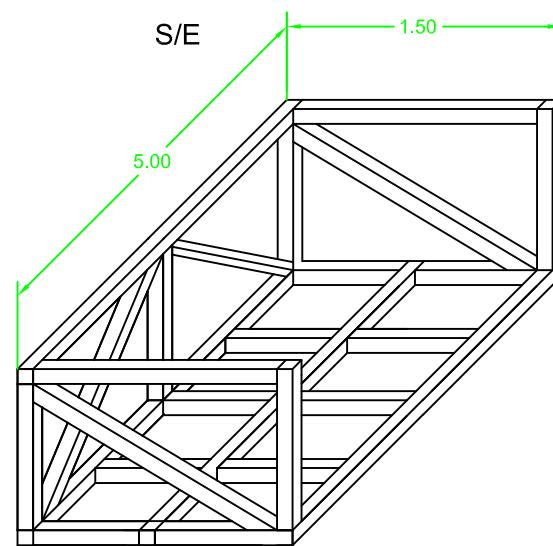


DETALLES DE COGIDAS:  
AGUJEROS



TITULAR	PROYECTO	LOCALIDAD
AYUNTAMIENTO DE NAUT ARAN	REFUERZO DEL CAUCE Y MÁRGENES EN EL RÍO GARONA EN TREDÓS Y ACONDICIONAMIENTO DE PASEO FLUVIAL -NAUT ARAN (LLEIDA)	TREDÓS (LLEIDA)
EL INGENIERO DE CAMINOS <b>José Enrique Pascual Bielsa</b> COLEGIADO N° 24.354	FECHA enero 2024	ESCALA 1/100
	PLANO	SECCIONES Y DETALLES, CAMINOS, PASARELA Y BALCÓN
		N° 5.1

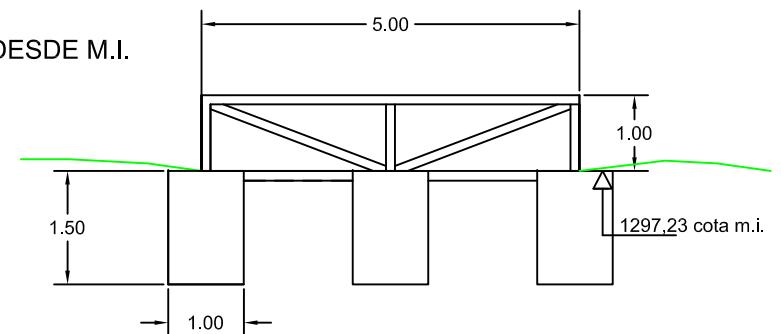
### CROQUIS BALCÓN



### BALCÓN METÁLICO

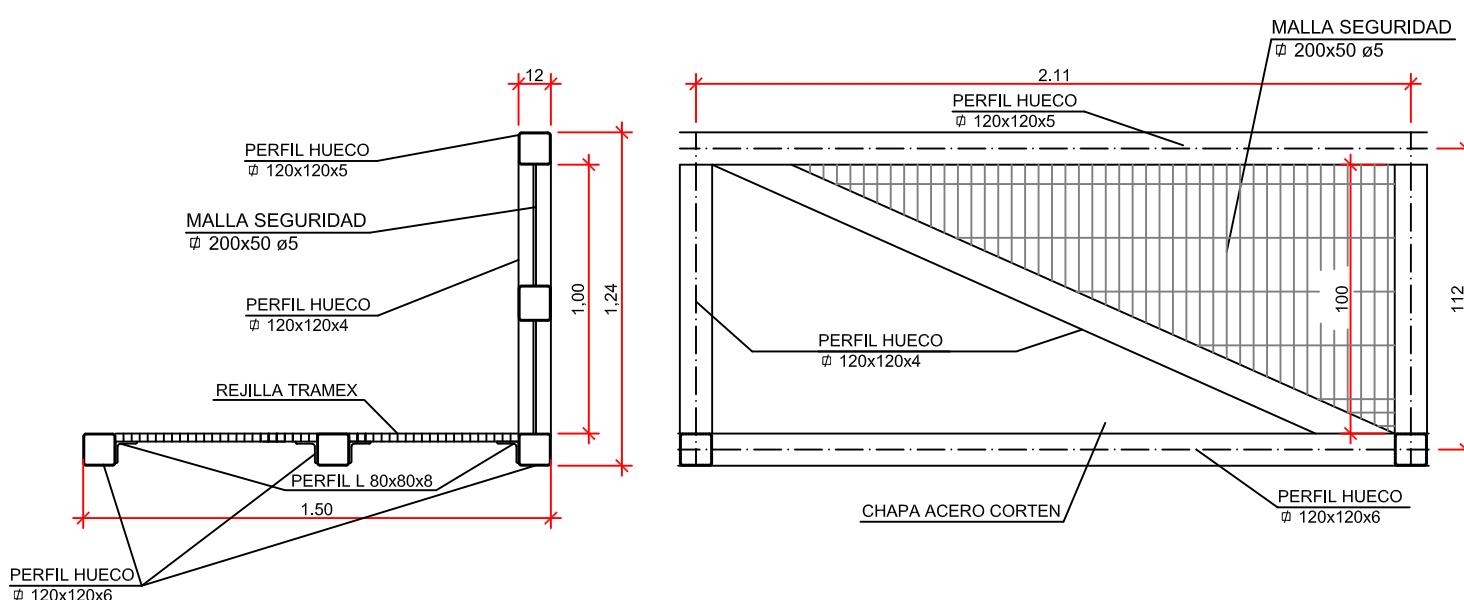
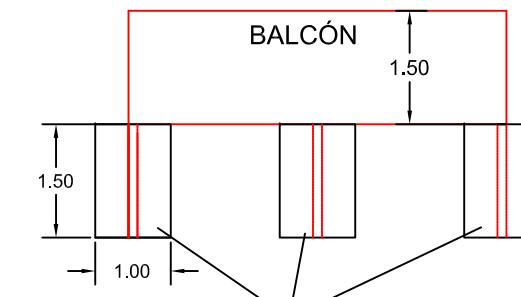
1/100

#### ALZADO DESDE M.I.

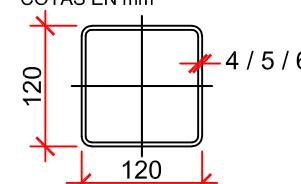


#### PLANTA

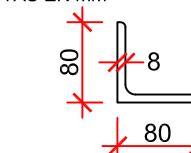
ARRIU GARONA



Barandilla: Perfiles huecos cuadrados  
COTAS EN mm



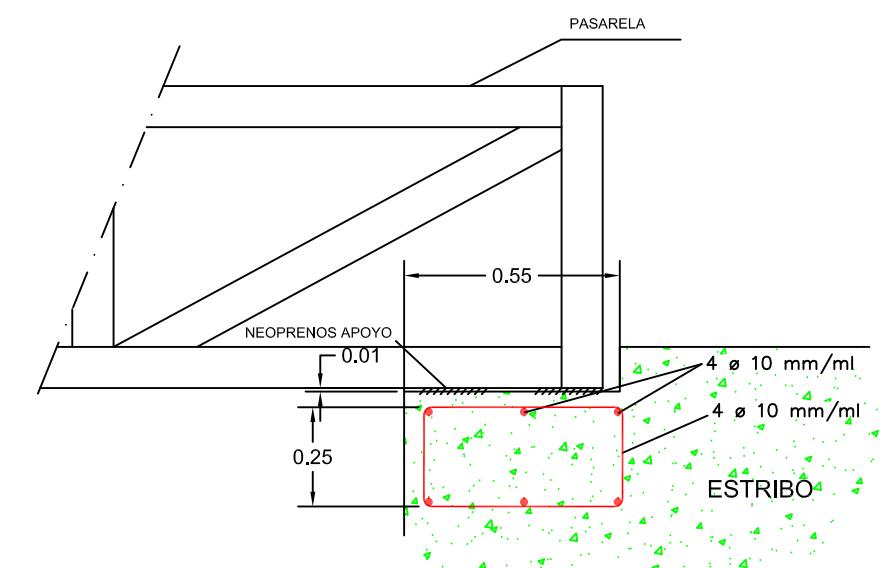
Apoyo de la rejilla tramez: Perfil L  
COTAS EN mm



TITULAR	PROYECTO	LOCALIDAD
AYUNTAMIENTO DE NAUT ARAN	REFUERZO DEL CAUCE Y MÁRGENES EN EL RÍO GARONA EN TREDÓS Y ACONDICIONAMIENTO DE PASEO FLUVIAL -NAUT ARAN (LLEIDA)	TREDÓS (LLEIDA)
<b>INZID</b> EL INGENIERO DE CAMINOS José Enrique Pascual Bielsa <small>COLEGIADO N° 24.354</small>	FECHA enero 2024	ESCALA 1/25 1/100
	PLANO	SECCIONES Y DETALLES, CAMINOS, PASARELA Y BALCÓN
		Nº 5.2

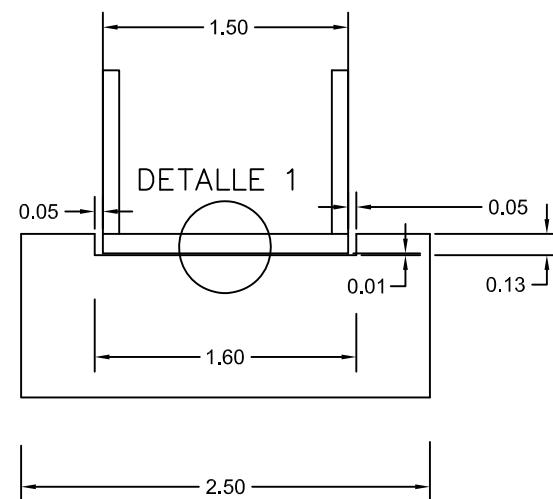
DETALLE APOYO PASARELA

S/E



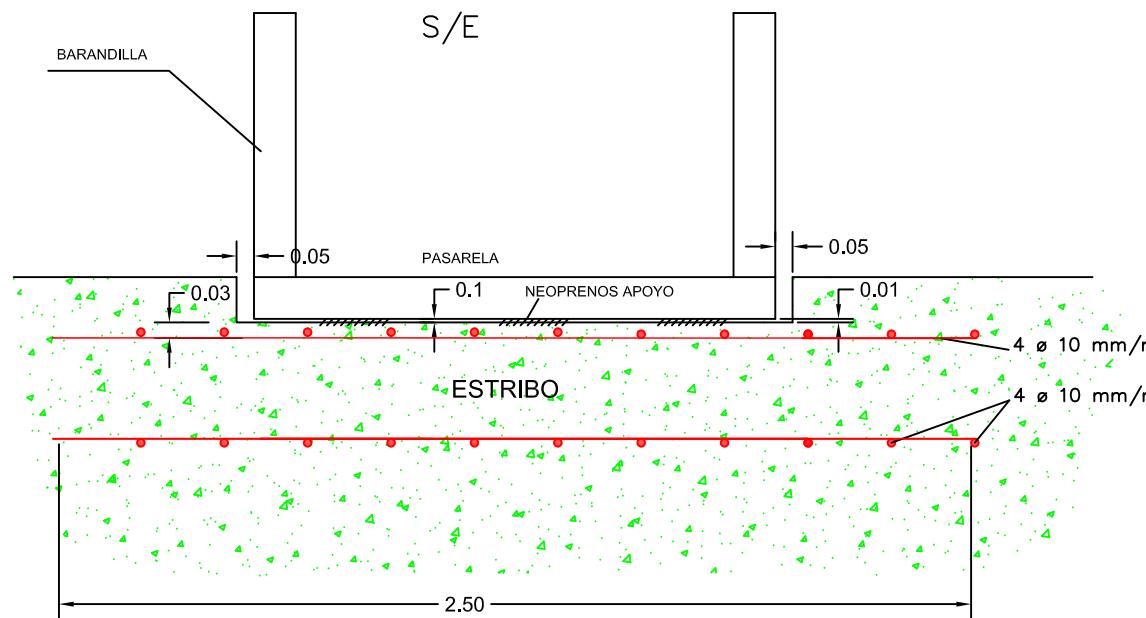
VISTA ESTRIBOS

E: 1/50



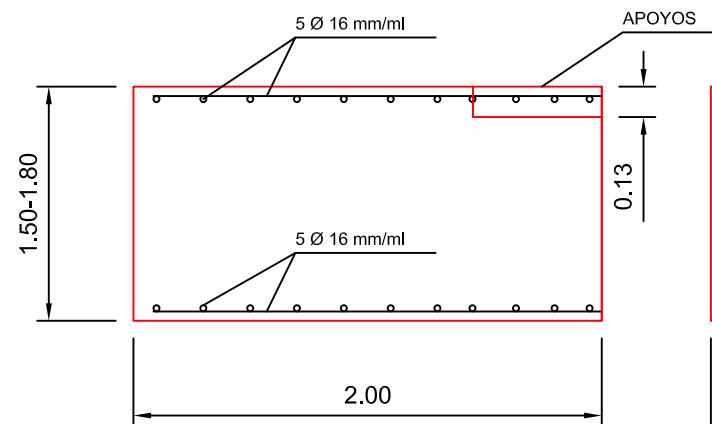
DETALLE 1

S/E

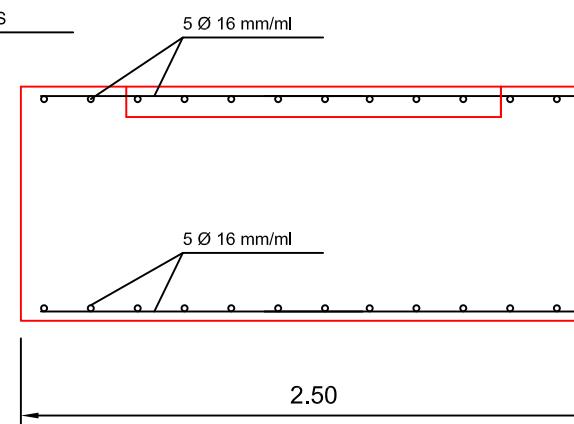


ESTRIBO

VISTA A

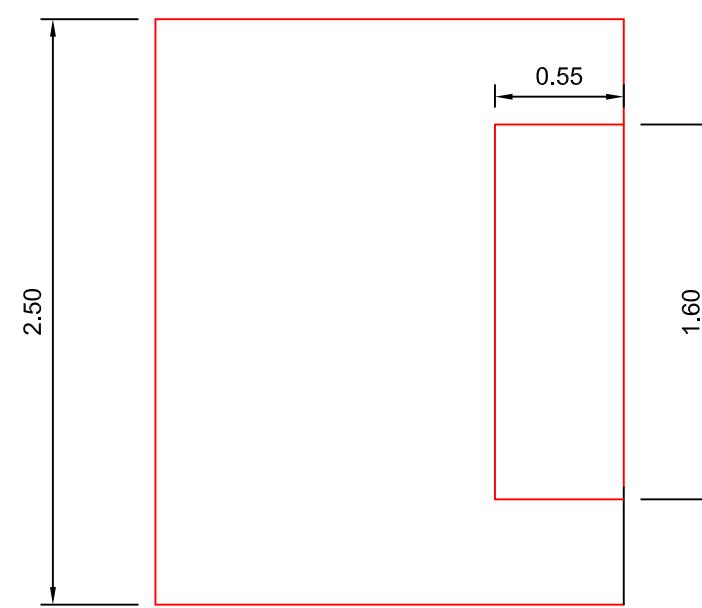


VISTA B

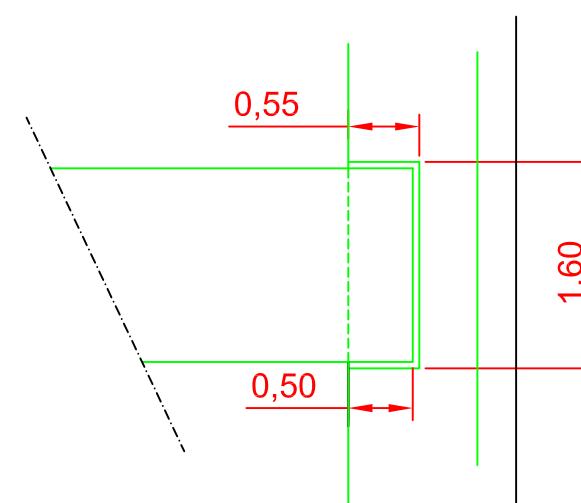


PLANTA

B



detalle apoyo pasarela



TITULAR

AYUNTAMIENTO DE NAUT ARAN

EL INGENIERO DE CAMINOS  
INZIDEN  
José Enrique Pascual Bielsa  
COLEGIADO N° 24.354

PROYECTO

REFUERZO DEL CAUCE Y MÁRGENES EN EL RÍO GARONA EN TREDÓS Y  
ACONDICIONAMIENTO DE PASEO FLUVIAL -NAUT ARAN (LLEIDA)

LOCALIDAD

TREDÓS (LLEIDA)

FECHA

enero 2024

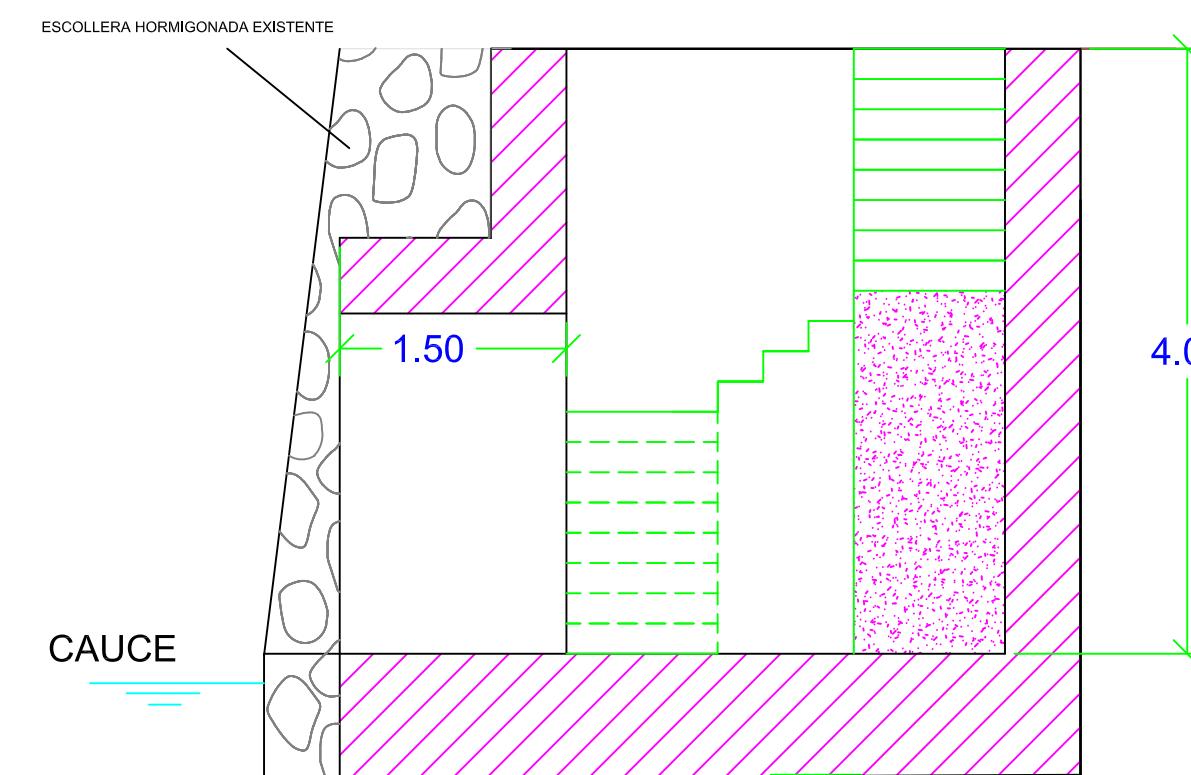
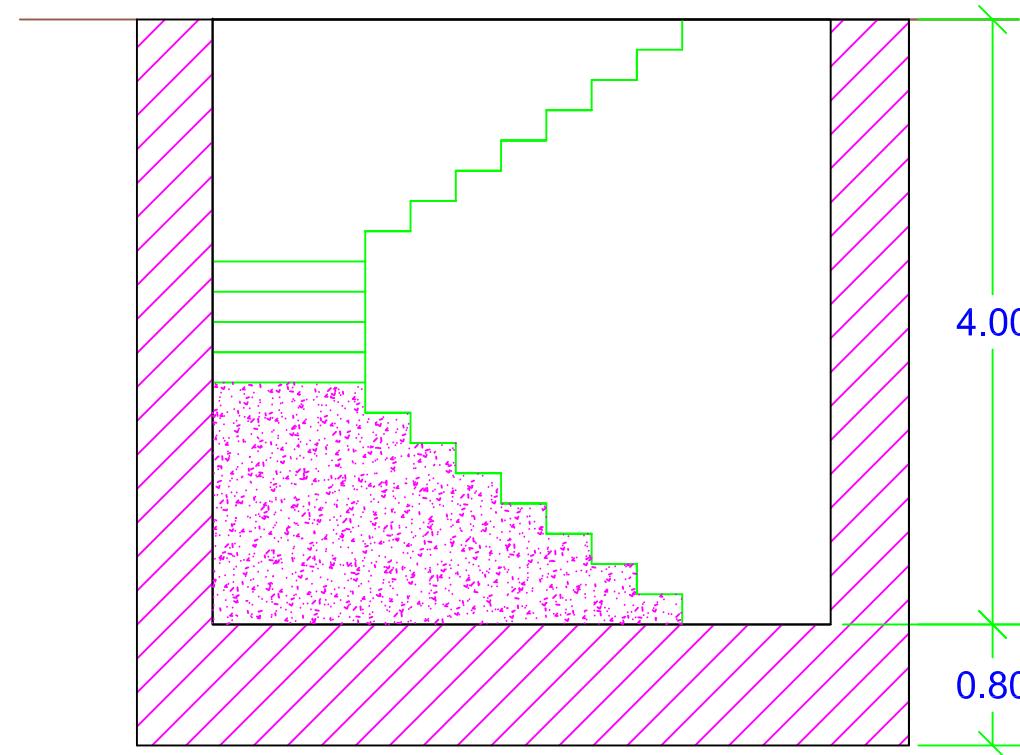
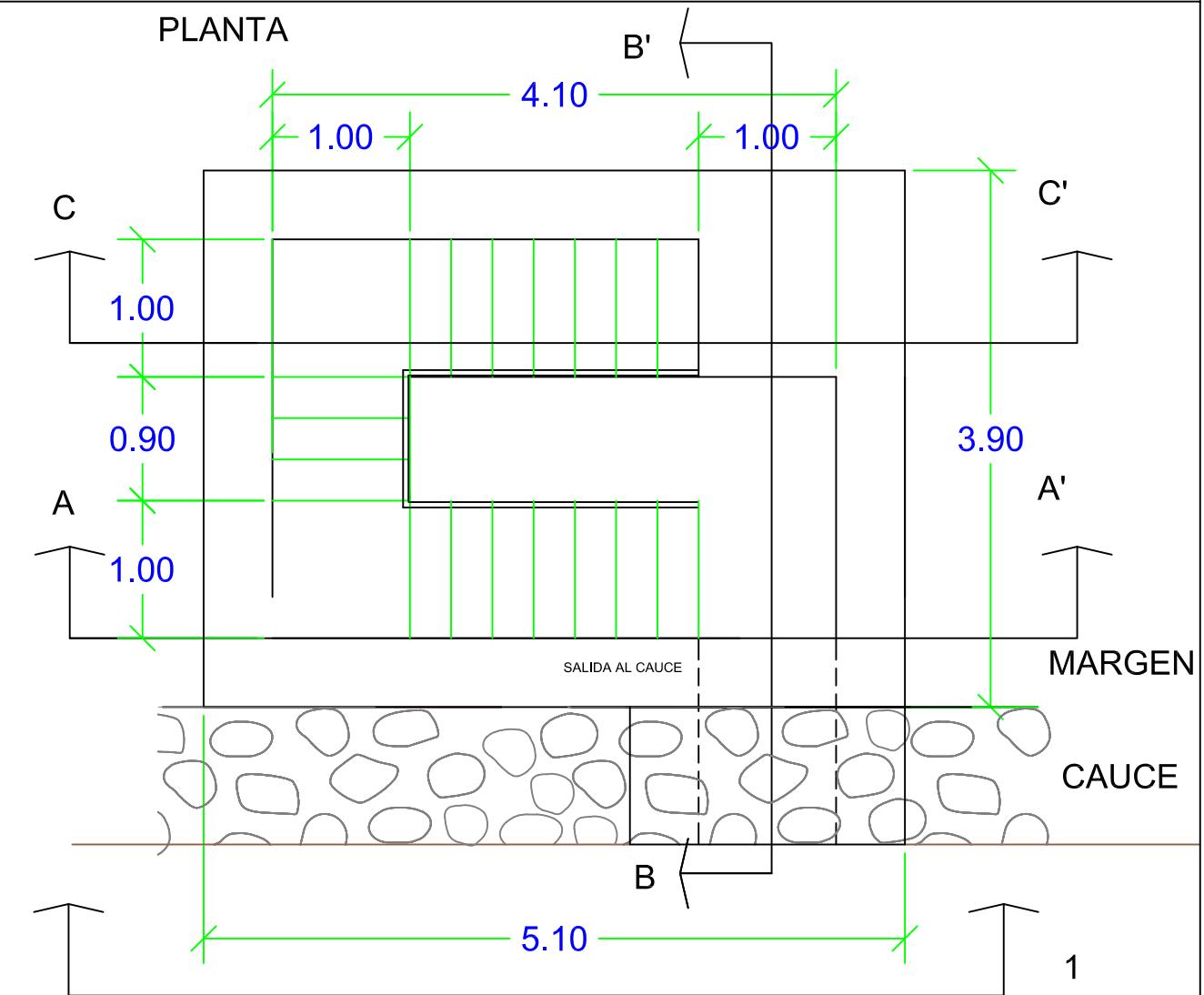
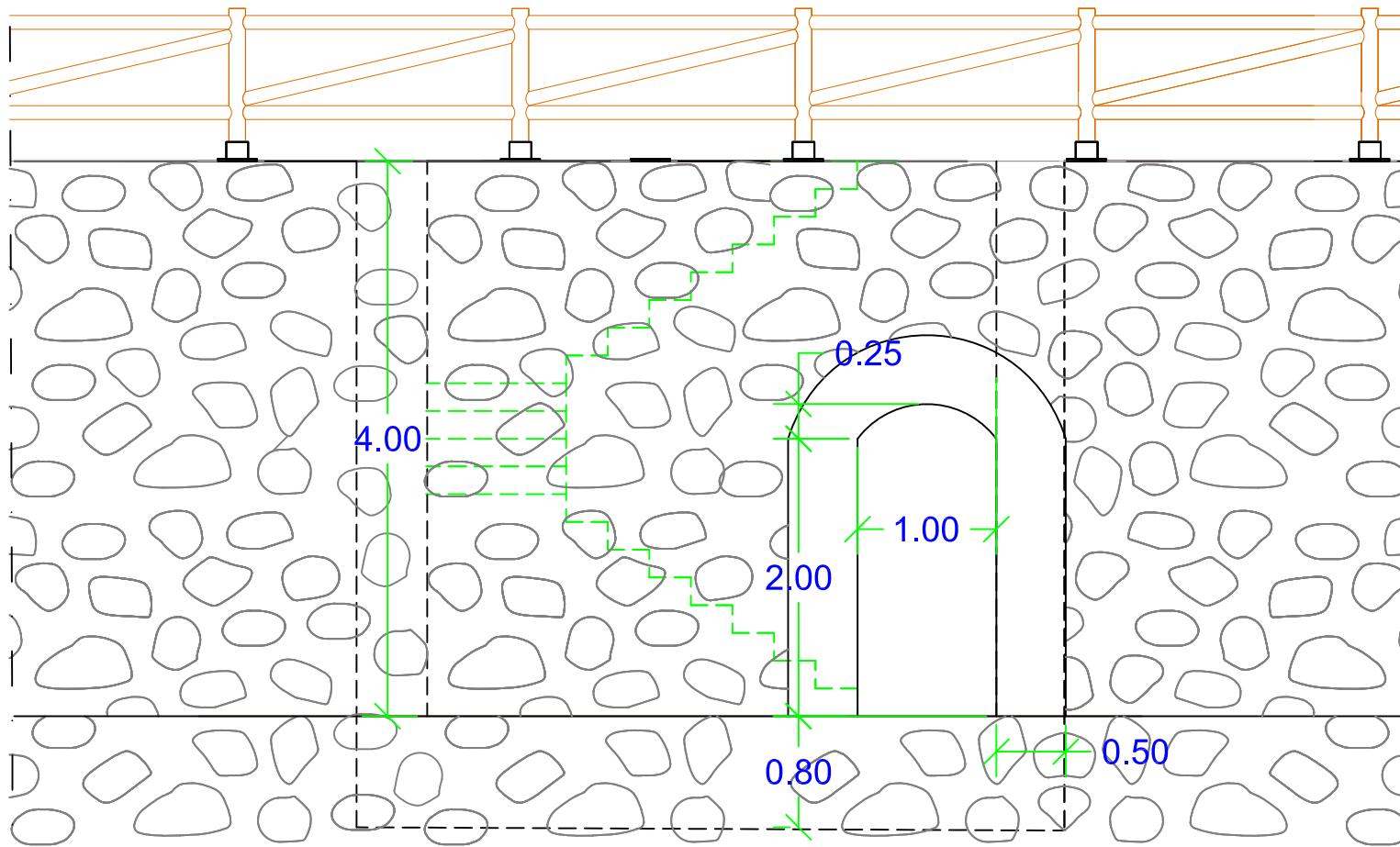
ESCALA

S/E

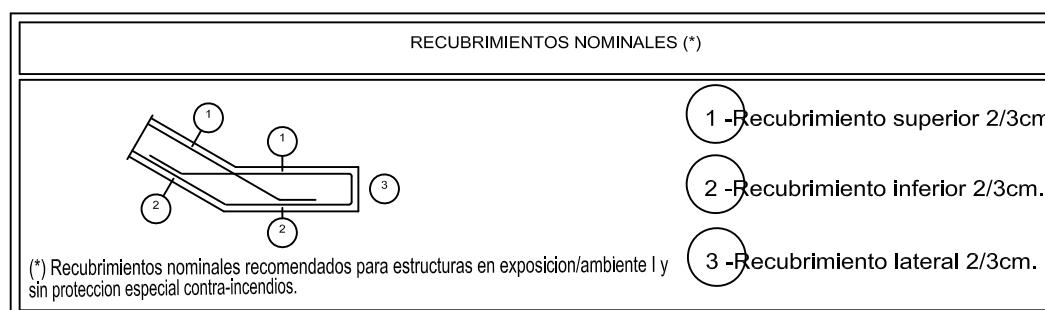
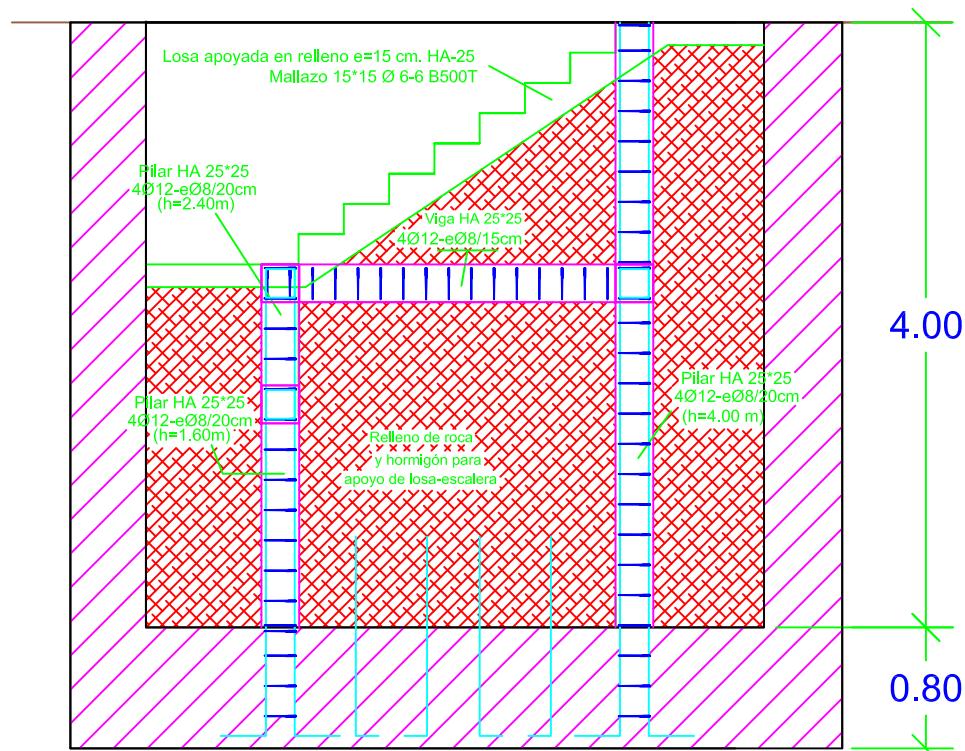
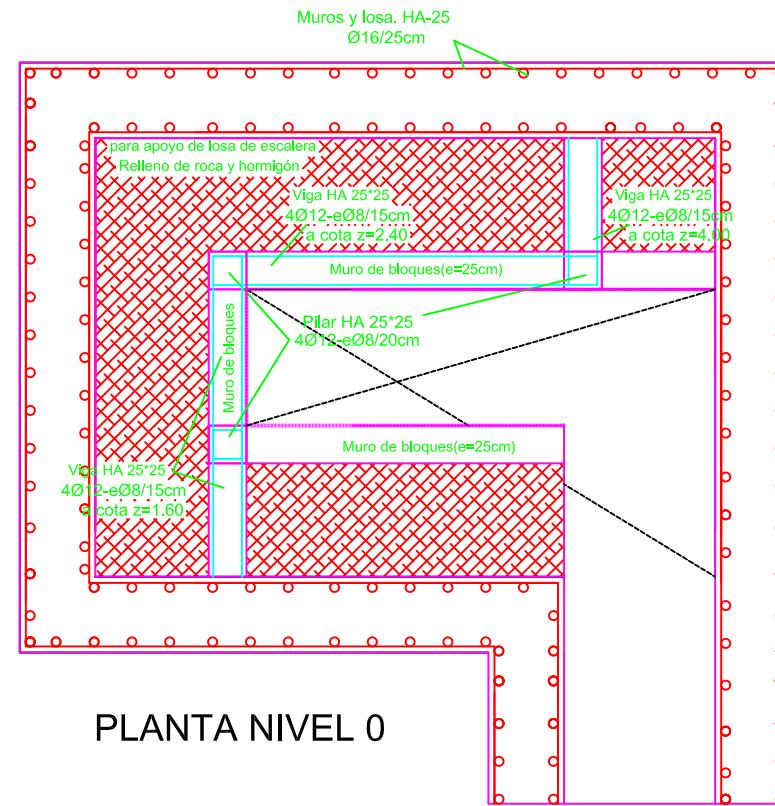
PLANO

SECCIONES Y DETALLES, CAMINOS, PASARELA Y BALCÓN

Nº 5.3



TITULAR	PROYECTO	LOCALIDAD
AYUNTAMIENTO DE NAUT ARAN	REFUERZO DEL CAUCE Y MÁRGENES EN EL RÍO GARONA EN TREDÓS Y ACONDICIONAMIENTO DE PASEO FLUVIAL -NAUT ARAN (LLEIDA)	TREDÓS (LLEIDA)
EL INGENIERO DE CAMINOS <b>José Enrique Pascual Bielsa</b> COLEGIADO N° 24.354	FECHA enero 2024	ESCALA 1/50
	PLANO ACCESO CAUCE	N° 6.1

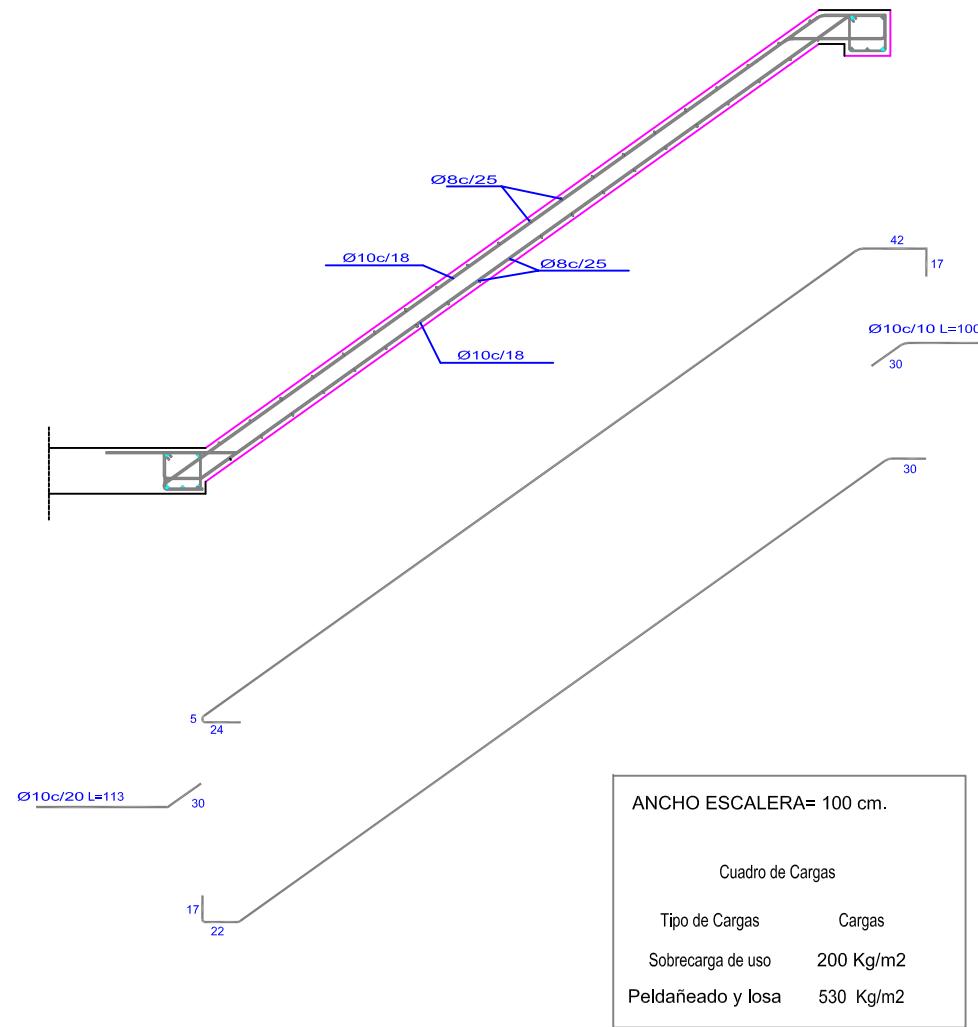


TITULAR	PROYECTO	LOCALIDAD
<b>AYUNTAMIENTO DE NAUT ARAN</b> 	<b>REFUERZO DEL CAUCE Y MÁRGENES EN EL RÍO GARONA EN TREDÓS Y ACONDICIONAMIENTO DE PASEO FLUVIAL -NAUT ARAN (LLEIDA)</b>	<b>TREDÓS (LLEIDA)</b>
EL INGENIERO DE CAMINOS <b>José Enrique Pascual Bielsa</b> <small>COLEGiado N° 24.354</small> 	FECHA enero 2024	ESCALA 1/50

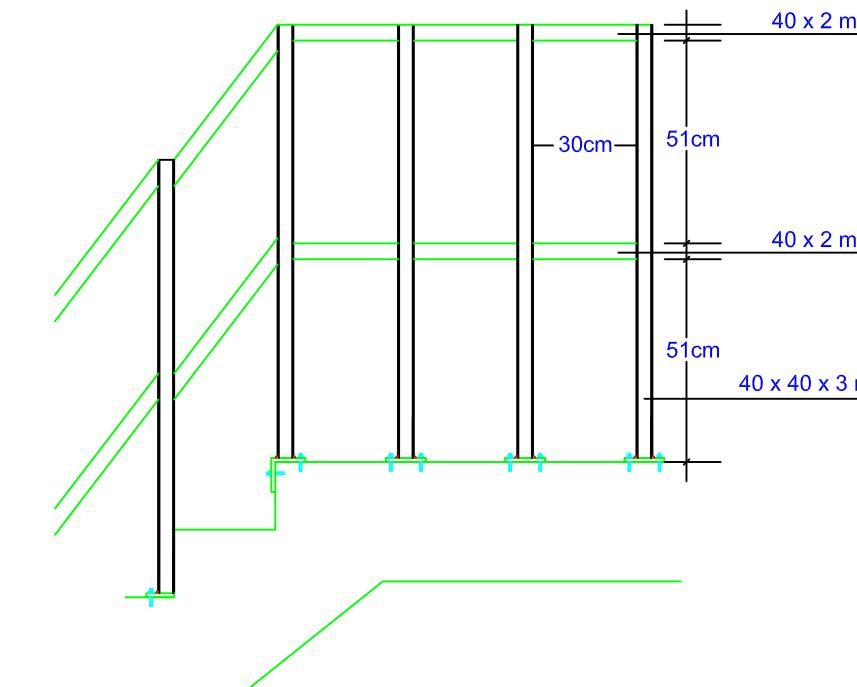
4.00

0.80

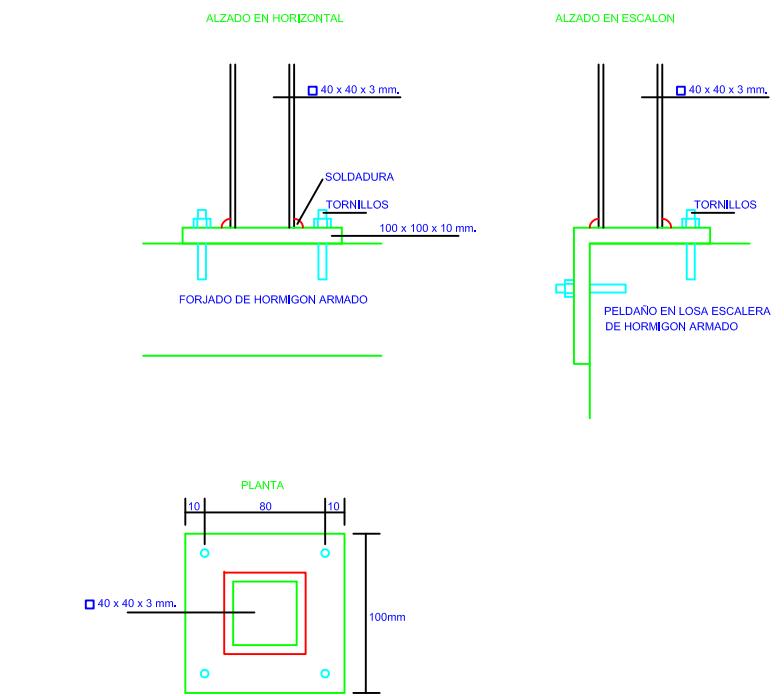
## ARMADURA LOSA INCLINADA



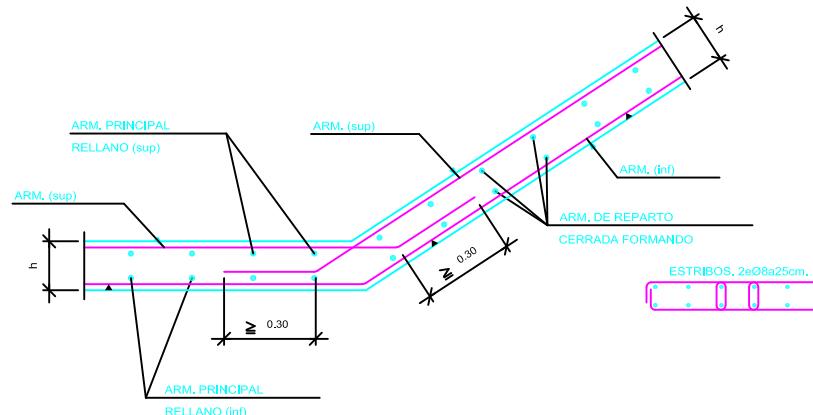
## BARANDILLA S/E



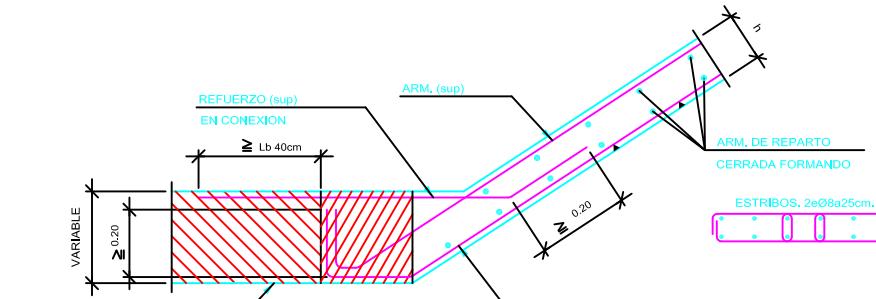
## DETALLE ANCLAJE BARANDILLA S/E



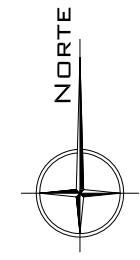
Arranque de Zanca en Rellano



Arranque en Viga Embebida en Losa

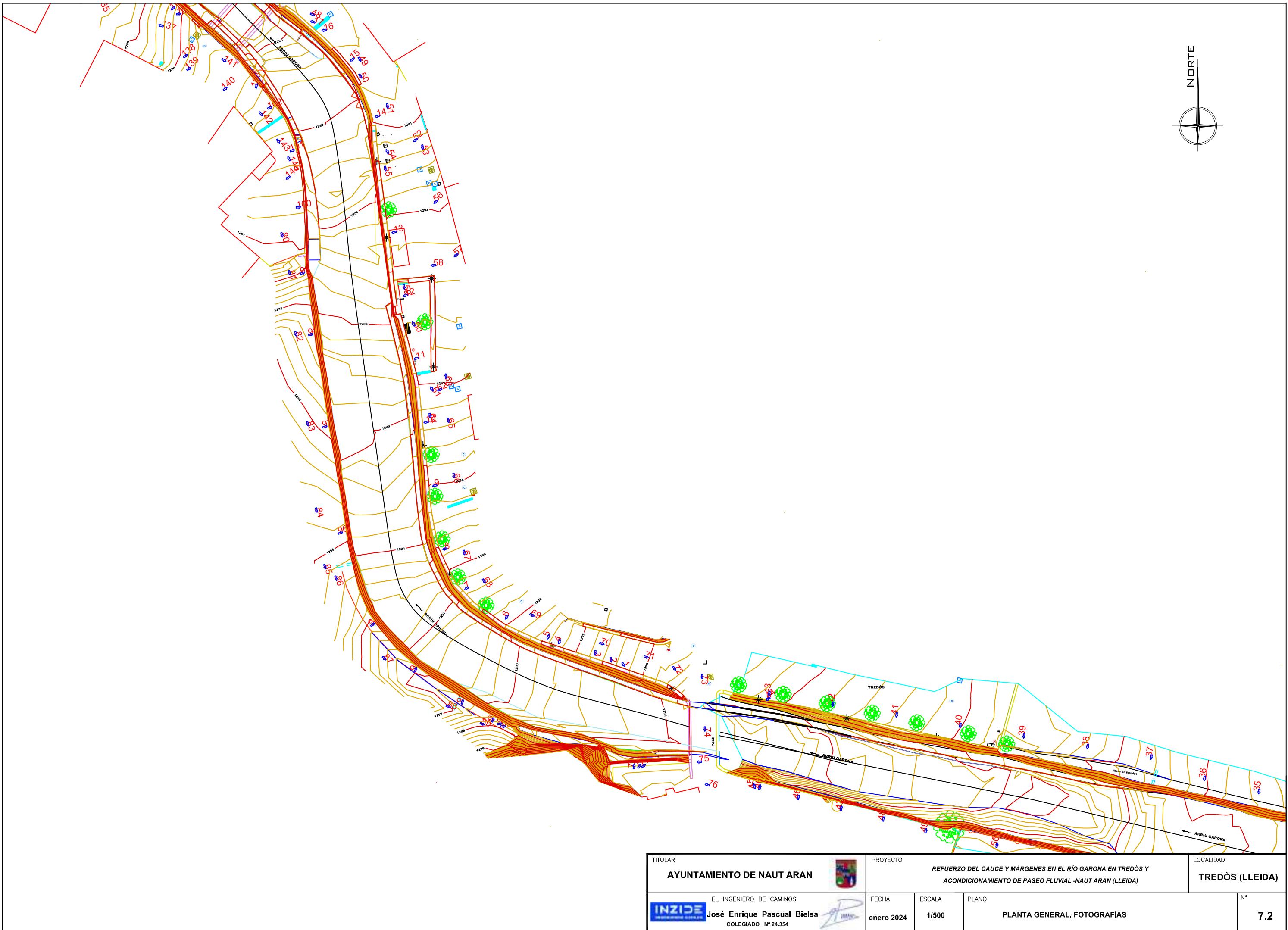


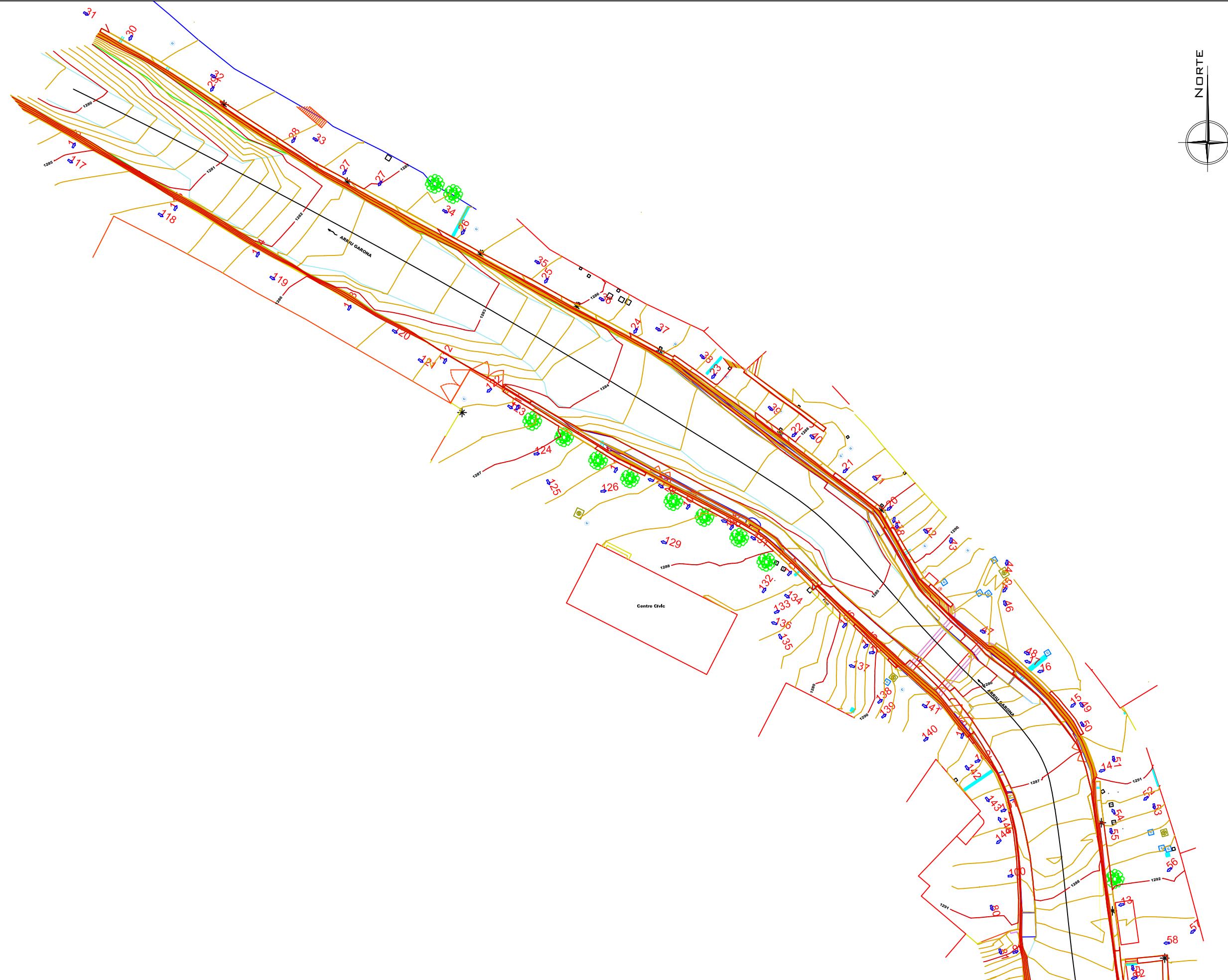
TITULAR	PROYECTO	LOCALIDAD
AYUNTAMIENTO DE NAUT ARAN	REFUERZO DEL CAUCE Y MÁRGENES EN EL RÍO GARONA EN TREDÓS Y ACONDICIONAMIENTO DE PASEO FLUVIAL -NAUT ARAN (LLEIDA)	TREDÓS (LLEIDA)
<b>INZIDE</b> EL INGENIERO DE CAMINOS José Enrique Pascual Bielsa COLEGIADO N° 24.354	FECHA enero 2024	ESCALA S/E
	PLANO	ACCESO CAUCE
		N° 6.3



TITULAR	PROYECTO	LOCALIDAD
<b>AYUNTAMIENTO DE NAUT ARAN</b> 	<b>REFUERZO DEL CAUCE Y MÁRGENES EN EL RÍO GARONA EN TREDÒS Y ACONDICIONAMIENTO DE PASEO FLUVIAL -NAUT ARAN (LLEIDA)</b>	<b>TREDÒS (LLEIDA)</b>
<b>INZIDE</b> EL INGENIERO DE CAMINOS José Enrique Pascual Bielsa COLEGIADO N° 24.354 	FECHA enero 2024	ESCALA 1/1200







TITULAR <b>AYUNTAMIENTO DE NAUT ARAN</b>		PROYECTO <b>REFUERZO DEL CAUCE Y MÁRGENES EN EL RÍO GARONA EN TREDÒS Y ACONDICIONAMIENTO DE PASEO FLUVIAL -NAUT ARAN (LLEIDA)</b>	LOCALIDAD <b>TREDÒS (LLEIDA)</b>		
EL INGENIERO DE CAMINOS <b>José Enrique Pascual Bielsa</b> COLEGIADO Nº 24.354		FECHA enero 2024	ESCALA 1/500	PLANO <b>PLANTA GENERAL. FOTOGRAFÍAS</b>	Nº <b>7.3</b>

## **PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES**

---

*ESTABILIZACIÓN Y REFUERZO DEL CAUCE Y MÁRGENES EN EL RÍO GARONA EN TREDÒS Y ACONDICIONAMIENTO DE PASEO FLUVIAL -  
NAUT ARAN (LLEIDA)*

INDICE

	<b>Página</b>
<b>CAPÍTULO I. DEFINICIÓN Y DISPOSICIONES GENERALES</b>	4
ARTÍCULO I.1. OBJETO DEL PLIEGO	5
ARTÍCULO I.2. DISPOSICIONES ADMINISTRATIVAS	5
ARTÍCULO I.3. DISPOSICIONES TÉCNICAS	5
ARTÍCULO I.4. DISPOSICIONES SOBRE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN	6
ARTÍCULO I.5. DISCREPANCIAS Y CONTRADICCIONES	7
ARTÍCULO I.6. ENSAYOS Y PRUEBAS	8
ARTÍCULO I.7. GASTOS DE CARÁCTER GENERAL A CARGO DEL CONTRATISTA	8
ARTÍCULO I.8. DIRECCIÓN DE LAS OBRAS.	9
ARTÍCULO I.9. SEÑALIZACIÓN DE LAS OBRAS DURANTE SU EJECUCIÓN.	10
ARTÍCULO I.10. SERVIDUMBRES Y MANTENIMIENTO DE LOS SERVICIOS.	10
ARTÍCULO I.11. MEDIDAS DE PROTECCIÓN Y LIMPIEZA	11
ARTÍCULO I.12. SEGURIDAD DEL PERSONAL	12
ARTÍCULO I.13. ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD	12
ARTÍCULO I.14. RESPONSABILIDADES DEL CONTRATISTA DURANTE LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS	12
<b>CAPÍTULO II. DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS.</b>	13
ARTÍCULO II.1. DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS.	14
<b>CAPÍTULO III. MATERIALES BÁSICOS.</b>	15
ARTÍCULO III.1. CONDICIONES GENERALES DE LOS MATERIALES.	16
ARTÍCULO III.2. MATERIALES PARA TERRAPLENES Y RELLENOS EN ZANJAS.	17
ARTÍCULO III.3. ÁRIDOS PARA MORTEROS Y HORMIGONES.	17
ARTÍCULO III.4. AGUA.	18
ARTÍCULO III.5. CONGLOMERANTES HIDRÁULICOS	19
ARTÍCULO III.6. MADERA	19
ARTÍCULO III.7. BETUNES	20
ARTÍCULO III.8. MATERIALES NO INCLUIDOS EN EL PRESENTE PLIEGO	20
<b>CAPÍTULO IV. EJECUCIÓN, CONTROL Y ABONO DE LAS OBRAS</b>	21
ARTÍCULO IV.1. CONDICIONES GENERALES DE EJECUCIÓN.	22
ARTÍCULO IV.2. VALLADO DE ZANJAS Y DE ZONAS DE TRABAJO.	24
ARTÍCULO IV.3. DEMOLICIONES.	26
ARTÍCULO IV.4. DESBROCE DEL TERRENO	27
ARTÍCULO IV.5. ESCARIFICADO DE FIRMES O TERRENOS EXISTENTES	28
ARTÍCULO IV.6. TERRAPLENES	29
ARTÍCULO IV.7. RASANTEO Y REFINO DE LA EXPLANACIÓN	30
ARTÍCULO IV.8. EXCAVACIÓN EN ZANJAS, CIMENTACIONES Y EMPLAZAMIENTOS	30
ARTÍCULO IV.9. RELLENOS DE ZANJAS, EMPLAZAMIENTOS Y TRASDÓS DE CIMENTACIONES	32
ARTÍCULO IV.10. BASE GRANULAR DE ZAHORRA NATURAL	34
ARTÍCULO IV.11. ESCOLLERA	35
ARTÍCULO IV.12. HORMIGONES	35
ARTÍCULO IV.13. ENCOFRADOS, CIMBRAS Y APEOS	39
ARTÍCULO IV.14. ARMADURAS PARA HORMIGONES	40

---

ARTÍCULO IV.15. MORTEROS DE CEMENTO	41
ARTÍCULO IV.16. MORTERO DE RELLENO DE BAJA RESISTENCIA	42
ARTÍCULO IV.17. GUNITADO	43
ARTÍCULO IV.18. ESTRUCTURA METÁLICA	46
ARTÍCULO IV.19. UNIDADES DE OBRA NO ESPECIFICADAS	48
ARTÍCULO IV.20. PARTIDAS ALZADAS	48

## **CAPÍTULO I. DEFINICIÓN Y DISPOSICIONES GENERALES**

## **Artículo I.1. Objeto del Pliego**

El presente Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares regirá durante la ejecución de las obras incluidas en el **ESTABILIZACIÓN Y REFUERZO DEL CAUCE Y MÁRGENES EN EL RÍO GARONA EN TREDÒS Y ACONDICIONAMIENTO DE PASEO FLUVIAL -NAUT ARAN (LLEIDA)**

El presente Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares regirá durante la ejecución de las obras incluidas en dicho Proyecto, y será de estricto y obligado cumplimiento en todo lo relacionado con las prescripciones técnicas.

## **Artículo I.2. Disposiciones Administrativas**

En la licitación y contrato de las obras incluidas en el presente Proyecto regirán con carácter general las siguientes disposiciones:

- Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público. Incluidas modificaciones y correcciones de errores posteriores.
- Reglamento General de contratación para la aplicación de dicha Ley, aprobado por Decreto 1098/2001, de 12 de Octubre, (B.O.E. de 26 de Noviembre de 2001). Incluidas modificaciones y correcciones posteriores.
- Pliego de Cláusulas Administrativas Generales para la contratación de obras del Estado, aprobado por Real Decreto 3854/1970 de 31 de Diciembre, (B.O.E. de 16 de Febrero de 1.971).
- Ley 32/2006, de 18 de octubre, Reguladora de la subcontratación en el sector de la construcción.
- Las disposiciones vigentes en materia de seguridad y salud en el trabajo.

Además de todas ellas, será de aplicación lo dispuesto en el Pliego de Cláusulas Administrativas Particulares que sirva de base a la contratación de las obras.

## **Artículo I.3. Disposiciones Técnicas**

En unión del presente Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, serán de aplicación las normas y prescripciones incluidas en las siguientes disposiciones:

- Real Decreto 470/2021, de 29 de junio, por el que se aprueba el Código Estructural, y modificaciones y correcciones de errores posteriores.
- Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para la recepción de cementos, (RC-08), R.D. 956/2008, de 6 de junio. BOE de 19 de junio de 2008.
- Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para obras de carreteras y puentes, PG-4/88, (Orden Ministerial del 21 de Enero de 1988). Modificación de 8 de Mayo de 1989 y de 28 de Septiembre de 1989).
- Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Tuberías de Abastecimiento de agua, aprobado por Orden Ministerial de 28 de Julio de 1974.
- Pliego de Condiciones Facultativas Generales para las Obras de Saneamiento de Poblaciones. (Orden Ministerial de 15 de Septiembre de 1986).
- Orden FOM/891/2004, de 1 de marzo, por la que se actualizan determinados artículos del pliego de prescripciones técnicas generales para obras de carreteras y puentes, relativos a firmes pavimentos.
- Norma UNE-EN-1916. Tubos y piezas complementarias de hormigón en masa, hormigón armado y hormigón con fibra de acero.
- Pliego de Condiciones para la fabricación, transporte y montaje de tuberías de hormigón de la Asociación Técnica de Derivados del Cemento.
- Instrucción para Tubos de Hormigón Armado o Pretensado del Instituto Eduardo Torroja, Junio de 1980.
- Recomendaciones para la fabricación, transporte y montaje de tuberías de hormigón en masa del Instituto Eduardo Torroja, 1974.
- Pliego General de Condiciones para la recepción de los ladrillos cerámicos en las obras de construcción RL-88 (O.M. de 27 de Julio de 1988)
- Pliego General de Condiciones para la recepción de bloques de hormigón en las obras de construcción RB-90 (OM. de 4 de Julio de 1990).
- Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación.
- Ley 34/2007, de 15 de noviembre, de calidad del aire y protección de la atmósfera.
- Real Decreto 140/20038, de 7 de febrero, por el que se establecen los criterios sanitarios de la calidad del agua de consumo humano. (B.O.E. de 21-2-2003), y toda la normativa posterior que lo desarrolle.
- Normativa vigente sobre higiene y seguridad en el trabajo.

- Norma UNE-EN-1456-1. Sistemas de canalización en materiales plásticos para saneamiento enterrado o aéreo con presión. Polícloruro de vinilo no plastificado (PVC-U).
- Norma UNE 1401-1. Sistemas de canalización en materiales plásticos para saneamiento sin presión. Polícloruro de vinilo no plastificado (PVC-U).
- Norma UNE 1452-2 Sistemas de canalización en materiales plásticos para conducciones de agua. Polícloruro de vinilo no plastificado (PVC-U).
- Todas las Normas UNE, ISO y cualesquiera otras que sean mencionadas en las condiciones que deben cumplir las distintas unidades de obra que figuran en este Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.
- Ley 34/2007, de 15 de noviembre, de calidad del aire y protección de la atmósfera.
- Las Ordenanzas Municipales y condicionados impuestos por Organismos Públicos afectados.
- Cualquier otra disposición legal que resulte de aplicación.

Para la ejecución de las instalaciones de alumbrado público, electricidad en media y baja tensión, se aplicará, además, la siguiente normativa:

- Real Decreto 223/2008, de 15 de febrero, por el que se aprueban el Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en líneas eléctricas de alta tensión y sus instrucciones técnicas complementarias ITC-LAT 01 a 09.
- Reglamento sobre Condiciones Técnicas y Garantías de Seguridad en Centrales Eléctricas, Subestaciones y Centros de Transformación y las Instrucciones Técnicas Complementarias aprobadas por Decreto 12.224/1984, y publicado en el B.O.E. 01-08-84.
- Real Decreto 1955/2000 de 1 de Diciembre, por el que se regulan las actividades de transporte, distribución, comercialización, suministro y procedimientos de autorización de instalaciones de energía eléctrica.
- Reglamento Electrotécnico de Baja tensión. Real Decreto 842/2002, de 2 de Agosto de 2002. (BOE de 18-9-2002)
- Instrucciones técnicas complementarias del Reglamento, sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en centrales eléctricas, subestaciones y centros de transformación.
- Normas sobre disminución y consumo de energía eléctricas en instalaciones de alumbrado público, (Orden circular 248/74 C y E de Noviembre de 1974).
- Normativa que no esté recogida en esta relación, pero si que lo esté en los Anejo nº 5 y nº 6 que son el Proyecto de las instalaciones de media tensión y la memoria de las instalaciones en baja tensión, que han sido redactados por el Ingeniero Industrial D. Antonio Gros Bañeres
- Normas particulares de la Compañía Suministradora ENDESA DISTRIBUCIÓN ELÉCTRICA, S. L. U., para instalaciones de los tipos incluidos en el presente proyecto.
- Y en su defecto normas UNE, EN y documentos de Armonización HD.

## **Artículo I.4. Disposiciones sobre los residuos de construcción y demolición**

### Disposiciones generales:

- Ley 10/1998, de 21 de abril de Residuos.
- Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de residuos de construcción y demolición.
- Real Decreto 1481/2001, de 27 de diciembre, por el que se regula la eliminación de residuos mediante depósito en vertedero.
- Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, por el que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos, y corrección de errores de 12 de marzo.
- Directiva 1999/31/CE del Consejo de 26 de abril de 1999 relativa al vertido de residuos.
- Decisión del Consejo de 19 de diciembre de 2002 por el que se establecen los criterios y procedimientos de admisión de residuos en los vertederos con arreglo al artículo 16 y al anexo II de la Directiva 1999/31/CE.
- Real Decreto 396/2006, de 31 de marzo, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud aplicables a los trabajos con riesgo de exposición al amianto.
- Real Decreto 665/1997, de 12 de mayo, sobre protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo. Modificación del anterior mediante Real decreto 349/2003, de 21 de marzo.

### Disposiciones particulares de la obra:

- Antes de comenzar las obras, el contratista deberá presentar un Plan de Gestión de residuos en el que defina el procedimiento de separación, acopio, transporte, reutilización y en su caso eliminación de los residuos que se generen, todo ello se acuerdo con las indicaciones recogidas en el Real Decreto 105/2008.
- El plan, una vez informado favorablemente por la Dirección facultativa de las obras, y aprobado por la propiedad de las obras, pasará a formar parte de los documentos contractuales de la obra.
- Como norma general, se procurará actuar retirando los elementos contaminados y/o peligrosos tan pronto como sea posible, así como los elementos a conservar o valiosos (cerámicos, mármoles...). Seguidamente se actuará desmontando aquellas partes accesibles de las instalaciones, carpinterías y demás elementos que lo permitan.

- El depósito temporal de los escombros, (exceptuados los hormigones y asfaltos demolidos, y las tierras y rocas), se realizará bien en sacos industriales iguales o inferiores a 1 metro cúbico, contenedores metálicos específicos con la ubicación y condicionado que establezcan las ordenanzas municipales.
- Dicho depósito en acopios, también deberá estar en lugares debidamente señalizados y segregados del resto de residuos.
- El depósito temporal para RCDs valorizables (maderas, plásticos, chatarra, ...), que se realice en contenedores o en acopios, se deberá señalizar y segregar del resto de residuos de un modo adecuado.
- El responsable de la obra a la que presta servicio el contenedor adoptará las medidas necesarias para evitar el depósito de residuos ajenos a la misma. Los contenedores permanecerán cerrados o cubiertos, al menos, fuera del horario de trabajo, para evitar el depósito de residuos ajenos a las obras a la que prestan servicio.
- En el equipo de obra se establecerán los medios humanos, técnicos y procedimientos de separación para cada tipo de RCD.
- Se deberán atender los criterios municipales establecidos (ordenanzas, condicionados de la licencia de obras), especialmente si obligan a la separación en origen de determinadas materias objeto de reciclaje o deposición. En este último caso se deberá asegurar por parte del contratista realizar una evaluación económica de las condiciones en las que es viable esta operación. Y también, considerar las posibilidades reales de llevarla a cabo: que la obra o construcción lo permita y que se disponga de plantas de reciclaje/gestores adecuados. La Dirección de Obras será la responsable última de la decisión a tomar y su justificación ante las autoridades locales o autonómicas pertinentes.
- La gestión (tanto documental como operativa) de los residuos peligrosos que se hallen en una obra de derribo o se generen en una obra de nueva planta se regirá conforme a la legislación nacional vigente, la legislación autonómica y los requisitos de las ordenanzas locales.
- Así mismo los residuos de carácter urbano generados en las obras (restos de comidas, envases, lodos de fosas sépticas...), serán gestionados acorde con los preceptos marcados por la legislación y autoridad municipales.
- Los restos de lavado de canaletas/cubas de hormigón, serán tratados como residuos “escombro”.
- Se evitará en todo momento la contaminación con productos tóxicos o peligrosos de los plásticos y restos de madera para su adecuada segregación, así como la contaminación de los acopios o contenedores de escombros con componentes peligrosos.
- Las tierras superficiales que puedan tener un uso posterior para jardinería o recuperación de suelos degradados, será retirada y almacenada durante el menor tiempo posible, en caballones de altura no superior a 2 metros. Se evitará la humedad excesiva, la manipulación, y la contaminación con otros materiales.
- Ante la detección de un suelo como potencialmente contaminado se deberá dar aviso a la autoridades medioambientales pertinentes, y seguir las instrucciones descritas en el Real Decreto 9/2005.
- Cuando los residuos de construcción y demolición se entreguen por parte del poseedor a un gestor autorizado:
- Se deberá asegurar en la contratación de la gestión de los RCDs, que el destino final, (Planta de Reciclaje, Vertedero, Cantera, Incineradora, Centro de Reciclaje de Plásticos/Madera, etc), sean centros autorizados. Así mismo se deberá contratar sólo transportistas o gestores autorizados e inscritos en los registros correspondientes.
- Se realizará un estricto control documental, de modo que los transportistas y gestores de RCDs deberán aportar los vales de cada retirada y entrega en destino final, haciendo constar en ellos las cantidades en toneladas o en metros cúbicos, codificados con arreglo a la lista europea de residuos publicada en la Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero. Para aquellos RCDs, (tierras, pétreas, etc), que sean reutilizados en otras obras o proyectos de restauración, se deberá aportar evidencia documental del destino final.

## **Artículo I.5. Discrepancias y contradicciones**

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

Las omisiones en los Planos o en el Pliego, o las descripciones erróneas de los detalles de la obra que sean indispensables para llevar a cabo la intención expuesta en el proyecto, o que por su uso y costumbre deban ser realizadas, no sólo no eximen al Contratista de la obligación de ejecutar estos detalles de obra omitidos o erróneamente descritos, sino que por el contrario, deberán ser ejecutados como si hubiesen sido completos y correctamente especificados en los Planos y Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.

Si algún concepto fuera condicionado de manera distinta en el presente Pliego y en cualesquiera de las disposiciones técnicas a las que se ha hecho referencia anteriormente, prevalecerá lo establecido en el presente Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.

En el caso de contradicciones o discrepancias entre lo definido para una unidad de obra en los Planos, en el Cuadro de precios número 1, o en el presente Pliego, se tratará de llegar a un acuerdo razonado entre el contratista y la Dirección facultativa, sobre cual ha de ser el criterio a seguir.

Si no se consigue dicho acuerdo, prevalecerá lo definido en el Cuadro de Precios número 1, y en segundo lugar lo definido en los Planos.

## Artículo I.6. Ensayos y pruebas

En la ejecución de las obras incluidas en el presente Proyecto será obligatoria la siguiente cláusula:

Cláusula 38 del Pliego de Cláusulas Administrativas Generales para la contratación de obras del Estado:

“La Dirección puede ordenar que se verifiquen los ensayos, análisis de materiales y unidades de obra que en cada caso resulten pertinentes, y los gastos que originen serán de cuenta del contratista hasta un importe máximo del 1 por 100 del presupuesto de la obra”.

La misma Dirección fijará el número, dimensiones y demás características que deben reunir las muestras y probetas para ensayos y análisis, en el caso de que no exista disposición general al efecto, y de que el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares no establezca tales datos.

Los ensayos y pruebas, tanto de materiales como de unidades de obras, serán realizados por laboratorios especializados en la materia y reconocidos oficialmente, que en cada caso serán propuestos por el contratista para su aceptación por la Dirección facultativa de las obras.

El contratista deberá aportar tarifa de precios de dichos laboratorios. Estos precios, afectados del coeficiente del I.V.A. serán los que sirvan para abonar los ensayos realizados, sin aplicarles los coeficientes de contrata ni de adjudicación.

En el caso de que sea necesario rehacer algún ensayo por causa imputable al contratista, el coste de los ensayos que no han cumplido las condiciones exigibles será totalmente a cargo de este, no computándose para el límite del uno por ciento (1%) citado en el Pliego de Cláusulas Administrativas Generales.

El coste de todos los ensayos y pruebas que hayan de repetirse por no haber resultado satisfactorios correrá a cargo del contratista.

Los ensayos o reconocimientos verificados durante la ejecución de las obras no tienen otro carácter que el de simples antecedentes para la recepción. Por consiguiente, la admisión de materiales, piezas o unidades de obra, realizada de cualquier forma, y que sea llevada a cabo antes de la recepción, no atenúa las obligaciones de subsanar o reponer que el contratista contrae, si las obras o instalaciones resultasen inaceptables parcial o totalmente en el acto de reconocimiento final, pruebas de recepción o plazo de garantía.

Los ensayos y pruebas que den resultados que no cumplan las condiciones del Proyecto implicarán la corrección del correspondiente defecto de la obra, y deberán ser repetidos una vez realizada dicha corrección, corriendo los gastos a cargo del contratista.

El importe para "control de calidad" con cargo al contratista asciende a la cantidad de "nueve mil seiscientos seis euros con cincuenta y cuatro céntimos", (9.660,54 €), correspondientes al uno por ciento (1%) del presupuesto de Ejecución por Contrata que figura en el correspondiente documento del Proyecto. **ESTA CANTIDAD NO QUEDARA AFECTADA POR LA POSIBLE BAJA QUE PUDIERA PRODUCIRSE EN LA LICITACION Y ADJUDICACION DE LA OBRA.**

## Artículo I.7. Gastos de carácter general a cargo del contratista

Serán de cuenta del contratista los gastos que originen las siguientes actuaciones:

- Los de replanteo general de las obras, su comprobación y los replanteos parciales de las mismas.
- Los de mantenimiento de los servicios de distribución de agua y de alcantarillado, según lo dispuesto en el artículo correspondiente del presente Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.
- Los de señalización de las obras, según lo dispuesto en el artículo correspondiente del presente Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.
- Los de mantenimiento del tránsito de vehículos y de personas por la superficie de la calle en obras, según lo dispuesto en el artículo correspondiente del presente Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares
- Personal y materiales para efectuar mediciones periódicas, redacción de certificaciones, medición final y confección de la liquidación de las obras, , incluyendo los derivados de comprobaciones de rasantes de conducciones.
- Levantamientos topográficos derivados de la necesidad de resolver problemas planteados durante la ejecución de la obra.
- Desvíos de alcantarillas, tuberías, cables eléctricos y, en general, cualquier instalación que sea necesario aparar, conservar o modificar.

- Construcción, desmontaje y retirada de toda clase de construcciones auxiliares, incluyendo pasos, caminos, alcantarillas, tuberías, cables eléctricos y, en general cualquier instalación que sea necesario modificar provisionalmente para ejecutar las obras.
- Construcción, conservación, limpieza y retirada de las instalaciones provisionales sanitarias y de suministro de agua, energía eléctrica, alumbrado y teléfono necesarias para las obras, y la adquisición de dicha agua, energía y teléfonos.
- Alquiler y adquisición de terrenos para depósitos de maquinaria y materiales.
- Protección de materiales y de la propia obra contra todo deterioro, daño, incendio o robo, cumpliendo los Reglamentos vigentes para el almacenamiento de carburantes.
- Retirada de desperdicios y basuras.
- Desagües y demás recursos necesarios para proporcionar seguridad en las obras.
- Limpieza de todos los espacios interiores y exteriores, y evacuación de desperdicios y basuras durante las obras.
- Limpieza general final de la obra.
- Retirada al final de la obra de las instalaciones materiales, herramientas, etc.
- Retirada de materiales rechazados y corrección de las deficiencias observadas y puestas de manifiesto.
- Reparación de caminos, calles y demás elementos e instalaciones dañados por material y medios al servicio de la obra.
- Corrección de las deficiencias observadas en las pruebas, ensayos, etc., y los gastos derivados de asientos, averías, accidentes o daños que se produzcan como consecuencia de las mismas procedentes de la mala construcción o falta de precaución, así como la aportación de medios humanos y materiales para la realización de dichas pruebas y ensayos.
- Corrección de las deficiencias observadas en las pruebas, ensayos, etc., y los gastos derivados de asientos, averías, accidentes o daños que se produzcan como consecuencia de las mismas procedentes de la mala construcción o falta de precaución, así como la aportación de medios humanos y materiales para la realización de dichas pruebas y ensayos.
- Levantamiento de planos con el estado definitivo de las obras, reflejando todos los servicios. Estos planos se entregarán dibujados en papel a escala 1:500 y también en soporte informático, en AUTOCAD 2010 o versiones superiores.

En el caso de resolución del contrato, cualquiera que sea la causa que los motive, serán de cuenta del contratista los gastos originados para y por la liquidación.

## **Artículo I.8. Dirección de las obras.**

### **Representantes de la propiedad y del contratista**

La Propiedad nombrará como representantes suyos a técnicos competentes que estarán encargados directamente de la dirección, control o vigilancia de las obras de este Proyecto.

El Contratista proporcionará a los citados técnicos, sus subalternos o delegados, toda clase de facilidades para los replanteos, reconocimientos, mediciones y pruebas de materiales, así como para la inspección de la mano de obra de todos los trabajos, con objeto de comprobar el cumplimiento de las condiciones establecidas en este Pliego, permitiendo los accesos a todas partes de la obra e incluso a los talleres o fábricas donde se producen los materiales o se realizan trabajos para las obras.

Así mismo, una vez adjudicadas las obras, el Contratista designará un Técnico competente que asuma la dirección de los trabajos que se ejecuten y que actúe como representante suyo ante la Propiedad a todos los efectos que se requieren durante la ejecución de las mismas.

En todo caso, el personal de la Contrata deberá ser expresamente aceptado por la Propiedad.

### **Inspección**

Las obras podrán ser inspeccionadas en todo momento por la Dirección Facultativa o persona en quien delegue, estando el Contratista obligado a facilitar los documentos o medios necesarios para el cumplimiento de esta misión, entre los cuales dispondrá siempre de:

- Un taquímetro o teodolito con sus elementos auxiliares
- Un nivel
- Un termómetro de intemperie blindado

### **Órdenes y explicaciones sobre normas**

En obra se encontrará siempre el Libro de Órdenes debidamente diligenciado. Se abrirá en la fecha del replanteo y se cerrará en la de la Recepción Definitiva.

Durante el citado período de tiempo, el Libro estará a disposición de la Dirección que, cuando proceda, anotará en él las órdenes, instrucciones y comunicaciones que estime oportunas, autorizándolas con su firma, cuyo acuse de recibo deberá firmar el Contratista o Representante.

Las aclaraciones sobre cualquier aspecto que no quede claro en el proyecto serán dadas por escrito al Contratista, quedando éste obligado a firmar el "recibido y enterado" en el duplicado de la orden.

Se hará constar en el Libro de Ordenes al iniciarse las obras o, en caso de modificaciones, durante el curso de las mismas, con el carácter de orden al Contratista, la relación de personas que por el cargo que ostentan o la delegación que ejercen, tienen facultades para acceder a dicho Libro y transcribir en él las órdenes que consideren necesario comunicar al Contratista.

#### **Planos de detalle**

Todos los Planos de detalle, y los que impliquen cambios o modificaciones, que deban ser preparados durante la ejecución de las obras, deberán ser subscritos por la Dirección Facultativa, sin cuyo requisito no podrán ejecutarse los trabajos correspondientes.

### **Artículo I.9. Señalización de las obras durante su ejecución.**

El contratista adjudicatario de las obras está obligado a instalar y mantener a su costa y bajo su responsabilidad, las señalizaciones necesarias, balizamientos, iluminaciones y protecciones adecuadas para la ejecución de las obras, tanto de carácter diurno como nocturno, ateniéndose en todo momento a las reglamentaciones vigentes y obteniendo en su caso las autorizaciones necesarias para las ejecuciones parciales de la obra.

El tipo de vallas, iluminación, pintura provisional en calzadas, señales circulatorias, direccionales, de precaución y de peligro se ajustarán a los modelos reglamentarios.

En las obras que por su importancia lo requieran se deberá de mantener permanentemente un vigilante con la responsabilidad de la colocación y conservación de la señalización, protecciones, iluminación y balizamientos.

Todos los elementos que se instalen para el cumplimiento de las especificaciones anteriores deberán presentar en todo momento un aspecto adecuado y decoroso.

### **Artículo I.10. Servidumbres y mantenimiento de los servicios.**

#### **Obligaciones generales con respecto al mantenimiento de los servicios existentes**

Para el mantenimiento de servidumbres, servicios y concesiones pre establecidos, la Contrata dispondrá de todas las instalaciones que sean necesarias, sometiéndose en caso preciso a lo que ordene la Inspección Facultativa de las obras, cuyas resoluciones discretionales a este respecto, serán inapelables, siendo el Contratista responsable de los daños y perjuicios que por incumplimiento de esta prescripción puedan resultar exigibles. El abono de los gastos que este mantenimiento ocasiona, se encuentra comprendido en los precios de las distintas unidades de obra.

La determinación en la zona de las obras de la situación exacta de las servidumbres y servicios públicos y privados para su mantenimiento en su estado actual, es obligación del Contratista, quien deberá recabar de las Compañías o particulares correspondientes, la información necesaria, y serán de su cuenta todos los daños y perjuicios que el incumplimiento de esta prescripción ocasione.

El tráfico, tanto de peatones como rodado, será restituido en cada parte de obra tan pronto como sea posible, debiendo siempre permitir el acceso a las fincas y lugares de uso público.

El Contratista está obligado a permitir, tanto a Compañías de servicios públicos, como actividades privadas, la inspección de sus instalaciones, así como la ejecución de nuevas conducciones u otro tipo de actuaciones en la zona afectada por las obras municipales y que hayan de llevarse a cabo simultáneamente con las mismas. Todo ello de acuerdo con las instrucciones que señale la Inspección Facultativa, con objeto de evitar futuras afecciones a la obra terminada.

La información que puede figurar en el Proyecto sobre canalizaciones existentes y proyectadas, de los distintos servicios públicos: gas, teléfono, electricidad, etc., o privados, facilitada por las respectivas compañías o particulares, tiene carácter meramente orientativo. Por lo tanto, el contratista en su momento, deberá requerir la información necesaria a las compañías o particulares correspondientes.

No será objeto de abono por ningún concepto, ni servirá como justificación para el incumplimiento de plazos, ni para solicitar la aplicación de precios contradictorios, la existencia de los distintos servicios, así como la instalación de nuevas conducciones u otro tipo de actuaciones que haya de llevarse a cabo previamente o simultáneamente a las obras proyectadas, por las compañías o particulares correspondientes.

**Obligaciones específicas con respecto al mantenimiento de los servicios existentes**

Para el mantenimiento de los servicios se prevé lo siguiente:

**Suministro de agua y alcantarillado:**

Las obras definidas en este Proyecto incluyen la renovación de redes de distribución de agua y de alcantarillado en servicio, por lo que afectan a los usuarios de las mismas.

Para el mantenimiento del servicio de distribución de agua potable se incluye la instalación de tuberías y tomas de agua provisionales. Las tuberías provisionales serán de polietileno de 63 mm de diámetro, y las tomas serán de  $\frac{3}{4}$  de pulgada de diámetro. En estas tuberías se deberán disponer las válvulas y conexiones provisionales que sean necesarias para dar servicio a los afectados, y para no interferir el servicio del resto de la población.

La conexión de las conducciones de agua para el mantenimiento del servicio se realizará en las tuberías no afectadas por las obras. Se colocarán llaves de paso o tapones provisionales en los extremos de las tuberías a renovar, de forma que en el resto de las calles del casco urbano no se interrumpa el servicio.

Los cortes de agua deberán reducirse al mínimo imprescindible para realizar las conexiones de las tuberías, y deberán ser advertidos a la población con suficiente antelación.

Para realizar la renovación del alcantarillado será necesario desviar las aguas residuales que lleguen al pozo de registro de registro situado inmediatamente aguas arriba del tramo en el que se esté realizando la renovación, bombeándolas hasta el pozo de registro más próximo que esté en servicio.

Los bombeos de aguas residuales y las instalaciones provisionales que sean necesarios para el mantenimiento del servicio del alcantarillado y las redes, válvulas y conexiones provisionales que sean necesarios para el mantenimiento del servicio de distribución de agua potable serán realizados por el contratista con cargo a las partidas que se han sido incluido en el presupuesto.

**Tránsito de vehículos y de peatones**

Durante la ejecución de las obras, se suspenderá el tránsito de vehículos por la superficie afectada por las mismas, con las excepciones que sean autorizadas expresamente por el Ayuntamiento. En cuanto al tránsito de peatones deberá mantenerse.

Para facilitar en ocasiones puntuales el tránsito de vehículos, y para mantener el de peatones, será necesario tomar todas las precauciones y medidas de seguridad necesarias para que la circulación de vehículos y peatones sea segura, señalizando, balizando e iluminando adecuadamente todos los puntos en los que haya algún peligro.

**Plan para el mantenimiento de los servicios**

El adjudicatario presentará al Ingeniero Director de las obras un plan de los trabajos a realizar para la renovación de las conducciones de distribución de agua, y de alcantarillado, así como para el mantenimiento del resto de los servicios, incluido el tránsito de peatones y de vehículos, y este plan deberá ser aprobado expresamente.

En el caso de que se interrumpa algún servicio durante más tiempo del especificado, se aplicarán sanciones económicas al contratista.

El contratista no tendrá derecho a percepción alguna en concepto de "perdidas de rendimientos" o de "costes de mantenimiento" por mantener durante la ejecución de las obras el tránsito de personas y vehículos de acuerdo con lo estipulado en este apartado, considerándose todos estos costes incluidos dentro de los gastos generales de la obra.

**Artículo I.11. Medidas de protección y limpieza**

El Contratista deberá proteger todos los materiales y la propia obra contra todo deterioro y daño durante el periodo de construcción y almacenar y proteger contra incendios todos los materiales inflamables.

En especial, se subraya la importancia del cumplimiento por parte del Contratista de los Reglamentos vigentes para el almacenamiento de carburantes.

Deberá conservar en perfecto estado de limpieza todos los espacios interiores y exteriores a las construcciones, evacuando los desperdicios y basuras.

El contratista queda obligado a dejar libres las vías públicas, debiendo realizar los trabajos necesarios para permitir el tránsito de peatones y vehículos durante la ejecución de las obras, así como las operaciones requeridas para desviar alcantarillas, tuberías, cables eléctricos y en general, cualquier instalación que sea necesario modificar.

## **Artículo I.12. Seguridad del personal**

El Contratista será el único responsable de las consecuencias de la transgresión de los Reglamentos de Seguridad vigentes en la construcción, Instalaciones eléctricas, etc., sin perjuicio de las atribuciones de la Inspección Técnica al respecto.

Previamente a la iniciación de cualquier tajo u obra parcial, el Contratista está obligado a adoptar todas las medidas de seguridad, dispositivos complementarios, sistemas de ejecución, etc., necesarios para garantizar la perfecta seguridad en la obra de acuerdo con los Reglamentos vigentes.

## **Artículo I.13. Estudio de seguridad y salud**

El Contratista adjudicatario de la obra, quedará obligado a elaborar un Plan de Seguridad y Salud en el Trabajo, en el que se analicen, estudien, desarrollos y complementen, en función de su propio sistema de ejecución de la obra, las previsiones contenidas en el estudio citado. En dicho Plan, se incluirán, en su caso, las propuestas de medidas alternativas, con modificación o sustitución de las mediciones, calidades y valoración recogidas en el Presupuesto del Estudio de Seguridad y Salud, sin que ello suponga variación del importe total de adjudicación.

El Estudio de Seguridad y Salud, es por lo tanto, orientativo en cuanto a los medios y planteamiento del mismo, y es vinculante en cuanto al importe total de adjudicación.

Antes del inicio de la obra, el Contratista presentará el Plan de Seguridad y Salud en el Trabajo a la Inspección Facultativa de la Obra, que lo elevará a quien corresponda para su aprobación, desde el punto de vista de su adecuación al importe total de adjudicación, sin perjuicio de lo cual, la responsabilidad de la adecuación del citado Plan a la normativa vigente, corresponde al Contratista.

Independientemente del Plan de Seguridad y Salud en el Trabajo adoptado, el Contratista estará obligado a atender cualquier otra necesidad que pueda surgir en la obra, relativa a la seguridad y salud en el trabajo, sin ninguna repercusión económica al respecto.

En todos los extremos no especificados en este Artículo, el Contratista deberá atenerse a los contenidos del Real Decreto 1627/1997 de 24 de octubre, así como a los Reglamentos de Seguridad y demás legislación vigente al respecto.

## **Artículo I.14. Responsabilidades del contratista durante la ejecución de las obras**

El Contratista será responsable, durante la ejecución de las obras, de todos los daños y perjuicios directos e indirectos que se puedan ocasionar a cualquier persona, propiedad o servicio, público o privado como consecuencia de los actos, omisiones o negligencias del personal a su cargo, o de una deficiente organización, señalización, ejecución o protección de las obras, incumpliendo las normas dictadas o los vigentes Reglamentos.

Las personas que resulten perjudicadas deberán ser compensadas a su cargo adecuadamente.

Los servicios o propiedades públicas o privadas que resulten dañados, deberán ser reparados, a su costa, restableciendo sus condiciones primitivas o compensando adecuadamente los daños o perjuicios causados.

El Contratista deberá tener contratada una póliza de responsabilidad civil, para hacer frente a los daños, durante el período de ejecución y hasta la recepción de las obras.

## CAPÍTULO II. DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS.

## Artículo II.1. Descripción de las obras.

En el tramo comprendido entre la desembocadura de río Aiguamòg y el final de la zona de encauzamiento de la zona urbana, el fondo del río se ha rebajado en general y hasta un metro en algún punto, afectando a las cimentaciones de los muros del encauzamiento que protegen las edificaciones colindantes y las infraestructuras urbanas.

Ante las afecciones a las infraestructuras mencionadas y con el fin de evitar mayores y más costosos daños, se propone la realización refuerzos en el cauce que permitan estabilizar la pendiente longitudinal y recalces marginales que eviten la ruina de los muros del encauzamiento y las edificaciones e infraestructuras urbanas que protegen.

A su vez, para conseguir una mayor integración y mejora de la zona se proponen distintas actuaciones que dotarán de infraestructuras adecuadas para el mantenimiento y como uso recreativo, mejorando aspectos puntuales ya que se trata de una zona frecuentada por paseantes y usuarios turísticos.

Como ayuda para mantenimiento y limpieza del cauce se plantea un acceso peatonal de escaleras en hormigón. Se accederá desde la cota superior de la margen hasta el cauce, salvando una altura de unos cuatro metros. La escalera irá dentro de un prisma rectangular formado por muros de hormigón armado. El acceso será por un hueco en el fondo, salvando el muro de escollera hormigonada.

Como mejora de la integración paisajística de los paramentos del encauzamiento realizadas con muros de hormigón se propone cubrirlos mediante gunita que asemejen la forma de la roca y con adición de colorantes similares a la tonalidad de la zona.

Para potenciar interés turístico, se proyecta acondicionar las márgenes como paseo fluvial y varias actuaciones que pongan en valor elementos notables del entorno.

Se plantea la realización de un camino empedrado en la margen derecha que permita la continuidad desde el aparcamiento hasta la desembocadura del río Aiguamòg, y un tramo en la margen izquierda que permita el acceso a la cascada junto al Balcón de los osos desde el lado opuesto. Los caminos serán de 3 metros de anchura con pavimento de piedra, sobre mortero en la banda de la escollera hormigonada, y sobre zahorra y tierra vegetal en el resto de la sección. Se colocará barandilla de madera como protección de caída al cauce.

Pasarela peatonal de estructura metálica galvanizada que comunique el nuevo camino de la margen derecha con el Aserradero (Ressec).

Balcón de estructura metálica galvanizada en el nuevo camino de la margen izquierda como punto de interés para admirar la cascada de Tredós.

Reconstrucción del aserradero (Ressec) ubicado en la margen izquierda aguas abajo del río Aiguamòg, según la memoria de actuación redactada por el arquitecto Luis García- Oteyza Ballester.

### **CAPÍTULO III. MATERIALES BÁSICOS.**

## **Artículo III.1. Condiciones generales de los materiales.**

### **Pliegos generales**

En general son válidas todas las prescripciones referentes a las condiciones que deben satisfacer los materiales que aparecen en las Instrucciones, Pliegos de Condiciones o Normas oficiales que reglamentan la recepción, transporte, manipulación o empleo de cada uno de los materiales que se utilizan en las obras incluidas en el presente Proyecto, siempre que no se oponga a las prescripciones particulares del presente Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.

### **Procedencia de los materiales**

Los materiales serán de la mejor procedencia, debiendo cumplir las especificaciones que para los mismos se indican en el presente Pliego de condiciones.

El contratista propondrá a la Dirección Facultativa las canteras, graveras, fábricas, talleres, marcas comerciales, y en general las procedencias de todos los materiales que se hayan de emplear en las obras, para su aceptación, si procede, y entendiendo que la aceptación en principio de un material no será obstáculo para poder ser rechazado en el futuro, si variasen sus características primitivas. En ningún caso se procederá al acopio y utilización en obra de materiales de procedencia no aprobada por la Dirección Facultativa.

### **Ensayos**

Las muestras de cada material que, a juicio de la Dirección Facultativa de las obras, necesiten ser ensayadas, serán suministradas por el contratista a sus expensas, corriendo así mismo a su cargo todos los ensayos de calidad correspondientes. Estos ensayos podrán realizarse en el laboratorio de la obra, si así lo autoriza la Dirección Facultativa, y en caso contrario, la Dirección facultativa podrá designar el Laboratorio oficial que estime oportuno.

### **Almacenamiento**

Los materiales se almacenarán de modo que se asegure su correcta conservación, y de forma que se facilite su inspección en caso necesario.

### **Materiales que no sean de recibo**

Podrán rechazarse aquellos materiales que no satisfagan las condiciones impuestas en este Pliego para cada uno de ellos en particular, una vez que hayan sido comprobados mediante los ensayos y pruebas que correspondan.

En el caso de que no exista conformidad con el resultado de las citadas pruebas, bien por parte del contratista o bien por parte de la Dirección facultativa, se someterá al Laboratorio Central de Ensayos de Materiales de Construcción, dependiente del Ministerio de obras Públicas, siendo obligatoria para ambas partes la aceptación de los resultados que se obtengan y de las conclusiones que se formulen.

La Dirección facultativa podrá señalar al contratista un plazo breve para que retire de los terrenos de la obra los materiales desecharados. En caso de incumplimiento de esta orden, se podrá proceder a retirarlos por cuenta y riesgo del contratista.

En todo caso, el contratista se atendrá a lo que por escrito ordene la Dirección facultativa de las obras para el cumplimiento de las prescripciones del presente Pliego y de la cláusula 41, sección 5<sup>a</sup>, capítulo II, del P.C.A.G, en lo que se oponga a las primeras.

### **Materiales defectuosos pero aceptables**

Si los materiales fueran defectuosos pero aceptables a juicio de la Dirección facultativa, podrán emplearse, siendo la Dirección facultativa quién, después de escuchar al contratista, señale el precio al que deban valorarse.

Si el contratista no estuviera conforme con el precio fijado, vendrá obligado a sustituir dichos materiales por otros que cumplan con todas las condiciones señaladas en este Pliego y en los demás documentos contractuales del Proyecto.

### **Productos de excavación**

El contratista podrá utilizar en las obras objeto del Contrato los materiales que obtenga en las excavaciones, siempre que estos cumplan las condiciones previstas en el presente pliego. Para utilizar dichos materiales en otras obras será necesaria la autorización de la Dirección facultativa.

### **Materiales e instalaciones auxiliares**

Todos los materiales que el contratista pudiera emplear en instalaciones y obras que parcialmente fueran susceptibles de quedar formando parte de las obras de modo provisional o definitivo, cumplirán las especificaciones del presente Pliego.

**Responsabilidad del contratista**

La recepción de materiales no excluye la responsabilidad del contratista por la calidad de los mismos, y esta responsabilidad quedará subsistente hasta que se reciban definitivamente las obras en que se hayan empleado dichos materiales.

**Materiales que van a estar en contacto con el agua potable**

Todos los elementos en contacto con el agua potable deberán estar en posesión del correspondiente Certificado de Conformidad Sanitaria., de acuerdo con el Real Decreto 140/20038, de 7 de febrero, por el que se establecen los criterios sanitarios de la calidad del agua de consumo humano. (B.O.E. de 21-2-2003), y toda la normativa posterior que lo desarrolle.

**Artículo III.2. Materiales para terraplenes y rellenos en zanjas.**

En los terraplenes y zanjas se podrán utilizar tres tipos de materiales, dependiendo de lo que se defina en las correspondientes unidades de obra:

**Suelos seleccionados.**

- Se considerarán suelos seleccionados aquellos que cumplan las siguientes condiciones:
- Carecerán de elementos de tamaño superior a cien milímetros (100 mm.).
- C.B.R. mayor de diez ( $>10$ ). No presentará hinchamiento en el ensayo.
- Contenido en materia orgánica inferior a 0,2 % ( $<0,2\%$ ).
- Contenido en sales solubles en agua, incluso yeso inferior a 0,2 % ( $<0,2\%$ ), según NLT 114.
- Cernido por el tamiz 0,40 UNE menor o igual a 15 % ( $\leq 15\%$ ), o en caso contrario todas y cada una de las condiciones siguientes:
  - Cernido por el tamiz 2 UNE  $< 80\%$ .
  - Cernido por el tamiz 0,40 UNE  $< 75\%$ .
  - Cernido por el tamiz 0,08 UNE  $< 25\%$ .
  - Límite líquido inferior a treinta (LL  $< 30$ ), según UNE 103103.
  - Índice de plasticidad inferior a diez (IP  $< 10$ ), según UNE 103103 y UNE 103104.

**Suelos adecuados.**

- Se considerarán suelos adecuados, aquellos que cumplen las siguientes condiciones:
- Carecerán de elementos de tamaño superior a cien milímetros (100 mm.).
- C.B.R. mayor de cinco ( $>5$ ). Hinchamiento en el ensayo inferior a dos por ciento ( $< 2\%$ ).
- Cernido por el tamiz 2 UNE inferior a 80 % ( $< 80\%$ ) en peso.
- Cernido por el tamiz 0,080 UNE inferior a 35 % ( $< 35\%$ ) en peso.
- Contenido en materia orgánica inferior a 1 % ( $< 1\%$ ).
- Límite líquido inferior a cuarenta (LL  $< 40$ ). Si LL  $> 30$ , IP  $> 4$ .
- Contenido en sales solubles en agua, incluso yeso inferior a 0,2 % ( $< 0,2\%$ ), según NLT 114.

**Suelos tolerables.**

- Se considerarán suelos tolerables, aquellos que cumplen las siguientes condiciones:
- Contenido en materia orgánica inferior a 1 % ( $< 1\%$ ), según UNE 103204.
- Contenido en yeso inferior a 2 % ( $< 2\%$ ), según NLT 115.
- Contenido en otras sales solubles distintas del yeso inferior a 1 % ( $< 1\%$ ), según NLT 114.
- Límite líquido inferior a sesenta y cinco (LL  $< 65$ ), según UNE 103103.
- Si el límite líquido es superior a 40, el índice de plasticidad será mayor del 73 % del valor que resulta de restar 20 al límite líquido (IP  $> 0,73 \times (LL-20)$ ).
- Asiento en ensayo de colapso inferior a 1 % ( $< 1\%$ ), según NLT 254, para muestra remoldeada según el ensayo Proctor normal UNE 103500 y presión de ensayo de dos décimas megapascal (0,2 Mpa).
- Hinchamiento libre inferior a 3 % ( $< 3\%$ ), según UNE 103501, para muestra remodelada según el ensayo Proctor Normal UNE 103500.

**Artículo III.3. Áridos para morteros y hormigones.****Definición**

Son materiales inertes, naturales o artificiales, que cumplen determinadas características de tamaño y calidad, y que son utilizados para fabricar morteros y hormigones.

**Calidad**

Los áridos deben cumplir las condiciones generales establecidas en la Instrucción para el proyecto y la ejecución de Obras de Hormigón en Masa o Armado, vigente en el momento de realizar las obras.

En el caso de que los áridos a utilizar tengan un contenido en finos, arcillas u otras materias perjudiciales, superior a los límites fijados por dicha Instrucción, y de que puedan ser eliminados por lavado, se procederá a este, sin que el contratista pueda exigir aumento o suplemento de precio por este motivo.

Si la Dirección facultativa lo estima necesario, podrá ordenar la ejecución de los correspondientes ensayos de estabilidad al sulfato sódico y magnético. (Ensayos UNE 7116).

Los áridos a emplear no deben ser activos frente al cemento ni deben descomponerse por los agentes exteriores a los que han de estar sometidos en la obra. Con carácter general serán rechazados los áridos que procedan de rocas calizas blandas, feldespatos, yesos, piritas, rocas friables y porosas.

**Procedencia**

El contratista propondrá la procedencia de los áridos a la Dirección facultativa de las obras, la cual dará la aprobación previa. Si la procedencia de los áridos viene fijada en Proyecto, cualquier cambio de dicha procedencia se efectuará con permiso previo de la Dirección facultativa de las obras.

**Tamaños**

Las dimensiones de los granos de arena, salvo indicación en contra de la Dirección facultativa, estarán comprendidas entre media milésima (0,5 mm) y tres milímetros (3 mm), pudiéndose considerar como árido fino el de tamaño inferior a cinco milímetros (5 mm).

El tamaño máximo del árido grueso a emplear en hormigones será el de la cuarta parte de la menor dimensión de la pieza, y en ningún caso será superior a diez centímetros (10 cm), salvo autorización expresa de la Dirección facultativa. Para hormigones armados el tamaño máximo será menor de los cinco sextos de la distancia libre horizontal entre armaduras.

Para hormigones ciclópeos, el peso de los mampuestos no excederá del veinticinco por ciento (25%) del total del árido.

**Forma**

En el caso de que se utilicen áridos obtenidos por trituración, se define como partículas planas o alargadas a aquellas cuya máxima dimensión es mayor de cinco (5) veces la dimensión mínima. El porcentaje de partículas planas o alargadas no debe exceder del 15 por ciento (15%), y el contratista deberá adoptar un sistema de trituración y selección que impida que este porcentaje sea superado.

**Acopios**

Los áridos deberán ser acopiados independientemente, clasificados por tamaños, sobre superficies bien limpias y drenadas, en montones netamente distintos o separados por tabiques.

**Sustancias perjudiciales**

La cantidad de sustancias perjudiciales que pueden contener los áridos no excederá de los límites que a continuación se relacionan:

Sustancias perjudiciales	Cantidad máxima en % del peso total de la muestra	
	Arenas	Aridos gruesos
Terrones de arcilla	1,10	0,25
Partículas blandas	0	5,00
Finos que pasan por el tamiz de 0,80 UNE 7050	5,00	1,00
Material de tamaño superior al que pase por el tamiz 0,32 UNE 750 y que flota en un líquido cuyo peso específico es 2	0,50	1,00

**Artículo III.4. Agua.****Agua para morteros y hormigones**

Para el amasado y para el curado del hormigón podrán ser utilizadas, en general, todas las aguas sancionadas como aceptables por la práctica, y en caso de duda deberán analizarse, rechazándose aquellas que:

- Tengan un ph ≤ 5

- Posean un total de sustancias disueltas superior a 15 gramo por litro.
- Su contenido en sulfatos expresado en SO<sub>4</sub> rebase la cantidad de 1gramo por litro.
- Contenga ión cloro en proporción superior a 6 gramos por litro.
- Presenten hidratos de carbono.
- Presenten sustancias orgánicas solubles en éter en más de 15 gramos por litro.

Podrán emplearse aguas salinas para amasar hormigones no armados.

Las tomas de muestras y ensayos seguirán las correspondientes normas UNE.

#### **Agua para usos diversos**

El agua que haya de utilizarse en otras aplicaciones distintas de las indicadas en el apartado anterior deberá recibir previamente la aprobación de la Dirección Facultativa.

### **Artículo III.5. Conglomerantes hidráulicos**

#### **Definición**

Son aquellos productos que, amasados con agua, fraguan y endurecen en este líquido, y prácticamente son estables en contacto con él.

#### **Calidad**

El cemento y demás conglomerantes hidráulicos que hayan de emplearse en las obras, deberán cumplir las condiciones generales indicadas en el Pliego de recepción de conglomerantes hidráulicos y en la Instrucción para el Proyecto y la Ejecución de Obras de Hormigón en Masa y Armado, vigentes en el momento de ejecutar las obras.

Los cementos serán del tipo Portland, entendiendo como de este tipo a aquellos cementos que se obtienen por pulverización del clinker sin ninguna adición.

En todas aquellas zonas en las que sea de temer la presencia de agua salina o de terrenos yesíferos, los cementos serán del tipo especial necesario.

En todo caso, el cemento utilizado será capaz de proporcionar al hormigón las condiciones exigidas en el apartado correspondiente de precios unitarios.

#### **Suministro y control**

El cemento podrá ser suministrado en sacos o a granel, debiéndose almacenar inmediatamente después de su recepción en sitio ventilado, defendiéndolo de la intemperie y de la humedad.

El contratista será responsable de la buena calidad de este material, la cual comprobará con suficiente antelación al empleo de cada partida, con arreglo a las prescripciones del Pliego de Recepción de Cementos vigente.

Todos los ensayos que, a juicio de la Dirección facultativa, deban realizarse con el cemento, se harán de acuerdo con las normas dictadas en los Métodos de ensayo del Laboratorio Central del M.O.P.U, o en su defecto por las que designe aquel.

#### **Utilización**

Se tendrá muy cuenta la necesidad de evitar la mezcla de distintas clases de cementos, principalmente cuando se trate de cemento Portland normal y cementos especiales.

Por lo demás se consideran de aplicación las prescripciones generales que al respecto se indiquen en el Pliego General para la recepción de conglomerantes hidráulicos y en la Instrucción para el proyecto y la ejecución de Obras de Hormigón en Masa o Armado.

Cuando el almacenamiento del cemento sea superior a un mes será necesario comprobar sus características antes de utilizarlo.

En ningún caso se emplearán cementos con temperatura superior a la normal por su reciente fabricación.

### **Artículo III.6. Madera**

La madera para entibaciones de zanjas, apeos, andamios y encofrados cumplirá las siguientes condiciones:

Procederá de troncos sanos y secados al aire durante más de dos años.

Tendrán sus fibras rectas y paralelas a la mayor dimensión de la pieza, sin nudos ni grietas o hendiduras que perjudiquen su solidez.

No tendrán signos de putrefacción, carcoma y hongos y darán sonido claro.

Las maderas empleadas para encofrados poseerán suficiente resistencia y rigidez para resistir el proceso de hormigonado y particularmente el compactado y serán suficientemente estancas para impedir pérdidas de lechada.

### Artículo III.7. Betunes

El ligante bituminoso a emplear en el riego de imprimación será betún asfáltico fluidificado de curado rápido de los tipos RC-O ó RC-1.

Deberá estar exento de agua y no presentará señales de separación y coagulación antes de su empleo.

Se podrá exigir los siguientes ensayos:

- Tanto por ciento en agua
- Punto de inflamación
- Viscosidad Saybot – Furol
- Destilación
- Peso específico
- Ensayos por penetración
- Ductilidad del residuo
- Betún soluble en tetracloruro de carbono del residuo
- Ensayo de la mancha

El material bituminoso a utilizar en la confección de mezclas bituminosas en caliente será betún asfáltico de los tipos B 60/80. Deberá ser homogéneo, estar libre de agua y no formar espuma cuando se caliente a ciento setenta y cinco grados centígrados (175° C).

### Artículo III.8. Materiales no incluidos en el presente pliego

Los materiales que no estén incluidos en el presente Pliego y deban ser utilizados por sí o formando parte de una unidad de obra, serán de probada calidad.

En todo caso, el Contratista deberá presentar, para la aprobación previa del Director de las obras, cuantos catálogos, muestras, informes, certificados y referencias de anteriores utilizaciones de los mismos, este le exija.

Si esta información no se considera suficiente, podrá exigirle cuantos ensayos considere oportunos con cargo a la contrata, para definir e identificar la calidad y características de los materiales a emplear.

En ningún caso podrá utilizarse un material básico sin la previa aceptación del Director de las obras, quedando obligado el Contratista a su demolición o a la demolición de la unidad de obra de la que forma parte si se investigara su calidad y esta no responde a la normativa que le sea aplicable o, en su defecto, al criterio del Director Técnico de las obras.

## **CAPÍTULO IV. EJECUCIÓN, CONTROL Y ABONO DE LAS OBRAS.**

## Artículo IV.1. Condiciones generales de ejecución.

### **Obras del Proyecto**

Todas las obras comprendidas en el Proyecto se ejecutarán de acuerdo con los Planos del mismo y con las prescripciones del presente Pliego. En caso de duda u omisión, será la Dirección Facultativa, quien resuelva las cuestiones que puedan presentarse.

### **Comprobación del replanteo**

La comprobación del replanteo deberá incluir, como mínimo, los puntos que se consideren indispensables en los diversos tramos de obra, así como los puntos fijos o auxiliares necesarios para los sucesivos replanteos de detalle.

Los puntos de referencia para sucesivos replanteos se marcarán mediante estacas o si hubiera peligro de desaparecer con mojones de hormigón o piedra.

Los datos, cotas y puntos fijos, se anotarán en un anexo al Acta de Comprobación del replanteo, el cual se unirá al expediente de la obra, entregándose una copia al Contratista.

El Contratista se responsabiliza de la conservación o reposición en su caso, de los puntos del replanteo que hayan sido entregados.

### **Programa de trabajo**

El Contratista presentará antes del comienzo de las obras, un programa de trabajo en el que se especifiquen los plazos de ejecución en las distintas obras, compatibles con el plazo total de ejecución.

La aceptación del programa y de la relación de equipo y maquinaria no exime al Contratista de la responsabilidad, en caso de incumplimiento de los plazos parciales o totales convenidos.

### **Iniciación de las obras**

Una vez aprobado el programa de trabajos por la autoridad competente, se dará por ella misma la orden de iniciación de las obras.

El plazo de ejecución establecido en el Contrato comenzará a contar según lo dispuesto en el Pliego de Condiciones Económico Administrativas para la contratación de las obras.

### **Replanteo de detalle de las obras**

La dirección facultativa aprobará los replanteos de detalle necesarios para la ejecución de las obras y suministrará al contratista toda la información que se precise para que aquellas puedan ser realizadas.

El Contratista deberá proveer a su costa con todos los materiales, equipos y mano de obra necesarios para efectuar los citados replanteos y determinar los puntos de control o de referencia que se requieran.

### **Acopios**

Queda terminantemente prohibido efectuar acopios de materiales, cualquiera que sea su naturaleza, en aquellas zonas que interfieran cualquier tipo de servicios públicos o privados excepto con autorización de la Dirección Facultativa en el primer caso o del propietario de los mismos en el segundo.

No deberán efectuarse los acopios de ningún material antes de la aprobación del mismo por la Dirección Facultativa. En caso de incumplimiento de esta prescripción y ser rechazado el material por no cumplir las condiciones requeridas, a juicio de la Dirección Facultativa, esta podrá ordenar la retirada del mismo y su sustitución por otra adecuada, efectuándose todas estas operaciones a cargo del Contratista.

Los materiales se almacenarán de forma tal que se asegure la preservación de su calidad para la utilización en las obras, requisito que podrá ser comprobado en el momento de su utilización mediante los ensayos correspondientes.

Las superficies empleadas como zonas de acopio deberán acondicionarse una vez terminada la utilización de los materiales acumulados en ellas, de forma que puedan recuperar su aspecto original. Todos los gastos requeridos para ello serán a cuenta del Contratista.

### **Señalización**

---

El contratista queda obligado al cumplimiento de lo preceptuado sobre señalización en la legislación vigente, corriendo a su costa los gastos por este concepto.

**Métodos constructivos**

El contratista podrá emplear cualquier método que considere oportuno para ejecutar las obras, siempre que en su Plan de Obra y su Programa de Trabajo lo hubiera propuesto y hubiese sido aceptado por la Dirección Facultativa. También podrá variar los procedimientos constructivos durante la ejecución de las obras sin más limitación que la aprobación previa de la Dirección Facultativa, la cual se otorgará en cuanto los nuevos métodos no alteren el presente Pliego, pero reservándose el derecho de exigir los métodos primeros si comprobara discrecionalmente la menor eficacia de los nuevos.

En el caso de que el contratista propusiera en su Plan de Obra y Programa de Trabajo, o posteriormente a tenor con el párrafo anterior, métodos constructivos que a su juicio implicaran especificaciones especiales, acompañarán su propuesta con un estudio especial de la adecuación de tales métodos y una descripción con gran detalle del equipo que se propusiera emplear.

La aprobación por parte de la Dirección Facultativa de cualquier método de trabajo o maquinaria para la ejecución de las obras, no responsabiliza a la Propiedad de los resultados que se obtuvieran, ni exime al Contratista del cumplimiento de los plazos parciales y total señalados, si con tales métodos o maquinaria no se consiguiese el ritmo perseguido.

**Ordenación de los trabajos**

El contratista, dentro de las prescripciones de este Pliego, tendrá libertad de dirigir y ordenar la marcha de las obras según estime conveniente, con tal de que con ello no resulte perjuicio para la buena ejecución o futura subsistencia de las mismas, ni suponga alteración en lo exigido en el Proyecto respecto al mantenimiento de servicios existentes o cumplimiento de plazos de ejecución parciales y total, debiendo la Dirección Facultativa resolver sobre estos puntos en caso de duda.

**Condiciones de la localidad**

El contratista deberá conocer suficientemente las condiciones de la localidad, de los materiales utilizables y de todas las circunstancias que puedan influir en la ejecución y en el coste de las obras; en la inteligencia de que, a menos de establecer explícitamente lo contrario, no tendrá derecho a eludir sus responsabilidades ni a formular reclamación alguna que se funde en datos o antecedentes del Proyecto que puedan resultar equivocados o incompletos.

**Unidades de obra**

Seguidamente, en los distintos apartados, se especificarán todas las condiciones particulares que deberán cumplir las distintas unidades de obra del Proyecto respecto a su ejecución.

En todas aquellas unidades de obra, fábrica o trabajos de toda índole que entren en el espíritu general del Proyecto y para las cuales no existan prescripciones consignadas explícitamente en este Pliego, el Contratista se atendrá en primer término a lo que resulte de los Planos, Cuadros de precios y presupuestos; en segundo término a las buenas prácticas constructivas seguidas en fábricas o trabajos análogos por los mejores constructores y en cualquier caso a las indicaciones que al respecto haga la Dirección Facultativa.

**Medios auxiliares, mano de obra y maquinaria a utilizar para la ejecución de las obras**

Para la ejecución de las unidades de obra incluidas en el presente Proyecto se utilizarán los medios auxiliares, maquinaria y mano de obra necesarias para ello. En la ejecución será necesario tener en cuenta y prever el emplazamiento en la obra de cada una de las unidades de obra, aunque este emplazamiento suponga una dificultad especial.

En los precios unitarios de las unidades de obra, además de los materiales, se consideran incluidos todos los medios auxiliares, maquinaria y mano de obra necesarias para ejecutar las unidades de obra en los emplazamientos en los que están definidos los Planos, Memoria y Mediciones del Presupuesto, y no se abonarán precios distintos a los incluidos en el Cuadro de precios nº 1 cualesquiera que sean los medios auxiliares, maquinaria y mano de obra que se utilicen para ejecutar las unidades de obra.

**Artículo IV.2. Vallado de zanjas y de zonas de trabajo.**

Las zanjas y pozos deberán vallarse y señalizarse en toda su longitud por ambos lados y extremos. Las vallas deberán ajustarse al modelo oficial indicado en el plano correspondiente y estarán recubiertas con pintura reflectante e iluminadas.

Deberán dejarse los pasos necesarios para el tránsito general y para entrada a las viviendas y comercios, lo cual se hará instalando pasos resistentes y estables sobre las zanjas.

También se vallarán las zonas de la obra a las que no se deba permitir el paso de personas ajenas a la misma, tales como por ejemplo los pavimentos no endurecidos, y las calzadas y aceras en las que no se permita el tránsito de personas y/o vehículos ajenos a la obra.

**Medición y abono.**

Esta unidad se medirá por metros lineales realmente ejecutados de acuerdo con las previsiones del Proyecto y las órdenes al respecto de la Inspección Facultativa, estando incluidos en el precio correspondiente los materiales y su colocación, las obras de tierra y fábrica necesarias y los pasos sobre zanja que sea necesario colocar.

El abono de esta unidad únicamente se efectuará por una vez en cada tajo que la requiera, siendo de cuenta del contratista su conservación, vigilancia y reposición en condiciones adecuadas en todo momento.

A efectos de medición y abono, no se considerará como vallado la colocación de cintas de plástico, cordeles con cartones de colores, ni dispositivos similares, los cuales se considerarán como elementos comprendidos dentro de la señalización general de la obra y, de acuerdo con lo expuesto en el Capítulo I de este Pliego, será con cargo y bajo la responsabilidad del Contratista adjudicatario.

**Artículo IV.3. Demoliciones.****Definición**

Se entiende por demolición la rotura o disagregación de obras de fábrica o elementos urbanísticos de forma que pueda efectuarse su retirada y ejecutar en sus emplazamientos las obras previstas. La demolición deberá ajustarse a la forma, superficie, anchura, profundidad, etc., que las unidades de obra requieran, o que este definida en el correspondiente precio unitario, y que en todo caso se fije por la inspección de la obra.

A los efectos de este Pliego, los tipos de demolición s de obras de fábrica son los especificados en los correspondientes precios unitarios del cuadro de precios nº 1.

Dentro de la demolición de firmes de calzada de cualquier tipo se entenderá que está incluida la demolición de bandas de hormigón y otras pequeñas obras de fábrica complementarias de tipo superficial.

Cuando el espesor del firme demolido, excluidas las capas granulares, sea superior a treinta centímetros, (30 cm.), (para firmes rígidos o firmes flexibles), o a cincuenta centímetros, (50 cm.), (para firmes mixtos), los excesos sobre esta dimensión se abonarán aparte, aplicándoseles un precio proporcional a su espesor, obtenido a partir del correspondiente a la parte superior. No se aplicará tal criterio para elementos localizados, tales como bordillos, caces y pequeñas obras de fábrica.

En el caso de que el espesor del pavimento sea inferior a 30 cm, también se considerará incluida la excavación de la base de este pavimento hasta este espesor de 30 cm, de forma que esta excavación no se medirá en la unidad de obra correspondiente.

En la demolición de firmes de aceras de cualquier tipo se entenderá que está incluida la correspondiente a bordillos exteriores e interiores de cualquier dimensión, caces, canalillos y demás obras de fábrica complementarias.

**Medición y abono**

Se medirán y abonarán por unidades (ud), metros cuadrados (m<sup>2</sup>) o metros cúbicos (m<sup>3</sup>) realmente demolidos, en función de la fábrica a demoler, y según se especifica en el correspondiente precio unitario.

Los precios asignados a estas unidades, incluyen la rotura o demolición, la extracción, la carga, el transporte a un vertedero autorizado para la gestión de escombros, de acuerdo con la nueva normativa recogida en el Real Decreto 105/2008 de 1 de febrero de 2008, la descarga y el canon de vertido, el recorte de juntas, (si así se especifica), limpieza y operaciones complementarias.

En el caso de la demolición de pavimentos, y cuando el espesor del pavimento sea inferior a 30 cm, también se considerará incluida la excavación de la base de este pavimento hasta este espesor de 30 cm, y la carga y transporte a vertedero de esta base.

El levantamiento de bordillo, únicamente será de abono independiente cuando deba recuperarse, siendo necesario en tal caso que se limpie totalmente y se acopie en forma adecuada en el lugar que indique la Inspección Facultativa. En tal caso, se medirá y abonará por metros lineales, no contándose su superficie en lo que se abone como demolido.

El abono de la unidad de extracción de sumidero, únicamente se realizará cuando corresponda a una operación aislada e independiente, y sin estar, por lo tanto, incluida en una demolición de mayor amplitud.

En cuanto a los medios auxiliares, mano de obra y maquinaria necesarios para ejecutar la correspondiente unidad de obra será de aplicación lo recogido en el apartado nº 12 del artículo 1 de este capítulo de Pliego.

## Artículo IV.4. Desbroce del terreno

### Definición

Consiste en extraer y retirar de las zonas de obras todos los árboles, tocones, plantas, maleza, broza, maderas caídas, escombros, basura o cualquier otro material indeseable a juicio del Director de las obras.

Su ejecución incluye las operaciones siguientes:

- Remoción de los materiales objeto de desbroce
- Retirada de los materiales objeto de desbroce

### Ejecución de las obras

#### Remoción de los materiales de desbroce

Las operaciones de remoción se efectuarán con las precauciones necesarias para lograr unas condiciones de seguridad suficientes y evitar daños en las construcciones existentes, de acuerdo con lo que sobre el particular ordene el Director, quien designará y marcará los elementos que haya que conservar intactos.

Para disminuir en lo posible el deterioro de los árboles que hayan de conservarse, se procurará que los que han de derribarse caigan hacia el centro de la zona objeto de limpieza. Cuando sea preciso evitar daños a otros árboles, al tráfico, o a construcciones próximas, los árboles se irán troceando por su copa y tronco progresivamente. Si para proteger estos árboles, u otra vegetación destinada a permanecer en su sitio, se precisa levantar vallas o utilizar cualquier otro medio, los trabajos correspondientes se ajustarán a lo que sobre el particular ordene el Director.

Todos los tocones y raíces mayores de diez centímetros (10 cm) de diámetro serán eliminados hasta una profundidad no inferior a cincuenta centímetros (50 cm) por debajo de la rasante de excavación ni menor de quince centímetros (15 cm) bajo la superficie natural del terreno.

Fuera de la explanación los tocones podrán dejarse cortados al ras del suelo.

Todas las oquedades causadas por la extracción de tocones y raíces se llenarán con material análogo al suelo que ha quedado al descubierto al hacer el desbroce y se compactarán hasta que la superficie se ajuste a la del terreno existente.

Todos los pozos y agujeros que queden dentro de la explanación se llenarán conforme a las instrucciones que, al respecto, dé el Director.

Los árboles susceptibles de aprovechamiento serán podados y limpiados; luego se cortarán en trozos adecuados y, finalmente, se almacenarán cuidadosamente, a disposición de la Administración, separados de los montones que hayan de ser quemados o desecharados. El Contratista no estará obligado a trocear la madera a longitud inferior a tres metros (3 m).

Los trabajos se realizarán de forma que no produzcan molestias a los ocupantes de las zonas próximas a la obra.

### Retirada de los materiales objeto de desbroce

Todos los subproductos forestales, no susceptibles de aprovechamiento, serán eliminados de acuerdo con lo que, sobre el particular, ordene el Director.

### Medición y abono

El desbroce del terreno se medirá por metros cuadrados realmente ejecutados y en el precio que para la unidad figura en el cuadro de precios nº 1 se incluyen todas las operaciones de remoción de los materiales de desbroce, así como su eliminación. Son de medición y abono independiente los apeos de árboles y extracción de tocones con diámetros superiores a 10 cm.

## **Artículo IV.5. Escarificado de firmes o terrenos existentes**

### **Definición**

Se entiende por escarificado, la disagregación con medios mecánicos adecuados de terrenos o firmes existentes con posterior regularización y compactación de la superficie resultante y retirada de productos sobrantes a vertedero, confiriéndole las características prefijadas de acuerdo con su situación en la obra. La profundidad del escarificado se fijará por la Inspección Facultativa y, en todo caso, oscilará entre quince centímetros (15 cm.) y treinta centímetros (30 cm.).

**Medición y abono.**

Esta unidad, sólo será objeto de abono independiente cuando figure de forma expresa e independiente tal aplicación en el presupuesto del Proyecto. No será objeto de abono, cuando su realización sea requerida por la inadecuada o defectuosa terminación de otras unidades como compactaciones o excavaciones, en cuyo caso, será su ejecución de la exclusiva cuenta del Contratista.

**Artículo IV.6. Terraplenes****Definición**

La unidad consiste en la extensión y compactación de los suelos procedentes de excavaciones o préstamos para obtener la explanada sobre la que se han de construir los firmes o cualquier otra obra proyectada.

La unidad de obra "terraplén", comprende el extendido y compactación de los materiales que se describen en este artículo sobre la explanación o superficie originada para el saneamiento del terreno y comprende las operaciones de acopio de materiales, carga, transporte, extendido por tongadas, humectación, compactación por tongadas de espesor no superior a treinta centímetros (30 cm.); una vez compactadas, refino, reperfilado y formación de pendientes, y ello cuantas veces sea necesario, hasta conseguir la cota de subsanante.

A efectos de lo previsto en las definiciones que figuran en el artículo 330 del PG-3/75, se hace constar que se considera terraplén o pedraplén a la extensión y compactación de los materiales terrosos o pétreos necesarios para la construcción de la explanada, cualquiera que sea la extensión de la zona, salvo las zonas de relleno localizado que se definen en el artículo correspondiente.

**Materiales y ejecución**

En la ejecución de terraplenes se cumplirá todo lo dispuesto en los artículos 300 y 320 del PG 3/75.

En la ejecución de terraplenes situados en las proximidades de obras de fábrica de hormigón no podrán utilizarse materiales que contengan yesos, aunque sea en pequeña cantidad.

Para la ejecución de la coronación del terraplén en un espesor de 50 cm, se utilizarán materiales que cumplan la condición del suelo seleccionado, con CBR > 20. El resto del terraplén será material adecuado, como mínimo.

Para la ejecución de los terraplenes se utilizarán primero todos los materiales de excavación que cumplan las condiciones exigidas al material y, solamente en el caso de que fuera insuficiente se recurrirá al material de préstamos.

En el caso de empleo en terraplenes de materiales de excavación muy heterogéneos, deberá efectuarse una mezcla suficiente para su empleo, a juicio de la Dirección de las Obras, o en caso contrario podrán ser rechazados.

Los materiales a utilizar serán:

- Suelos adecuados según lo definido en PG 3/75.
- Con zahorra natural con características de subbase granular según artículo 500 del PG 3/75.

Las operaciones para la realización de la unidad una vez preparado el terreno de asiento, consisten en:

- Extensión de materiales por tongadas.
- Humectación o desecación de la tongada.
- Compactación de la tongada.
- Refino de los taludes.

El espesor más conveniente para las tongadas deberá determinarse de acuerdo con las características del material y de los tipos de compactadores a utilizar, a la vista de los resultados de los ensayos efectuados en la obra. En el caso de utilizar compactadores estáticos no se deberá superar un espesor de tongada de 30 cm, pudiéndose determinar en cada caso el espesor de tongada óptimo para el material previa compactación con tres espesores diferentes.

En cualquier caso se utilizarán rodillos de peso no inferior a 8 toneladas, y la compactación se realizará con un número de pasadas que en ningún caso podrá ser inferior a cuatro.

En el caso de emplear rodillos vibrantes, el espesor de la tongada podrá alcanzar y superar los 40 cm, de acuerdo con las características granulométricas del material empleado. En este caso se utilizarán rodillos vibrantes con peso no inferior a 12 toneladas, y se darán un número de pasadas que no podrá ser inferior a cuatro en ningún caso.

El sistema y maquinaria de compactación elegidos por el contratista deberán ser aprobados por la Dirección de las Obras.

La ejecución de los terraplenes se suspenderá cuando la temperatura ambiente a la sombra, sea igual o inferior a dos grados centígrados (20 C).

En la coronación de terraplenes, de espesor cincuenta centímetros (50 cm.), se deberán utilizar suelos seleccionados. En la construcción de núcleos y cimientos de terraplenes, se podrán utilizar suelos tolerables, adecuados o seleccionados. Cuando el núcleo del terraplén pueda estar sujeto a inundación, sólo se utilizarán suelos adecuados o seleccionados.

La superficie acabada no contendrá irregularidades superiores a quince milímetros (15 mm.) cuando se compruebe con la regla de tres metros (3 m.), estática según NLT 334 aplicando tanto paralela como normalmente al eje del viario. Tampoco podrá haber zonas capaces de retener agua y no podrá rebasar a la superficie teórica en ningún punto.

#### **Medición y abono**

La medición de los terraplenes se efectuará por metros cúbicos realmente ejecutados por diferencia entre los perfiles tomados antes y después de los trabajos, sin contabilizar los excesos injustificados.

En el precio del terraplén con productos de la excavación está incluida la selección de los productos, la extensión, humectación y compactación hasta la densidad definida en el correspondiente precio unitario, y el refino de la superficie superior del terraplén y de los taludes.

En el precio del terraplén con productos de préstamo, además de las anteriores operaciones, están incluidas también la compra u obtención, la extracción y la carga, transporte y descarga del producto a emplear.

El abono se realizará según los tipos a los precios correspondientes que figuran en el Cuadro de Precios nº 1 para el metro cúbico.

### **Artículo IV.7. Rasanteo y refino de la explanación**

#### **Definición**

Consiste esta unidad de obra en la formación detallada del perfil dado en el proyecto para ser base de las obras.

#### **Condiciones**

Se ajustará a lo definido en el PG 3/75 para este tipo de obras.

#### **Medición y abono**

Las operaciones de refino y compactación de la explanación están incluidas en los precios unitarios de la excavación en explanación y de los terraplenes, o de la formación de explanada, por lo que no serán objeto de abono independiente.

### **Artículo IV.8. Excavación en zanjas, cimentaciones y emplazamientos**

#### **Generalidades**

Consiste en el conjunto de operaciones necesarias para conseguir el emplazamiento adecuado para las tuberías de agua potable y de saneamiento, red de drenaje, cimentaciones, etc.

#### **Trazado**

Se efectuarán las zanjas con las alineaciones y desniveles previstos en los Planos del Proyecto, replanteos definitivos o con las modificaciones que en su caso indique la Dirección Facultativa.

#### **Ejecución**

La apertura de la zanja podrá efectuarse con medios mecánicos o manuales, pero en el primer caso, el fondo de la zanja se refinará a mano para recibir la capa de asiento de la tubería.

La profundidad de las zanjas y pozos será la que se señale en los Planos, en las Mediciones del Presupuesto, o las que en su caso, señale la Dirección Facultativa. En todo caso, las tuberías de saneamiento se colocarán por debajo de las destinadas al abastecimiento de agua potable. Los refuerzos en zonas de cruces con otras canalizaciones deberán ser aprobados por la Dirección Facultativa.

No se permitirá tener la zanja abierta a su rasante final más de cuatro días antes de la colocación de la tubería. En caso de terrenos arcillosos o margosos de fácil meteorización, si fuese absolutamente imprescindible efectuar con más plazo la apertura de las zanjas, se deberán dejar sin excavar unos veinte centímetros (20 cm) sobre la rasante de la solera para realizar su acabado en plazo inferior al citado.

Se excavará hasta la línea de rasante siempre que el terreno sea uniforme; si quedan al descubierto piedras, cimentaciones, rocas, etc., será necesario excavar por debajo de la rasante para efectuar un relleno posterior. Normalmente esta excavación suplementaria tendrá de quince a treinta (15 a 30) centímetros de espesor. De ser preciso efectuar voladuras para las excavaciones, en especial en poblaciones, se adoptarán precauciones para la protección de las personas y propiedades, siempre de acuerdo con la Legislación vigente y las Ordenanzas Municipales en su caso.

Cuando por su naturaleza, y a juicio de la Dirección Facultativa, el terreno a nivel de la rasante del fondo no asegure la completa estabilidad de los tubos o piezas especiales, deberá procederse a su compactación por los procedimientos que se indiquen.

Como norma general, para profundidades superiores a un metro con cincuenta centímetros (1,50 m.), se adoptarán taludes en los paramentos laterales, que serán los definidos en los planos de dattalle.

Los excesos de excavación, se considerarán como no justificados y, por lo tanto, no computables ni tampoco su posterior relleno, a efectos de medición y abono. La realización de los taludes indicados, no exime al Contratista de efectuar cuantas entibaciones sean precisas, para excluir el riesgo de desprendimientos de tierras.

El material procedente de la excavación se aplicará lo suficientemente alejado del borde de las zanjas para evitar el desmoronamiento de estas o que el desprendimiento del mismo pueda poner en peligro a los trabajadores. El material excavado no podrá colocarse de forma que entorpezca o impida el paso por caminos, accesos a propiedades, cauces de arroyos o ríos, ni que represente un peligro para construcciones existentes por presión directa o sobrecarga de los terrenos contiguos.

El material sobrante se transportará a vertedero autorizado por la Dirección Facultativa. En el caso de que las excavaciones afecten a pavimentos, los materiales que puedan ser usados en la restauración de los mismos deberán ser separados del material general de la excavación.

Para excavación en zanja en poblaciones se aplicará lo dispuesto al efecto por el Pliego General para abastecimiento de agua.

#### **Nichos para zanjas**

Los alojamientos o nichos para las uniones de tubos tanto en fondo como en paredes de zanjas, se realizarán de las dimensiones necesarias para la adecuada colocación de la junta correspondiente.

Estos nichos no deben efectuarse hasta el momento de montar los tubos, y a medida que se vaya verificando esta operación para asegurar su posición y conservación correcta.

#### **Agotamiento en las excavaciones en zanjas**

En el caso de que la zanja cortase el nivel freático y la cuantía de las aportaciones en el interior de las mismas hiciese necesario el agotamiento, se procederá a esta operación que se mantendrá durante el tiempo preciso para la adecuada terminación de la unidad de obra para la que había sido abierta.

#### **Medición y abono**

La medición se efectuará de acuerdo con la sección tipo definida en los Planos y cuya altura o profundidad de zanja, vendrá dada por la Cota Roja de los Perfiles Longitudinales del Proyecto definitivo del trazado y, en ausencia de este, por las profundidades definidas en la propia sección tipo.

El abono se efectuará en metros cúbicos (m<sup>3</sup>) de acuerdo con el precio correspondiente del Cuadro de Precios nº 1 cualquiera que sea la clase de terreno que aparezca al realizar las excavaciones. Este precio comprende la extracción de los productos fuera de la zanja, las entibaciones y agotamientos si fueran necesarios, y el rasanteo y refino de la excavación.

Como norma general, se aplicará el precio de excavación a todas las excavaciones en zanjas o emplazamientos. Únicamente, se aplicarán otros precios cuando expresamente se contemple tal posibilidad en el presupuesto. El precio de excavación con medios exclusivamente manuales, se aplicará exclusivamente a los tramos localizados en que haya ocurrido una intervención manual en el arranque y extracción del terreno en una cuantía superior al veinte por ciento (20 %) con relación al volumen total extraído en el tramo localizado. La ayuda directa de la mano de obra a la maquinaria en cualquier operación, para la perfecta o total terminación de los distintos tajos, no justificará la aplicación del precio con medios exclusivamente manuales si no se da la proporción indicada anteriormente, a juicio de la Inspección Facultativa.

La excavación en mina o bataches únicamente, por ejemplo en paso bajo servicios, se entenderá abonada en el precio de la unidad de obra denominada “ud Obra de cruce bajo servicio existente”.

El precio de excavación en calas o catas, se aplicará a aquellas unidades que ordene ejecutar la Inspección Facultativa, independientemente de su cuantía o volumen.

Serán de exclusiva cuenta del Contratista, la retirada y relleno de desprendimientos debidos a carencia o deficiencia de entibación, y los sobreeexcesos de anchuras con relación a las proyectadas.

**LA CARGA Y TRANSPORTE A VERTEDERO de los productos sobrantes SE CONSIDERA INCLUIDA en el precio unitario de la excavación, Y NO SERÁ OBJETO DE ABONO INDEPENDIENTE.**

No serán objeto de abono los desprendimientos debidos a carencia o deficiencia de entibación, ni los excesos de excavación sobre las secciones tipo de las zanjas definidas en los planos

En cuanto a los medios auxiliares, mano de obra y maquinaria necesarios para ejecutar la correspondiente unidad de obra, será de aplicación lo recogido en el apartado nº 12 del artículo 1 de este capítulo del Pliego, (Artículo IV.1.12).

## **Artículo IV.9. Rellenos de zanjas, emplazamientos y trasdos de cimentaciones**

### **Características**

Las zanjas se llenarán con dos tipos de material, que provendrá de la excavación o de préstamos, según se especifique en los planos y en los correspondientes precios unitarios:

### **Relleno seleccionado**

El material se podrá obtener de los productos de excavación, debidamente seleccionados, de forma que el 95% del material pase por el tamiz ¼" ASTM (6,35 mm) y que el 100 por 100 pase por el tamiz 3/8" de ASTM.

Si el material procedente de la excavación no reuniera estas características se recurirá a préstamos.

El material utilizado no podrá ser yesoso ni contener fangos, raíces y cualquier otro material que a juicio de la Dirección Facultativa no reúna las características adecuadas.

El espesor mínimo de este relleno se indica en los Planos de sección tipo de zanja.

Se compactará la base y la zona de material que envuelve la tubería.

### **Relleno con material de excavación adecuado**

El relleno superior de las zanjas se podrá efectuar directamente con los productos de la propia excavación, exentos de piedras y materiales gruesos de tamaño superior a cinco (5) centímetros, siempre que así se especifique en los planos y en los correspondientes precios unitarios.

En los tramos en que la zona atraviesa terrenos de labor, se colocará un máximo de cincuenta (50) centímetros de la tierra vegetal que se hubiese extraído previamente de la misma para lo cual deberá ser acopiada y cuidadosamente separada del resto del terreno durante los trabajos de apertura de esta.

Se procederá a una compactación por tongadas de (30) treinta centímetros de espesor como máximo, debidamente humectados para lograr la densidad especificada en el correspondiente precio unitario.

**Medición y abono**

Los rellenos de cada una de las clases que se definen en los planos, se medirán y abonarán por metros cúbicos realmente ejecutados, sin contabilizar excesos no justificados, al precio que para el relleno correspondiente figura en el Cuadro de Precios número UNO, comprendiendo la adquisición si el material fuera de préstamo, selección, acopio, carga, transporte, extendido, humectación, compactación por tongadas, retacados y operaciones complementarias para la total terminación de la unidad.

Las mediciones a abonar se obtendrán de las secciones tipo de la zanja, deduciendo los volúmenes ocupados por los conductos y soleras.

El abono se efectuará por aplicación del precio correspondiente del Cuadro de Precios nº 1, cualquiera que sea la naturaleza de los materiales empleados y la distancia de transporte de los mismos.

En cuanto a los medios auxiliares, mano de obra y maquinaria necesarios para ejecutar la correspondiente unidad será de aplicación lo recogido en el apartado nº 12 del artículo 1 del capítulo de este Pliego.

## Artículo IV.10. Base granular de zahorra natural

### Definición

Es la capa de material granular situada entre la explanada mejorada y los firmes proyectados, como base de estos últimos.

### Materiales

Los materiales serán áridos no triturados procedentes de graveras o depósitos naturales, o bien suelos granulares, o mezcla de ambos.

La fracción cernida por el tamiz 0,063 UNE, será menor que los dos tercios (2/3) de la fracción cernida por el tamiz 0,25 UNE, en peso.

La curva granulométrica estará comprendida dentro de los husos reseñados en el siguiente cuadro:

TAMICES U.N.E. (mm.)	CERNIDO PONDERAL ACUMULADO (%)		
	ZN (40)	ZN (25)	ZN (20)
50	100	*	*
40	80 - 95	100	*
25	60 - 90	75 - 95	100
20	54 - 84	65 - 90	80 - 100
8	35 - 63	40 - 68	45 - 75
4	22 - 46	27 - 51	32 - 61
2	15 - 35	20 - 40	25 - 50
0,50	7 - 23	7 - 26	10 - 32
0,25	4 - 18	4 - 20	5 - 24
0,063	0 - 9	0 - 11	0 - 11

El contenido ponderal de compuestos de azufre totales (expresados en SO<sub>3</sub>), determinado según la UNE-EN 1744-1, será inferior al cinco por mil (< 0,5 %) donde los materiales están en contacto con capas tratadas con cemento, e inferior al uno por ciento (< 1 %) en los demás casos.

El tamaño máximo no será superior a la mitad (1/2) del espesor de la tongada extendida y compactada.

El coeficiente de desgaste medido por el ensayo de Los Ángeles será inferior a cuarenta (40).

El ensayo se realizará según la norma UNE-EN 1097-2.

El material estará exento de terrones de arcilla, marga, materia orgánica o cualquier otra que pueda afectar a la durabilidad de la capa.

El coeficiente de limpieza según la Norma UNE 146130 deberá ser inferior a dos (2).

El Equivalente de Arena será mayor de treinta (30).

Tendrá un C.B.R. mayor de veinte (20).

El material será “no plástico” (UNE 103104).

### Ejecución de las obras

La compactación exigida para la subbase de zahorra natural se referirá a la máxima obtenida en el ensayo “Proctor modificado”, será del porcentaje de esta que se defina en el correspondiente precio unitario, y se realizará por tongadas, convenientemente humectadas, de un espesor comprendido entre diez y treinta centímetros (10 cm. - 30 cm.), después de compactarlas.

Se ajustará a lo indicado en el apartado 500-3, 4 y 5 del PG 3/75.

El apisonado se efectuará comenzando por los bordes exteriores, marchando hacia el centro y en sentido longitudinal, solapando en cada pasada un ancho no inferior a un tercio del elemento compactador.

El acabado final se efectuará por medio de rodillos estáticos.

La zahorra natural no se extenderá hasta que se haya comprobado que la superficie sobre la que haya de asentarse tenga las condiciones de calidad y forma previstas, con las tolerancias establecidas, y no se extenderá ninguna tongada en tanto no se haya comprobado el grado de compactación de la precedente.

La ejecución de la subbase deberá evitar la segregación del material, creará las pendientes necesarias para el drenaje superficial y contará con una humectación uniforme. Todas las operaciones de aportación de agua tendrán lugar antes de la compactación. Después la única humectación admisible será la destinada a lograr en superficie la humedad necesaria para la ejecución de la capa siguiente. La superficie acabada no podrá tener irregularidades superiores a veinte milímetros (20 mm.) y no podrá rebasar a la superficie teórica en ningún punto. Las zahorras naturales se podrán emplear siempre que las condiciones climatológicas no hayan producido alteraciones en la humedad del material tales que se supere en más de dos (2) puntos porcentuales la humedad optima. Se suspenderá la ejecución con temperatura ambiente a la sombra, igual o inferior a dos grados centígrados (2°C).

#### **Medición y abono**

La base se medirá por metros cúbicos (m<sup>3</sup>) realmente ejecutados y medidos después de compactar, abonándose al precio que figura en el Cuadro de Precios nº 1 para esta unidad.

El precio incluye, la adquisición del material, carga, transporte, descarga, extendido, humectado, compactado y nivelación de superficie, así como los ensayos y pruebas de compactación.

### **Artículo IV.11. Escollera**

La escollera será de roca machacada de tamaño comprendido entre 300 y 1.000 Kg. Los materiales cumplirán las exigencias contempladas en el PG-3.

#### **Condiciones generales**

La piedra para escollera procederá de canteras de piedra caliza o ígnea no meteorizada que hayan sido aceptadas por la Dirección de la Obra a propuesta del Contratista.

La piedra estará limpia de raíces o tierras, será homogénea en su aspecto exterior, no tendrá forma lajosa y presentarán aristas vivas al ser rotas. No presentará cavernas ni diaclasas, ni tampoco inclusiones de otros materiales.

La densidad seca, de acuerdo con la norma NLT 153/58, será superior a dos mil cuatrocientos kilogramos por metro cúbico.

La absorción determinada según la norma anterior será inferior al cuatro por ciento.

El porcentaje de desgaste en el ensayo de Los Ángeles será igual o inferior a 35 después de 500 revoluciones.

El tanto por ciento debido a la acción de soluciones saturadas de sulfato sódico o magnésico, de acuerdo con la norma NLT 158/59 sea inferior al ocho por ciento.

#### **Graduación**

La escollera tipo para protecciones en los ríos deberá venir definida, por la siguiente tabla de valores:

Peso de las Piedras	Tanto por ciento menor en peso
800	100
700	75-100
600	50-80
400	15-60
300	5-20
-	2

Los ensayos para la comprobación de la granulometría especificada serán realizados por un laboratorio aprobado por la Dirección de Obra sobre muestras seleccionadas y fijadas por la misma, la cual exigirá los certificados relativos a dichos ensayos. Se exigirá un ensayo granulométrico al comienzo de la colocación de cada uno de los tipos de escollera.

### **Artículo IV.12. Hormigones**

#### **Definición**

Se define como hormigones hidráulicos los productos formados por mezclas de cementos, agua y áridos y eventualmente productos de adición, que al fraguar y endurecer, adquieren una notable resistencia.

#### **Tipos, dosificaciones y características**

Los distintos tipos de hormigón a emplear en las obras, son los que se definen en el siguiente cuadro:

TIPO	TAMAÑO MÁX. DEL ÁRIDO	RESIST. CARACT. COMP. (28 d.)
	(mm)	(N/mm <sup>2</sup> )
Armado:		
HA-35	22	35
HA-30	22	30
HA-25	22	25
En masa estructural:		
HM-30	22	30
HM-25	22	25
HM-20	22	20
En masa no estructural:		
HM-15	40-22	15
HM-12,5	40	12,5
HM-6	40	6

Los hormigones fabricados con cemento resistente a los sulfatos se designan como Qa ó Qb en Memoria, Planos, Mediciones, Cuadro de precios y Presupuestos.

El cemento a emplear será I-42,5 R (UNE-EN 197-1:2000), que a efectos de la Instrucción EHE se trata de un cemento de endurecimiento rápido, siempre que su relación agua/cemento sea menor o igual que 0,50.

En el caso de que el hormigón deba ser resistente a los sulfatos, el cemento empleado en su fabricación también lo será.

El tamaño máximo del árido será el definido en la designación del hormigón, pero en ausencia de ésta el Ingeniero Inspector de la obra podrá decidir el más conveniente en cada caso y para cada tipo de hormigón.

La máxima relación agua/cemento en función de la clase de exposición ambiental, para conseguir una adecuada durabilidad del hormigón, será la siguiente:

CLASE	I	Ia	IIb	Qa	Q <sub>b</sub>	Q <sub>c</sub>	E
A/C para HA	0, 65	0, ,60	0,5 5	0, 50	0, 45	0, 45	0, 50
A/C para HM	0, 65	-	--	0, 50	0, 50	0, 45	0, 50

El mínimo contenido de cemento en función de la clase de exposición ambiental, para conseguir una adecuada durabilidad del hormigón, será la siguiente:

CLASE	I	Ia	IIb	Qa	Q <sub>b</sub>	Q <sub>c</sub>	E
CEMENTO (Kg/m <sup>3</sup> ) para HA	25 0	2 75	30 0	32 5	35 0	3 50	3 00
CEMENTO (Kg(m <sup>3</sup> ) para HM	20 0	-	--	27 5	30 0	3 25	2 75

En ningún caso, la dosificación podrá exceder de cuatrocientos kilogramos de cemento por metro cúbico de hormigón (400 kg/m<sup>3</sup>). En pavimentos de hormigón, losas de aparcamiento y rigolas la dosificación será inferior a trescientos setenta y cinco kilogramos de cemento por metro cúbico de hormigón (375 kg/m<sup>3</sup>).

En todo caso la dosificación elegida deberá ser capaz de proporcionar un hormigón que posea la consistencia y resistencia característica mínima exigida.

Con carácter orientativo, las resistencias mínimas compatibles con los requisitos de durabilidad, en función de la clase de exposición ambiental, serán las siguientes:

CLASE	I	I Ia	II b	Qa	Q b	Q c	E
RESISTENCIA (N/mm <sup>2</sup> ) para HA	2 5	2 5	3 0	30	3 0	3 5	3 0
RESISTENCIA (N/mm <sup>2</sup> ) para HM	2 0	-	--	30	3 0	3 5	3 0

**Utilización y Puesta en Obra.**

Los hormigones de los elementos prefabricados (bordillos, caz, etc.) tendrán una resistencia al desgaste, según la norma UNE-7015 y con un recorrido de doscientos cincuenta metros (250 m.), inferior a dos con cincuenta milímetros (2,50 mm.).

Los hormigones empleados en losas de aparcamientos tendrán una resistencia característica a flexotracción de cuatro newton por milímetro cuadrado (4 N/mm<sup>2</sup>).

Los hormigones que deberán utilizarse cuando exista peligro de ataque por aguas selenitas, o existan contactos con terrenos yesíferos, deberán contener la dosificación adecuada de cemento Portland resistente al yeso (denominación SR). Los citados hormigones, como norma general, deberán adoptarse cuando el porcentaje de sulfato soluble en agua expresado en SO<sub>4</sub> de las muestras del suelo sea superior al cero con dos por ciento (0,2 %); o cuando en las muestras de agua del subsuelo, el contenido en SO<sub>4</sub> sea superior a cuatrocientas partes por millón (0,04 %). El cemento a emplear será I-42,5 R/SR (UNE-80303-1:2001).

La consistencia de todos los hormigones que se utilicen, salvo circunstancias justificadas ante la Inspección de la obra, será plástica corresponderá a un asiento del cono de Abrams comprendido entre tres (3) centímetros y cinco (5) centímetros con una tolerancia de  $\pm 1$ .

En zonas, rellenos de trasdós, etc., serán de consistencia blanda (asiento 6-9 centímetros) e incluso fluida (asiento 10-15 centímetros).

En condiciones ambientales normales (no calurosas) el tiempo transcurrido entre la adición de agua del amasado al cemento y a los áridos y la colocación del hormigón, no será mayor de una hora y media (1 1/2 h).

Los hormigones de central transportados por cubas agitadoras, deberán ponerse en obra dentro de la hora y media posterior a la adición de agua del amasado, no siendo admisibles los amasijos con un tiempo superior. Cada carga de hormigón fabricado en central irá acompañada de una hoja de suministro que estará en todo momento a disposición de la Inspección Facultativa.

El recubrimiento nominal de las armaduras de los hormigones en función de la clase de exposición ambiental, para conseguir una adecuada durabilidad, será el siguiente:

CLASE	I	I Ia	I Ib	Q a	Q b	Q c
RECUBRIMIENTO (mm)	3 0	3 5	4 0	50	5 0	5 0

Todos los hormigones se compactarán y curarán debidamente. A título orientativo el método de compactación adecuado para hormigones plásticos es la vibración normal. La duración mínima del curado será de 5 días. La altura máxima de vertido libre del hormigón, será de un metro (1 m.). Deberá suspenderse el hormigonado cuando la temperatura de ambiente sea superior a cuarenta grados centígrados (40 °C) y siempre que se prevea que, dentro de las cuarenta y ocho horas (48 h.) siguientes, pueda descender la temperatura ambiente por debajo de cero grados centígrados (0 °C).

**Juntas y Terminación.**

En las losas de hormigón deberán disponerse juntas de retracción a distancias inferiores a seis metros (6 m.), disponiendo las superficies de encuentro a testa y sellando las juntas horizontales con un mástic bituminoso. Las juntas de hormigonado, deberán ajustarse siempre que sea posible a las de retracción, y en caso contrario, deberán adoptarse las medidas necesarias para asegurar la perfecta unión de las masas en contacto y obtener una correcta superficie vista.

La parada en el proceso de hormigonado superior a treinta minutos (30 min.), requerirá realizar una junta de hormigonado correctamente dispuesta en el punto en que se encuentra la unidad, si técnicamente es admisible. Si no fuera admisible dicha junta, deberá demolerse lo ejecutado hasta el punto donde se pueda realizar.

Todos los muros deberán disponer de mechinales y de berenjenos en los lugares que disponga la Inspección de la obra.

El sistema de tolerancias adoptado es el indicado en el Anejo 10 de la Instrucción EHE. Los defectos deberán ser corregidos por cuenta del Contratista, de acuerdo con las indicaciones de la Inspección de la obra.

#### **Control de Calidad.**

El Contratista está obligado a llevar un control interno de las tareas específicas que le competen dentro del proceso constructivo, así como a controlar que los subcontratistas y proveedores disponen de sus propios controles internos.

	MATERIALES	CONTROL	ENSAYOS	COEF.SEGUR.
HORMIGÓN	HA-30 HA-25 HM-30 HM-20	Reducido	Consistencia Resistencia	$\gamma_c = 1,50$
EJECUCIÓN		Reducido		$\gamma_g = 1,60$ $\gamma_g^* = 1,80$ $\gamma_q = 1,80$

#### **Otras condiciones**

Todos los hormigones serán vibrados y debidamente curados. La altura máxima de vertido libre del hormigón, será de 1 m y deberá suspenderse la ejecución con temperaturas inferiores a 4°C.

Durante los quince días siguientes al hormigonado, la superficie del hormigón se mantendrá continuamente húmeda y no podrá estar expuesta a la intemperie a menos de 2°C bajo cero.

No se permitirá el peso de cargas sobre el hormigón hasta transcurridos siete días de su puesta en obra. Así mismo no se permitirá el paso de cargas superiores al tercio de la resistencia prevista durante el mes siguiente al hormigonado.

Queda terminantemente prohibido el enlucido de ningún elemento del hormigón con objeto de ocultar las coqueras o cualquier otro defecto hasta tanto que el Ingeniero Director reconozca dichas anomalías y dictamine sobre ellas.

Se realizarán cuantas pruebas de carga considere precisas el Director de las Obras, las cuales se ejecutarán de acuerdo con lo especificado en el Pliego de Condiciones de Edificación.

Como medio de ayudar a la estanqueidad se añadirá un hidrófugo o impermeabilizante de masa con las especificaciones propias del mismo que se indican en el artículo correspondiente de este Pliego.

En todo se aplicará a los hormigones todo lo prescrito en la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE), vigente en el momento de ejecutar las obras.

#### **Medición y abono**

En los casos en que estas unidades sean objeto de abono independiente, se medirán de acuerdo con lo especificado en los planos y se abonarán al precio correspondiente que para cada tipo de hormigón figura en el Cuadro de Precios número UNO, que incluye el hormigón, transporte, colocación, compactación, curado, juntas, mechinales, berenjenos y demás operaciones complementarias para la total terminación de la unidad, así como excesos debidos a sobreexcavaciones propias del método de ejecución, o no justificados a juicio de la Inspección de la obra.

Las soleras de los pavimentos se medirán por metros cuadrados (m<sup>2</sup>), abonándose a los precios que para estas unidades figuran en el Cuadro de Precios nº 1.

En cuanto a los medios auxiliares, mano de obra y maquinaria necesarias para ejecutar la correspondiente unidad de obra, será de aplicación lo recogido en el apartado nº 12 del artículo 1 de este Pliego.

En concreto, en el caso de los hormigones, se considera incluido entre los medios auxiliares para su colocación en obra el empleo de bombas, grúas, o cualquier otra maquinaria, en el caso de que se considere necesario el uso de las mismas.

## Artículo IV.13. Encofrados, cimbras y apeos

### Definición

Se definen como obras de encofrado las consistentes en la ejecución y desmontaje de las cajas destinadas a moldear los hormigones, morteros o similares.

Se llama cimbra o apeo al armazón provisional que sostiene un elemento de construcción mientras se está ejecutando, hasta que alcanza resistencia propia suficiente.

La ejecución incluye las operaciones siguientes:

- Construcción y montaje
- Desencofrado
- Descimbramientos

### Materiales

Los encofrados serán de madera, metálicos o de otro material que reúna análogas condiciones de eficacia.

### Construcción y montaje

Se autorizará el empleo de tipos y técnicas especiales de encofrado, cuya utilización y resultados estén sancionados por la práctica debiendo justificarse la eficacia de aquellas otras que, por su novedad carezcan de dicha sanción, a juicio de la Dirección Facultativa.

Tanto las uniones como las piezas que constituyen los encofrados deberán poseer la resistencia y la rigidez necesaria para que, con la marcha prevista del hormigonado y especialmente bajo los efectos dinámicos producidos por el sistema de compactación exigido o adoptado, no se originen fuerzas anormales en el hormigón ni durante su puesta en obra, ni durante su periodo de endurecimiento, así como tampoco movimientos locales en los encofrados superiores a cinco milímetros (5 mm).

Los enlaces de los distintos elementos o paños de los moldes serán sólidos y sencillos, de modo que su montaje se verifique con facilidad.

Los encofrados de los elementos rectos o planos de más de 6 metros de luz libre se dispondrán con la contraflecha necesaria para que, una vez desencofrado y cargado el elemento, este conserve una ligera concavidad en el intradós. Esta contraflecha suele ser del orden de una milésima de la luz (1/1.000).

Los moldes ya usados que hayan de servir para unidades repetidas, serán cuidadosamente rectificados y limpiados.

El Contratista adoptará las medidas necesarias para que las aristas vivas del hormigón resulten bien adecuadas; colocando si es preciso, angulares metálicos en las aristas exteriores del encofrado, o utilizando otro procedimiento similar; sin embargo no se permite la utilización de berenjenas para achaflanar dichas aristas salvo la autorización de la Dirección Facultativa en casos especiales. No se tolerarán imperfecciones mayores de 5 milímetros en las líneas de las aristas.

Las superficies interiores de los encofrados deberán ser lo suficientemente uniformes y lisas para lograr que los paramentos de las piezas de hormigón moldeadas en ellos no presenten defectos, bombeo, resaltos, ni rebabas de más de 5 milímetros de altura.

Tanto las superficies de los encofrados como los productos que a ella se puedan aplicar, no deberán contener sustancias perjudiciales para el hormigón. Para facilitar el desencofrado, la Dirección Facultativa podrá autorizar u ordenar el empleo de un producto desencofrante.

Los encofrados de madera se humedecerán antes del hormigonado y se limpiarán especialmente en los fondos dejándose aberturas provisionales que faciliten esta labor.

Las juntas entre las diversas tablas deberán permitir el entumecimiento de las mismas por la humedad, sin que sin embargo, dejen escapar la pasta durante el hormigonado, para lo cual se podrá utilizar el empleo de una selladora adecuada.

Las cimbras o apeos, poseerán una rigidez suficiente para resistir sin asientos ni deformaciones perjudiciales, las cargas, sobrecargas y acciones que pueden producirse sobre ellas a causa del hormigonado y, especialmente, las debidas a la compactación de la masa.

Antes de empezar el hormigonado de una unidad deberá realizarse la comprobación de exactitud de la colocación de los encofrados y su sujeción para evitar cualquier desplomamiento.

Todo error que pudiera resultar en las alineaciones, dimensiones o formas de la estructura, como consecuencia de una incorrecta disposición o colocación de los encofrados, será imputable al Contratista, siendo de su cuenta los gastos necesarios para corregir el defecto, cualquiera que fuese su importancia.

#### **Medición y abono**

Se abonará por metro cuadrado (m<sup>2</sup>) realmente ejecutado, incluyendo los precios de las unidades para encofrado plano o curvo que figuran en el cuadro de Precios nº 1, las operaciones de encofrado, desencofrado, apeos y cualesquiera medios auxiliares.

En cuanto a los medios auxiliares, mano de obra y maquinaria necesarios para ejecutar la correspondiente unidad será de aplicación lo recogido en el apartado nº 12 del artículo 1 de este Pliego.

### **Artículo IV.14. Armaduras para hormigones**

#### **Características de las barras corrugadas.**

El acero a emplear en armaduras, salvo especificación expresa en contra, será siempre soldable.

Irá marcado con señales indelebles de fábrica: informe UNE 36.811 “Barras corrugadas de acero para hormigón armado”, informe UNE 35.812 “Alambres corrugados de acero para hormigón armado”.

Deberá contar con el sello de conformidad CIETSID, y con el correspondiente certificado de homologación de adherencia.

Deberá responder a las siguientes características mecánicas mínimas:

DESIGNACI ÓN DEL ACERO	LÍMITE ELÁSTIC O	CARGA UNITARIA DE ROTURA	ALARGAMIE NTO EN ROTURA	RELACI ÓN
	f <sub>y</sub> (N/mm <sup>2</sup> )	f <sub>s</sub> (N/mm <sup>2</sup> )	( % )	(f <sub>s</sub> / f <sub>y</sub> )
B - 400 S	400	440	14	1,05
B - 500 S	500	550	12	1,05

Las características químicas, mecánicas y geométricas se establecen en la Norma UNE 36068.

**Características de las Mallas electrosoldadas.**

Estarán formadas por barras corrugadas que cumplan lo especificado en el punto anterior o por alambres corrugados estirados en frío, contando con el correspondiente certificado de homologación de adherencia. Cada panel deberá llegar a obra con una etiqueta en la que se haga constar la marca del fabricante y la designación de la malla.

Las características mecánicas mínimas de los alambres serán:

DESIGNACIÓN DE LOS ALAMBRES	LÍMITE ELÁSTICO	CARGA UNITARIA DE ROTURA	ALARGAMIENTO EN ROTURA
	$f_y$ (N/mm <sup>2</sup> )	$f_s$ (N/mm <sup>2</sup> )	( % )
B-500 T	500	550	8

Las características químicas, mecánicas y geométricas se establecen en la Norma UNE 36092.

**Características de las armaduras**

La forma, diámetro y longitudes de las armaduras, serán las señaladas en los planos, siendo obligación del Contratista, el suministro, doblado y colocado en obra de las mismas. A este respecto deberán cumplirse todas las prescripciones referentes a aceros, barras corrugadas y armaduras que figuran en la Instrucción de Hormigón Estructural, (EHE), vigente en el momento de ejecutar las obras.

**Puesta en obra**

Las armaduras se fijarán mediante las oportunas sujetaciones para mantener las separaciones y recubrimientos de modo que no haya posibilidad de movimiento de las mismas durante el vertido y consolidación del hormigón, y permitiendo a este envolverlas sin dejar coqueras.

Las barras en losas hormigonadas sobre el terreno se soportarán por medio de separadores prefabricados de materiales plásticos especiales para ello. En aquellas superficies de zapata o losas y otros elementos que se hormigonen directamente sobre el terreno o la roca, las armaduras tendrán un recubrimiento mínimo de 5 cm. En las demás superficies de hormigón se dispondrá un recubrimiento mínimo de 2 cm mientras no se indique de otro modo en los planos.

Después de colocada la armadura y antes de comenzar el hormigonado la Dirección Facultativa o Inspector autorizado, hará una revisión para comprobar si cumplen todas las condiciones exigidas de forma, tamaño, longitud, empalmes, posición, etc., sin cuyo requisito no podrá procederse al hormigonado

Si después de colocada la armadura se produjese algún retraso importante en el hormigonado, se hará una nueva inspección y se limpiarán todas las armaduras si fuese necesario.

**Medición y abono**

Se medirán por kilogramos (Kg) realmente empleados, deducidos de los Planos de construcción por medición de su longitud, y aplicando a dicha medición los pesos unitarios normalizados que para los diferentes diámetros empleados figuran en normas y catálogos. Los kilogramos de acero así deducidos, serán abonables al precio que se indica en el Cuadro de Precios número 1.

En cualquier caso, el precio del kilogramo de acero lleva incluidos los porcentajes correspondientes a ensayos, pérdidas de material por recortes, ganchos o patillas, doblados y solapes, así como el coste de su colocación en obra, que comprende asimismo, el suministro, transporte, manipulación los latiguillos, tacos, soldaduras, alambres de atado y cuantos medios y elementos resulten necesarios para su correcta colocación en obra.

**Artículo IV.15. Morteros de cemento****Definición y materiales**

Se definen los morteros de cemento como la masa constituida por árido fino, cemento y agua.

La arena puede ser del río, de disagregación de rocas, de machaqueo o de una mezcla de las distintas procedencias.

Para las condiciones de calidad ver las especificaciones para árido fino.

#### **Tipos y dosificación**

En la fabricación de morteros se tendrá en cuenta la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE).

Los tipos de mortero a emplear serán los que se definen en la siguiente tabla:

TIPO	DOSIFICACION CEMENTO
	(Kg/m <sup>3</sup> )
M-250	250 a 300
M-300	300 a 350
M-350	350 a 400
M-400	400 a 450
M-450	450 a 500
M-600	600 a 650

Las dosificaciones dadas son simplemente orientativas y, en cada caso, la Inspección Facultativa de la obra podrá modificarlas de acuerdo con las necesidades de la misma. El tamaño máximo del árido fino será de cinco (5) milímetros.

La Dirección Facultativa podrá modificar estas dosificaciones en más o en menos, si las circunstancias de las obras lo aconsejan.

Para la colocación de adoquines, baldosas y losas de piedra NO SE ADMITIRAN MORTEROS SEMISECOS.

#### **Fabricación**

La mezcla deberá realizarse mecánicamente. El cemento y la arena se mezclarán en seco, hasta conseguir un producto homogéneo de color uniforme. A continuación se añadirá la cantidad de agua estrictamente necesaria para que, una vez batida la masa, tenga la resistencia adecuada para su aplicación en obra.

Solamente se fabricará el mortero para uso inmediato; rechazándose todo aquel que haya empezado a fraguar y el que no haya sido empleado dentro de los cuarenta y cinco minutos (45), que sigan a su amasadura.

#### **Medición y Abono.**

Esta unidad no será objeto de abono independiente, estando incluida en el precio de las distintas unidades de obra en las que se utilice, a excepción de los casos en que se emplea mortero para enfoscar, o de relleno de baja resistencia en trasdosado de obras de fábrica, relleno de minas, zanjas y sustitución de terreno, en cuyo caso sus condiciones y forma de medición y abono serán las que figuren en el precio unitario de la correspondiente unidad de obra.

### **Artículo IV.16. Mortero de relleno de baja resistencia**

#### **Definición y materiales**

Se define el mortero de relleno de baja resistencia a la masa constituida por cemento, agua, arena y plastificante aplicada en rellenos no estructurales.

Cumplirá las siguientes especificaciones:

- Resistencia a compresión baja, comprendida entre cinco a veinte kilogramos por centímetro cuadrado (5 a 20 kg/cm<sup>2</sup>).
- Consistencia fluida, comprendida entre 18 y 22 cm. de asiento en el Cono de Abrams.

A modo orientativo, la dosificación tipo a emplear será:

- Cemento ..... 150 kg/m<sup>3</sup>
- Arena ..... 1.700 kg/m<sup>3</sup>
- Agua ..... 200 kg/m<sup>3</sup>
- Plastificante ..... según características.

El resto de características serán idénticas a las de morteros y hormigones, en cuanto a los materiales constitutivos, a la fabricación y a la puesta en obra, teniendo en cuenta que no se necesita vibrado ni compactación.

#### **Medición y Abono.**

En los casos en que esta unidad sea objeto de abono independiente, se medirá de acuerdo con lo especificado en los planos y se abonará al precio correspondiente que figura en el Cuadro de Precios número UNO, que incluye el mortero, transporte, colocación, compactación, y demás operaciones complementarias para la total terminación de la unidad, así como excesos debidos a sobreexcavaciones propias del método de ejecución, o no justificados a juicio de la Inspección de la obra.

## Artículo IV.17. Gunitado

### Definición

Se consideran en este apartado los trabajos necesarios para la Gunitado en capa de 15 cm para acondicionamiento y protección de los paramentos existentes o en el tapado y refuerzo de grietas. Incluye la limpieza de la superficie con agua a presión, la colocación de mallazo 20-20-5, el suministro y proyección de mortero D350 kg/m<sup>3</sup> HA-30/F/12 y los medios auxiliares

### Ejecución de las obras

Se realizarán los siguientes trabajos:

- Limpieza y preparación de la superficie con agua a presión.
- Colocación de mallazo electrosoldado, incluyendo elementos de fijación, recortes y solapes.
- Proyección de hormigón en una capa de espesor variable, según se precise, con 350 kg de cemento I-O/35 y árido de 0 a 6 mm de tamaño máximo en la capa exterior, para reducir la rugosidad del revestimiento.

### MORTERO DE CEMENTO PROYECTADO (Condiciones de los materiales)

#### Generalidades

Todos los materiales constitutivos deberán ser aprobados por la Dirección de Obra, a propuesta del Contratista.

#### Áridos

Los áridos cumplirán las prescripciones de la Instrucción EHE, vigente en el momento de ejecutar las obras.

La curva granulométrica será lo más continua posible, con un diámetro mínimo de 0,1 mm. y un diámetro máximo de 12 a 15 mm.

En proyección por vía húmeda el tamaño máximo se reducirá a 10 mm. La tolerancia permitida en relación con la curva granulométrica óptima adoptada será de □ 5%.

Se utilizarán con preferencia los áridos rodados, que disminuyen notablemente el desgaste de la maquinaria de proyección.

#### Cementos

Los cementos cumplirán las prescripciones de la Instrucción EHE vigente, Serán del tipo I-450.

#### Agua

El agua deberá ajustarse a las prescripciones de la Instrucción EHE vigente.

#### Acelerante de fraguado

Se comprobará que el acelerante de fraguado sea compatible con el cemento utilizado.

Su influencia sobre las características del hormigón deberá ser conocida.

El acelerante deberá estar conforme con las normas de seguridad del personal. No deberá ejercer ninguna acción corrosiva sobre los hierros, lo que excluye en principio cualquier producto a base de cloruros.

#### Otros aditivos

Los demás aditivos eventuales del hormigón proyectado deberán satisfacer las condiciones definidas para el acelerante de fraguado y además deberán ser compatibles con él.

#### Dosificación

La dosificación de los componentes del hormigón proyectado deberá hacerse teniendo en cuenta que la dosificación final del hormigón puesto en obra es distinta de la inicial, debido al rechazo que afecta principalmente a los áridos gruesos y que se traduce en un aumento de la dosificación final del cemento y áridos finos del 10 al 20%.

Se utilizará la dosificación mínima de acelerante de fraguado necesaria para obtener una adherencia suficiente del hormigón proyectado en clave, a corto plazo. La dosificación del acelerante estará comprendida entre 2 y 5% en peso de cemento.

En vía húmeda la relación agua/cemento mínima será 0,6 si no se usan fluidificantes, pudiendo bajar hasta 0,5 si se utilizan.

La dosificación ideal de hormigón proyectado, en función de las resistencias impuestas, se obtendrá a partir de ensayos previos efectuados por el Contratista, bajo la supervisión de la Dirección de Obra. La dosificación final adoptada deberá ser aprobada por la Dirección Facultativa.

#### Características del equipo

El equipo de transporte deberá ser del tipo cuba de hormigón para evitar segregaciones y suministrará una corriente continua y fluida de material uniformemente mezclado y a la velocidad adecuada, hacia la entrada de la máquina de proyección.

Deberán preverse como mínimo 2 máquinas de proyección por frente de ataque, con un rendimiento mínimo de 3 m<sup>3</sup>/h por máquina.

La boquilla debe suministrar un chorro cónico de hormigón proyectado, de apariencia uniforme en su contorno. La distorsión de esta corriente o cualquier apariencia de falta de uniformidad, indican que la boquilla está desgastada o que funciona mal el sistema inyector.

Se debe limpiar cuidadosamente todo el equipo al final de cada turno de trabajo, inspeccionándose regularmente por si ciertas piezas precisan ser renovadas.

El compresor debe mantener un suministro de aire, limpio y seco, adecuado para proporcionar suficiente velocidad a la masa que sale de la boquilla hacia cualquier punto de trabajo.

La presión de trabajo será la necesaria para conducir el material desde el equipo de mezclado hasta la boquilla, y se mide mediante un manómetro próximo a la boca de salida del material.

La presión del aire debe ser uniforme y constante (sin pulsaciones); será de 6 a 7 Kg/cm<sup>2</sup>.

El compresor debe mantener un suministro de aire adecuado para proporcionar suficiente velocidad a la masa que sale de la boquilla hacia cualquier punto de trabajo.

#### Ejecución de las obras

La Dirección de Obra deberá aprobar previamente el material de proyección y medios auxiliares previstos por el Contratista.

La distancia entre la extremidad de la lanza y la superficie a proyectar, es función de la velocidad de salida del hormigón, función a su vez de la presión de proyección y de la longitud de la tubería. Normalmente esta distancia estará comprendida entre 0,50 m. y 2,00 m.

El ángulo de proyección será lo más perpendicular posible a la superficie a proyectar.

Se comprobará, mediante ensayos a realizar en tiempo oportuno, que las propiedades del hormigón proyectado no se alteren por debajo de 5° C.

Antes de iniciar la proyección en obra, el Contratista deberá efectuar una serie de ensayos de calidad de los componentes del hormigón proyectado y de adecuación del material de proyección, trabajando en condiciones análogas a las de la obra.

Paralelamente, el Contratista deberá proceder a la realización de una serie de ensayos destinados a obtener la formulación óptima del hormigón proyectado, susceptible de tener las resistencias a la compresión siguientes:

	Media (Kg/cm <sup>2</sup> )	Valor mínimo (Kg/cm <sup>2</sup> )
1 día 90	80	
3 días 130	110	
7 días 200	180	
28 días 300	250	

Las probetas serán cúbicas (10 cm. de arista) hasta una edad del hormigón de 36 horas. A partir de esta edad, las probetas serán cilíndricas, de 12 cm. de altura y 6 cm. de diámetro.

Las probetas se tomarán por testificación en la parte central de cajas de fondo plano, de 15 cm. de profundidad y 50 x 50 cm. de lado como mínimo, en las que se habrá proyectado el hormigón perpendicularmente al fondo, colocado en posición subvertical.

La preparación y conservación de las probetas serán las usuales en los ensayos del hormigón clásico.

Para la definición de la formulación óptima del hormigón proyectado (ensayos de estudio), el número de probetas a ensayar será como mínimo de 6 a 1 y 3 días, 8 a 7 días y 16 a 28 días.

El Contratista podrá empezar la proyección de hormigón en obra si las resistencias a 7 días corresponden a las exigidas. Si las resistencias a 28 días fueran inferiores a las exigidas, el Contratista deberá introducir las modificaciones necesarias para paliar la insuficiencia constatada.

La calidad del hormigón proyectado se controlará permanentemente durante la ejecución de la obra, mediante una serie de ensayos por 100 m<sup>3</sup> de hormigón proyectado (cada 80 m<sup>3</sup> durante los primeros 1000 m<sup>3</sup>). Para ello se procederá a la proyección de hormigón a pie de obra, en las cajas descritas anteriormente, de las que extraerán en su parte central las probetas para los ensayos.

El número de probetas a ensayar en cada control sistemático será como mínimo de 2 cubos a un día y 3 cilindros a 3, 7 y 28 días.

Las resistencias obtenidas deberán ser superiores o iguales a las exigidas. En caso de que se observen resistencias inferiores, la Dirección de Obra tomará las medidas pertinentes para remediar la situación. Estas medidas podrán consistir, si la Dirección de Obra lo juzga necesario, en la demolición y reconstrucción del hormigón deficiente, a cargo del Contratista.

Todos los ensayos y controles se realizarán bajo la supervisión de la Dirección de Obra.

#### MALLA ELECTROSOLDADA (Condiciones de los materiales)

*ACONDICIONAMIENTO DE PASEO FLUVIAL, MEJORAS DE CAUCE Y MÁRGENES EN EL RÍO GARONA EN TREDÒS*

*(NAUT-ARAN)*

**Generalidades**

Se entenderá por malla electrosoldada la utilizada para armar el hormigón proyectado (gunita) y para evitar que éste se despegue.

**Materiales**

El acero de los alambres que formen las mallas electrosoldadas será del tipo B-500- S, definido en la Norma UNE 36068, de retícula y diámetros de alambre según se especifican.

Las características mecánicas de los elementos y las de los nudos, las características geométricas y dimensiones de las mallas electrosoldadas de acero para hormigón serán las definidas en la Norma UNE 36068.

Los alambres no presentarán defectos superficiales, grietas ni sopladuras.

Los diámetros nominales de los alambres, lisos o corrugados, empleados en las mallas electrosoldadas, así como su separación, serán los definidos en los documentos del presente proyecto, salvo indicación expresa de la Dirección Facultativa que podrá modificar cualquiera de dichos parámetros si es necesario según su criterio técnico

Las tolerancias dimensionales serán las definidas en la Norma UNE 36068. En particular, la tolerancia de ovalización entre el valor del diámetro medido y el nominal, será de uno a cincuenta, en más o en menos, ( $\pm 1/50$ ).

**Puesta en obra**

El mallazo se intentará colocar, en todos sus puntos, tan próximo a la superficie de apoyo como sea posible. La distancia entre la malla de acero y la pared (terreno o capa de hormigón proyectado) estará comprendida entre dos y siete centímetros (2 y 7 cm).

La última capa de mallazo del sostenimiento estará recubierta con un espesor mínimo de tres centímetros (3 cm) de hormigón proyectado.

El número de puntos de sujeción de la malla a la pared será como mínimo de dos (2) por metro cuadrado (m<sup>2</sup>), a fin de evitar las vibraciones de la capa de mallazo durante la proyección de hormigón.

Cuando la malla se aplique sobre el hormigón proyectado a roca de buena calidad, la sujeción se podrá efectuar con clavos "spit" y aprovechando las cabezas de los bufones disponibles. Cuando los clavos "spit" no permitan una sujeción correcta de la malla en terrenos blandos, se recurrirá a anclajes cortos de 20 a 30 cm de largo y 8 mm de diámetro. El objetivo es que el mallazo quede perfectamente fijado a la pared previamente al gunitado.

El solapamiento entre dos capas de mallazo contiguas será como mínimo de veinte centímetros (20 cm), tanto longitudinal como transversalmente.

La malla electrosoldada se colocará sobre la superficie limpia del talud a tratar, limpieza que se podrá realizar con aire a presión y agua, o sobre una capa de gunita de regularización, dispuesta para que la malla no toque el terreno.

**Control de calidad**

Si las mallas electrosoldadas de acero para hormigón tuvieran la Marca AENOR o, procediendo de un Estado miembro de la Unión Europea, tuvieran un sello o marca de conformidad reconocido como equivalente por la Administración, el Director de las obras podrá eximirlas de los ensayos previstos en este pliego.

En caso contrario se realizarán, como mínimo, los ensayos de recepción previstos para un nivel de control normal.

El nivel de control de calidad, definido en la Instrucción de Hormigón Estructural EHE vigente en el momento de ejecutar las obras, durante la ejecución de obras de hormigón en masa o armado, será normal.

Cada panel llegará a obra con una etiqueta en la que se haga constar la marca del fabricante y la designación de la malla.

El control del suministro se realizará según un nivel de control normal, y por la Norma UNE 7326:88.

Todo producto laminado longitudinal llevará las siglas de fábrica y las designaciones abreviadas del acero y del perfil marcados a intervalos producido por los cilindros de laminación.

Los productos laminados se ajustarán, en lo que se refiere a dimensiones y tolerancias, a las Normas UNE 36521-72, UNE 36522-72, UNE 36526-73, UNE 36527-73, UNE 36531-72, UNE 36532-72, UNE 36533-73, UNE 36553-72, UNE 36559-74, UNE 36560-73 y las correspondientes a los perfiles HEA y HEM.

El Director de las obras podrá, a la vista de los productos laminados suministrados, ordenar la (toma de muestras y la ejecución de los ensayos que considere oportunos, con la finalidad de comprobar alguna de las características exigidas a dichos productos. La toma de muestras, ensayos y contraensayos de recepción se realizará de acuerdo con lo prescrito por la Norma UNE 36088.

Con el certificado de garantía de la factoría siderúrgica podrá prescindirse de los ensayos de recepción.

Los productos laminados para estructuras metálicas se almacenarán de forma que no estén expuestos a una oxidación directa, a la acción de atmósferas agresivas, ni se manchen de grasa, ligantes o aceites.

**Medición y abono**

La gunita se abonará por metros cuadrados (m<sup>2</sup>) de mortero de cemento proyectado, medidos sobre los planos aprobados. El precio incluye el suministro de materiales, la fabricación y puesta en obra, así como todas las operaciones necesarias para su correcta ejecución.

No se abonarán las operaciones en las que se acusen irregularidades y que presenten aspecto deficiente, así como los excesos de mortero obligados por la ejecución errónea o defectuosa.

## Artículo IV.18. Estructura metálica

### Descripción

Estructuras cuyos elementos: soportes, vigas, zancas, cubiertas y forjados están compuestos por productos de acero laminado en caliente, perfiles huecos y conformados en frío o caliente, roblones y tornillos ordinarios, calibrados y de alta resistencia, así como tuercas y arandelas.

La construcción de estructuras de acero está regulada por el Código Técnico de la Edificación en su Documento Básico de Seguridad Estructural-Acero.

### Materiales

- **Perfiles y chapas de acero laminado:**

Se usarán los aceros establecidos en la norma UNE EN 10025 (Productos laminados en caliente de acero no aleado, para construcciones metálicas de uso general), cuyas características se resumen en la Tabla 4.1 del CTE-DB-SEA y cumplirán con las especificaciones contenidas en el CTE-DB-SEA-Art.4.

Irán acompañados de la declaración de prestaciones y marcado CE según la norma armonizada UNE-EN 10025, declarando expresamente la resistencia a tracción, límite elástico, resistencia a flexión por choque, soldabilidad, alargamiento y tolerancias dimensionales.

- **Perfiles huecos de acero:**

El CTE-DB-SEA- Punto 4, contempla los aceros establecidos por las normas UNE-EN 10210-1 relativa a Perfiles huecos para construcción, acabados en caliente, de acero no aleado de grado fino y en la UNE-EN 10219-1, relativa a secciones huecas de acero estructural

conformado en frío. Irán acompañados de la declaración de prestaciones propia del marcado CE según las normas anteriores incluyendo la designación del material según EN 10027.

- **Profiles de sección abierta conformada en frío:**

Se contemplan los aceros establecidos por las normas UNE-EN 10162.

- **Tornillos, tuercas y arandelas:**

El CTE-DB-SEA- Punto 4, en la tabla 4.3 contempla las características mecánicas mínimas de los aceros de los tornillos de calidades normalizadas en la normativa ISO.

Las uniones cumplirán con lo establecido en el punto 8 de la CTE-DB-SEA, las uniones atornilladas, más concretamente con las

especificaciones del punto 8.5 del citado DB.

- **Cordones y cables.**

Las características mecánicas de los materiales de aportación serán superiores a las del material base. Las calidades de los materiales de aportación ajustadas a la norma UNE-EN ISO 14555:1999 se consideran aceptables.

Las uniones soldadas cumplirán con lo establecido en el punto 8 de la CTE-DB-SEA, más concretamente con las especificaciones del punto

8.6 del citado DB.

Las características de los materiales suministrados deben estar documentadas de forma que puedan compararse con los requisitos

establecidos en proyecto. Además, los materiales deben poderse identificar en todas las etapas de fabricación, para lo que cada componente debe tener una marca duradera, distingüible, que no le produzca daño y resulte visible tras el montaje con la designación del acero según normas.

### Puesta en obra.

Ha de prevenirse la corrosión del acero evitando el contacto directo con humedad, con otros metales que produzcan corrosión y el contacto directo con yesos.

Se aplicarán las protecciones adecuadas a los materiales para evitar su corrosión, de acuerdo con las condiciones ambientales internas y externas del edificio, según lo establecido en la norma UNE-ENV 1090-1. Los materiales protectores deben almacenarse y utilizarse de acuerdo con las instrucciones del fabricante. Se han de preparar las superficies a proteger conforme a la norma UNE-ENV 1090-1. Las superficies que no se puedan limpiar por chorreado, se someterán a un cepillado metálico que elimine la cascarilla de laminación y después se deben limpiar para quitar el polvo, el aceite y la grasa. Los abrasivos utilizados en la limpieza y preparación de las superficies a proteger, deben ser compatibles con los productos de protección a emplear. Los métodos de recubrimiento deben especificarse y ejecutarse de acuerdo con la normativa específica al respecto y las instrucciones del fabricante. Se podrá utilizar la norma UNE-ENV 1090-1.

El material debe almacenarse siguiendo las instrucciones de su fabricante, evitando deformaciones permanentes, protegiendo de posibles daños en los puntos donde se sujetó para su manipulación, almacenándolos apilados sobre el terreno pero sin contacto con él, evitando cualquier acumulación de agua.

#### **Operaciones de fabricación en taller**

**Corte:** Por medio de sierra, cizalla, corte térmico (oxicorte) automático. Oxicorte siempre que no tengan irregularidades significativas y se hayan eliminado los restos de escoria.

**Conformado:** En caliente se seguirán las recomendaciones del productor siderúrgico. Se realizará con el material en estado rojo cereza, manejando la temperatura, el tiempo y la velocidad de enfriamiento. No se permitirá el conformado en el intervalo de calor azul (250°C a 380°C). Se permite el conformado en frío, pero no la utilización de martillazos y se observarán los radios de cuerda mínimos establecidos en la tabla del punto 10.2.2 del CTE-DB-SEA.

**Perforación:** Los agujeros deben realizarse por taladrado, el punzonado se admite para materiales de hasta 25 mm. de espesor siempre que el espesor nominal del material no sea mayor que el diámetro nominal del agujero. Las rebabas se deben eliminar antes del ensamblaje

Ángulos entrantes: Deben tener un acabado redondeado, con un radio mínimo de 5 mm.

Superficies para apoyo de contacto: Las superficies deben formar ángulos rectos y cumplir las tolerancias geométricas especificadas en DBSEA.

La planeidad de una superficie contrastándola con un borde recto, no superará los 0,5 mm.

**Empalmes:** No se permiten más empalmes que los establecidos en proyecto o aprobados por el director de obra.

#### **Soldeo**

Se debe proporcionar al personal encargado un plan de soldeo, que incluirá los detalles de la unión, dimensiones y tipo de soldadura, secuencia de soldeo, especificaciones del proceso y las medidas para evitar el desgarro laminar. Los soldadores deben estar certificados por un organismo acreditado y cualificarse de acuerdo con la norma UNE-EN 287-1:1992.

Las superficies y bordes deben ser los apropiados para el proceso de soldeo y estar exentos de fisuras, entalladuras, materiales que afecten al proceso o calidad de las soldaduras y humedad. Los componentes a soldar deben estar correctamente colocados y fijos mediante dispositivos adecuados. Para la realización de cualquier tipo de soldadura, se estará a las especificaciones contenidas en los puntos 10.3 y 10.7 del DB-SEA del CTE.

#### **Uniones atornilladas.**

Las características de este tipo de uniones se ajustarán a las especificaciones de los artículos 10.4.y 10.5 del DB SEA del CTE. En uniones de tornillos pretensados el control del pretensado se realizará por alguno de los procedimientos indicados en el artículo 10.4.5 de DB SEA: método de control del par torsor, método del giro de tuerca, método del indicador directo de tensión, método combinado. Podrán emplearse tornillos avellanados, calibrados, pernos de articulación o hexagonales de inyección, si se cumplen las especificaciones del artículo 10.5 de DB SEA del CTE.

#### **Tratamientos de protección.**

Las superficies se prepararán conforme a las normas UNE-EN-ISO 8504-1:2002 e UNE-EN-ISO 8504-2:2002 para limpieza por chorro abrasivo, y UNE-EN-ISO 8504-3:2002 para limpieza por herramientas mecánicas y manuales. Las superficies que vayan a estar en contacto con el hormigón, no se pintarán, solamente se limpiarán. No se utilizarán materiales que perjudiquen la calidad de una soldadura a menos de 150 mm. de la zona a soldar y tras realizar la soldadura no se pintará sin antes haber eliminado las escorias.

#### **Control, criterios de aceptación y rechazo y verificaciones en el edificio terminado**

El control de calidad se realizará dando cumplimiento a las especificaciones recogidas en la CTE-DB-SEA en su artículo 12. Las actividades de control de calidad han de quedar registradas documentalmente en la documentación final de obra. Control de calidad de materiales

Los materiales cubiertos por un certificado expedido por el fabricante, el control podrá limitarse reconocimiento de cada elemento de la estructura con el certificado que lo avala. Cuando el proyecto especifique características no avaladas por certificados, se establecerá un procedimiento de control mediante ensayos realizados por un laboratorio independiente.

Materiales que no queden cubiertos por una normativa nacional podrán utilizar normativas o recomendaciones de prestigio reconocido.

#### **Control de calidad de la fabricación**

Se define en la documentación de taller, que deberá ser revisada y aprobada por la dirección facultativa de la obra y contendrá al menos: a) Una memoria de fabricación b) Los planos de taller para cada elemento de la estructura c) Un plan de puntos de inspección de los procedimientos de control interno de producción, todo ello con el contenido mínimo especificado en el punto 12.4.1 de la CTE-DB-SEA. Su control tiene por objeto comprobar su coherencia con las especificaciones de proyecto.

Control de calidad del montaje. Se define en la documentación de montaje, que será elaborada por el montador y revisada y aprobada por la dirección facultativa de la obra y contendrá al menos: a) Una memoria de montaje b) Los planos de montaje c) Un plan de puntos de inspección, todo ello con el contenido mínimo especificado en el punto 12.5.1 de la CTE-DB-SEA. Su control tiene por objeto comprobar su coherencia con las especificaciones de proyecto.

Las tolerancias máximas admisibles, serán las establecidas por el CTE-DB-SEA en su punto 11, en el que se definen tipos de desviaciones geométricas correspondientes a estructuras de edificación, y los valores máximos admisibles para tales desviaciones distinguiendo entre tolerancias de fabricación y tolerancias de ejecución.

#### **Criterios de medición y valoración**

En caso de que en el presupuesto del proyecto o el contrato de obra no se especifiquen otros criterios, se adoptarán las siguientes pautas de medición y valoración:

Elementos estructurales se medirán según el peso nominal. Las planchas en superf. teórica descontando huecos mayores de 1 m<sup>2</sup>.

#### **Condiciones de conservación y mantenimiento**

Se exponen a continuación las condiciones básicas y generales de conservación y mantenimiento. En el preceptivo "Libro del Edificio", a redactar tras la finalización de la obra, se incluirá mayor detalle de las mismas.

No han de modificarse ni sobrecargarse los elementos estructurales respecto a su definición en proyecto.

Cada año se revisará la aparición de fisuras, grietas, flechas en vigas y forjados, pandeo en pilares, humedades o degradación del acero informando a un técnico en su caso.

Cada 10 años revisión por técnico especialista de los síntomas de posibles daños estructurales, se identificarán las causas de daños potenciales (humedades, uso), identificación de daños que afectan a secciones o uniones (corrosión, deslizamiento no previsto).

Se realizará mantenimiento a los elementos de protección de la estructura, especialmente a los de protección ante incendio, que se ajustarán a los plazos de garantía declarados por los fabricantes (de pinturas, por ejemplo).

Los edificios sometidos a acciones que induzcan fatiga contarán con un plan de mantenimiento independiente que debe especificar el procedimiento para evitar la propagación de las fisuras, así como el tipo de maquinaria a emplear, el acabado, etc.

### **Artículo IV.19. Unidades de obra no especificadas**

Las obras sin precio por unidad se abonarán a los precios de las diferentes unidades que los componen, salvo que formen parte de una unidad de obra superior, lo que ocurrirá en todo lo especificado en el Presupuesto excepto en aquellos casos que la dirección de obra decida lo contrario.

Las unidades de obra no detalladas en los Planos, Presupuesto o en el presente Pliego, y necesarias para la correcta terminación de la obra, se ejecutarán según las órdenes específicas de la Inspección de la obra y se abonarán a los precios que para ellas figuran en el Cuadro de Precios número UNO.

Las unidades de obra que no tuvieran precio en el presente Proyecto, se abonarán por unidades independientes a los precios que para cada una de las unidades que las compongan figuran en el Cuadro de Precios número UNO y ajustándose en todo a lo que se especifica en los Planos, Mediciones y Presupuestos del Proyecto y a lo que sobre el particular indique la Inspección Facultativa de las obras.

Las unidades de obra no incluidas en el presente Pliego, se ejecutarán de acuerdo con lo sancionado por la costumbre como reglas de buena construcción y las indicaciones de la Inspección Facultativa de las obras.

### **Artículo IV.20. Partidas alzadas**

Dentro de las partidas alzadas existen dos tipos: De abono íntegro y a justificar.

*P.A. de abono íntegro:* Las Partidas Alzadas que figuran en el Cuadro de Precios nº 1, como de abono íntegro se abonarán de esta forma, incluyéndose en ellas todas las obras que figuren en su designación.

*P.A. a justificar:* Dentro de las partidas de imprevistos a justificar se encuentran las prolongaciones y aumentos de mediciones derivados de alguna circunstancia muy especial, y aquellas obras no contempladas en Proyecto que sean ordenadas, en ambos casos, por la Dirección de las obras.

Zaragoza, enero de 2024

**EL CONSULTOR  
INZIDE INGENIEROS CIVILES S.L.P.**



**José Enrique Pascual Bielsa  
INGENIERO DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS  
Col nº: 24.354.**

## **MEDICIONES Y PRESUPUESTOS**

**MEDICIONES**

**CUADRO DE PRECIOS**

CUADRO DE PRECIOS N°1

CUADRO DE PRECIOS N°2

**PRESUPUESTO**

PRESUPUESTO EJECUCIÓN MATERIAL

PRESUPUESTO EJECUCIÓN POR CONTRATA

## **MEDICIONES**

## MEDICIONES

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
<b>CAPÍTULO C01 ESTABILIZACIÓN DEL CAUCE</b>							
101	<b>M3 EXCAVACIÓN EN CAUCE DE RÍO, PARA EMPLAZAMIENTO O.F. Y CIMENTOS</b>						
Excavación en cauce de río con medios mecánicos, para emplazamiento de obras de fábrica y cimientos, incluso agotamientos y transporte a vertedero o lugar de empleo.							
	rastrillos						
		4	7,000	2,500	3,000	210,000	
		3	9,000	2,500	3,000	202,500	
		1	11,000	2,500	3,000	82,500	
							495,00
102	<b>M3 HORMIGÓN CICLÓPEO</b>						
Hormigón ciclópeo para cimentación, formado por un 40% de piedra y un 60 % de hormigón HM-20, con árido de 40 mm y consistencia plástica, medido el volumen a excavación teórica llena.							
	rastrillos						
		4	7,00	2,50	3,00	210,00	
		3	9,00	2,50	3,00	202,50	
		1	11,00	2,50	3,00	82,50	
							495,00

## MEDICIONES

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
<b>CAPÍTULO C02 REFUERZO CIMENTACIÓN DE LAS MARGENES</b>							
101	<b>M3 EXCAVACIÓN EN CAUCE DE RÍO, PARA EMPLAZAMIENTO O.F. Y CIMIENTOS</b>						
Excavación en cauce de río con medios mecánicos, para emplazamiento de obras de fábrica y cimientos, incluso agotamientos y transporte a vertedero o lugar de empleo.							
recalce muros							
zona campos							
	M.D.	0,35	275,000	1,000	1,000	96,250	
	M.I	0,35	265,000	1,000	1,000	92,750	
zona casas							
	M.D.	0,35	170,000	1,000	1,000	59,500	
	M.I	0,35	110,000	1,000	1,000	38,500	
							287,00
102	<b>M3 HORMIGÓN CICLÓPEO</b>						
Hormigón ciclópeo para cimentación, formado por un 40% de piedra y un 60 % de hormigón HM-20, con árido de 40 mm y consistencia plástica, medido el volumen a excavación teórica llena.							
recalce muros							
zona campos							
	M.D.	0,5	275,00	1,00	1,00	137,50	
	M.I	0,5	265,00	1,00	1,00	132,50	
zona casas							
	M.D.	0,5	170,00	1,00	1,00	85,00	
	M.I	0,5	110,00	1,00	1,00	55,00	
							410,00

## MEDICIONES

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
<b>CAPÍTULO C03 CAMINO EMPEDRADO</b>							
114	m2 PAVIMENTO DE LOSA DE PIEDRA NATURAL						
Pavimento de losa de piedra granito, colocada, incluso mortero de asiento M-250 de 5 cm. de espesor final, rejuntado, lavado y barrido.							
		1	205,00	3,00		615,00	
						615,00	
117	ML VALLA DE MADERA TRATADA						
Valla rústica de rollizos de madera tratada en autoclave con postes de 10 cm de diámetro. Longitud 1,5 m. Travesaños de 8 cm de diámetro. Módulos de 2 m de longitud y 1,1 m de altura una vez instalados. Totalmente colocados							
	MD	1	205,00			205,00	
	MI	1	17,00			17,00	
		1	13,00			13,00	
						235,00	

## MEDICIONES

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
<b>CAPÍTULO C04 GUNITADO PARAMENTOS</b>							
127	M2 GUNITADO						
Hormigón proyectado gunitado de 15 cm de espesor y fraguado rápido, con malla electrosoldada ME 20x20 Ø 5-5 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080, incluso adición de colorantes similares a la tonalidad de la zona.							
	M.I.						
	P.K. 50-95	1	45,000		3,000	135,000	
	95-120	1	25,000		2,500	62,500	
	120-135	1	15,000		2,000	30,000	
	135-145	1	10,000		1,000	10,000	
	145-165	1	20,000		4,000	80,000	
	165-185	1	20,000		3,000	60,000	
	M.D.						
	P.K. 80-135	1	55,000		2,000	110,000	
	135-145	1	10,000		1,000	10,000	
	145-190	1	45,000		2,000	90,000	
							587,50

# MEDICIONES

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
<b>CAPÍTULO C05 ACCESO CAUCE</b>							
105	<b>M3 DEMOLICIÓN MECÁNICO-MANUAL DE HORMIGÓN</b>						
	Demolición mecánico-manual de hormigón de obras de fábrica y revestimientos con medios mecánicos, incluso carga y transporte de los productos a vertedero.						
	acceso cauce	1	2,000	1,500	4,000		12,000
							12,00
103	<b>M2 DESBROCE Y LIMPIEZA CON MEDIOS MECÁNICO-MANUALES</b>						
	Desbroce y limpieza con medios mecánico-manaules, incluso transporte de productos a vertedero.	1	15,000	10,000			150,000
							150,00
104	<b>M3 EXCAVACIÓN MECANICA EN EMPLAZAMIENTOS Y CIMENTOS O ZANJAS</b>						
	Excavación mecanica en emplazamientos y cimientos de obras de fabrica en general o en zanjas en cualquier clase de terreno excepto roca, incluso carga y transporte de material sobrante a vertedero.						
	pozo	1	5,100	3,900	5,000		99,450
	talud	0,5	3,900	5,000	5,000		48,750
		0,5	3,900	5,000	5,000		48,750
		0,5	5,100	5,000	5,000		63,750
							260,70
106	<b>M3 RELLENO Y COMPACTADO DE ZANJAS</b>						
	Relleno y compactado de zanjas, realizado mecánicamente con vertido en tongadas de 25 cm de espesor incluso extracción, carga, transporte, extendido, nivelación y compactación.						
	trasdós	0,5	3,900	5,000	5,000		48,750
		0,5	3,900	5,000	5,000		48,750
		0,5	5,100	5,000	5,000		63,750
							161,25
108	<b>M2 ENCOFRADO PLANO EN PARAMENTOS VERTICALES</b>						
	Encofrado plano en paramentos verticales para obras de fabrica de hormigón incluso transporte, colocación, apuntalamiento y posterior desencofrado, según EHE						
	muros	2	3,900		4,800		37,440
		2	5,100		4,800		48,960
		2	2,900		4,000		23,200
		2	4,100		4,000		32,800
	acceso cauce	2	1,500		2,000		6,000
		2	1,000		2,000		4,000
	escaleras	20	1,000		0,200		4,000
		3	1,000		0,150		0,450
		2	2,880		0,150		0,864
		1	1,080		0,150		0,162
							157,88
109	<b>M2 ENCOFRADO CURVO</b>						
	Encofrado curvo para obras de fabrica de hormigón incluso transporte, colocación, apuntalamiento y posterior desencofrado, según EHE						
	acceso cauce	1	1,500	1,160			1,740
		1	1,000	2,680			2,680
							4,42
110	<b>M3 HORMIGÓN HM-15 A/20</b>						
	Hormigón HM-15 A/20. Incluye transporte, colocación en obra, vibrado y curado según EHE						
	cimiento	1	6,100	4,900	0,100		2,989
		1	1,500	3,000	0,100		0,450

# MEDICIONES

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
111	M3 HORMIGÓN HA-25 A/20						3,44
	Hormigón HA-25 A/20. Incluye transporte, colocación en obra, vibrado y curado según EHE						
	cimiento	1	5,100	3,900	0,800	15,912	
		1	1,000	2,000	0,800	1,600	
	muros	2	3,900	4,000	0,500	15,600	
		2	5,100	4,000	0,500	20,400	
	deducir pueta	-1	2,000	1,000	0,500	-1,000	
	escaleras	3	1,000	1,000	0,150	0,450	
		2	2,880	1,000	0,150	0,864	
		1	1,080	1,000	0,150	0,162	
112	KG ACERO CORRUGADO PARA ARMADURAS						53,99
	Acero corrugado para armaduras B-500-S, cortado, doblado y colocado en obra.						
	cimentación						
	d.16	32	6,700		1,576	337,894	
		44	4,500		1,576	312,048	
		8	3,600		1,576	45,389	
		16	2,600		1,570	65,312	
	alzados						
	d.16	144	4,800		1,576	1.089,331	
		32	18,000		1,576	907,776	
		8	6,000		1,576	75,648	
		48	1,000		1,576	75,648	
	d.12	4	2,600		0,890	9,256	
	d.8	18	1,000		0,410	7,380	
	d.12	4	2,150		0,890	7,654	
	d.8	15	1,000		0,410	6,150	
	d.12	4	0,950		0,890	3,382	
	d.8	7	1,000		0,410	2,870	
	pilares						
	d.12	4	4,000		0,890	14,240	
		4	2,400		0,890	8,544	
		4	1,600		0,890	5,696	
	d.8	20	1,000		0,410	8,200	
		12	1,000		0,410	4,920	
		8	1,000		0,410	3,280	
	losa escaleras						
	d.10	12	3,880		0,617	28,728	
		12	3,880		0,617	28,728	
		12	2,080		0,617	15,400	
	d.8	24	1,000		0,410	9,840	
		24	1,000		0,410	9,840	
		10	1,000		0,410	4,100	
	d.12 conectores	42	1,200		0,890	44,856	
	7% mermas y recortes		219,25			219,250	
102	M3 HORMIGÓN CICLÓPEO						3.351,36
	Hormigón ciclópeo para cimentación, formado por un 40% de piedra y un 60 % de hormigón HM-20, con árido de 40 mm y consistencia plástica, medido el volumen a excavación teórica llena.						
	bajo escaleras	1	1,00	1,00	4,00	4,00	
		0,5	2,40	1,60	1,00	1,92	
		1	2,40	2,40	1,00	5,76	
		1	1,00	1,00	2,40	2,40	
		0,5	0,90	0,60	1,00	0,27	

## MEDICIONES

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
		1	0,90	1,80	1,00	1,62	
		0,5	2,40	1,80	1,00	2,16	
							18,13
117	ML VALLA DE MADERA TRATADA						
	Valla rústica de rollizos de madera tratada en autoclave con postes de 10 cm de diámetro. Longitud 1,5 m. Travesaños de 8 cm de diámetro. Módulos de 2 m de longitud y 1,1 m de altura una vez instalados. Totalmente colocados						
	muros	2	4,10			8,20	
		1	3,90			3,90	
		1	2,90			2,90	
							15,00
115	M2 CERRAMIENTO DE BLOQUE DE HORMIGÓN TIPO SPLIT, DE 40x20x20 cm.						
	Cerramiento de bloque de hormigón tipo SPLIT, de 40x20x20 cm., asentado con mortero, incluso llagueado y rejuntado exterior y andamios.						
	escaleras	1	1,000		4,000	4,000	
		0,5	2,400		1,600	1,920	
		1	2,400		2,400	5,760	
		1	1,000		2,400	2,400	
		0,5	0,900		0,600	0,270	
		1	0,900		1,800	1,620	
		0,5	2,400		1,800	2,160	
							18,13
116	ML BARANDILLA ACERO INOXIDABLE						
	Valla de acero inoxidable formada por postes de diámetro 50 mm., unidos por un pasamanos superior de diámetro 50mm. y dos travesaños intermedios de 40 mm., atravesados por barrotes de 20x20 mm.con un travesaño inferior de diámetro 40 mm.						
	Totalmente colocada en obra.						
	escaleras	1	1,00			1,00	
		2	2,88			5,76	
		1	1,08			1,08	
							7,84

# MEDICIONES

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
<b>CAPÍTULO C06 PASARELA</b>							
104	<b>M3 EXCAVACIÓN MECANICA EN EMPLAZAMIENTOS Y CIMIENTOS O ZANJAS</b>						
	Excavación mecanica en emplazamientos y cimientos de obras de fabrica en general o en zanjas en cualquier clase de terreno excepto roca, incluso carga y transporte de material sobrante a vertedero.						
	estribos						
		2	2,500	2,000	0,500	5,000	
							5,00
107	<b>M2 ENCOFRADO PLANO EN CIMENTACIONES</b>						
	Encofrado plano en cimentaciones para obras de fabrica de hormigón incluso transporte, colocación, apuntalamiento y posterior desencofrado, según EHE						
	estribos						
		4	2,500	1,800	18,000		
		4	2,000	1,800	14,400		
		4	0,550	0,130	0,286		
							32,69
111	<b>M3 HORMIGÓN HA-25 A/20</b>						
	Hormigón HA-25 A/20. Incluye transporte, colocación en obra, vibrado y curado según EHE						
	estribos						
		2	2,500	2,000	1,800	18,000	
	deducir apoyo	-2	1,600	0,550	0,130	-0,229	
							17,77
112	<b>KG ACERO CORRUGADO PARA ARMADURAS</b>						
	Acero corrugado para armaduras B-500-S, cortado, doblado y colocado en obra.						
	estribos						
	d16	52	2,500	1,580	205,400		
		40	2,000	1,580	126,400		
	zuncho apoyo						
	d.10	20	1,500	0,620	18,600		
		12	2,500	0,620	18,600		
	7% mermas y recortes	25,83				25,830	
							394,83
113	<b>ML PASARELA METÁLICA</b>						
	Pasarela metálica de 1,50 m. de anchura, formada por estructura metálica en cleosia, galvanizada, incluso chapa de protección exterior, anclajes, neoprenos y colocación.						
		1	23,00			23,00	
							23,00

## MEDICIONES

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
<b>CAPÍTULO C07 BALCÓN METÁLICO</b>							
104	<b>M3 EXCAVACIÓN MECANICA EN EMPLAZAMIENTOS Y CIMENTOS O ZANJAS</b>						
Excavación mecanica en emplazamientos y cimientos de obras de fabrica en general o en zanjas en cualquier clase de terreno excepto roca, incluso carga y transporte de material sobrante a vertedero.							
	cimiento empotramiento						
		3	1,500	2,000	1,500	13,500	
							13,50
107	<b>M2 ENCOFRADO PLANO EN CIMENTACIONES</b>						
Encofrado plano en cimentaciones para obras de fabrica de hormigón incluso transporte, colocación, apuntalamiento y posterior desencofrado, según EHE.							
	cimiento empotramiento						
		6	1,500		1,500	13,500	
		6	1,000		1,500	9,000	
							22,50
111	<b>M3 HORMIGÓN HA-25 A/20</b>						
Hormigón HA-25 A/20. Incluye transporte, colocación en obra, vibrado y curado según EHE.							
	cimiento empotramiento						
		3	1,000	1,500	1,500	6,750	
							6,75
112	<b>KG ACERO CORRUGADO PARA ARMADURAS</b>						
Acero corrugado para armaduras B-500-S, cortado, doblado y colocado en obra.							
	cimiento empotramiento						
	d16	30	1,500		1,580	71,100	
		58	1,000		1,580	91,640	
							162,74
113	<b>ML PASARELA METÁLICA</b>						
Pasarela metálica de 1,50 m. de anchura, formada por estructura metálica en cleosia, galvanizada, incluso chapa de protección exterior, anclajes, neoprenos y colocación.							
		1	5,00			5,00	
							5,00
126	<b>UD REPOSICIÓN ILUMINACIÓN Y VALLADO</b>						
Reposición de iluminación y vallado existente.							
		1				1,00	
							1,00
114	<b>m2 PAVIMENTO DE LOSA DE PIEDRA NATURAL</b>						
Pavimento de losa de piedra granito, colocada, incluso mortero de asiento M-250 de 5 cm. de espesor final, rejuntado, lavado y barrido.							
		MI	1	85,00	3,00	255,00	
							255,00
117	<b>ML VALLA DE MADERA TRATADA</b>						
Valla rústica de rollizos de madera tratada en autoclave con postes de 10 cm de diámetro. Longitud 1,5 m. Travesaños de 8 cm de diámetro. Módulos de 2 m de longitud y 1,1 m de altura una vez instalados. Totalmente colocados							
		MI	1	85,00		85,00	
							85,00

## MEDICIONES

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
<b>CAPÍTULO C08 ASERRADERO (RESSEC)</b>							
<b>SUBCAPÍTULO C007.1 EDIFICIO DE SERVICIOS</b>							
118	UD EDIFICIO SERVICIOS						
	El edificio de servicio no tendrá más interés que liberar al del aserradero de las servidumbres técnicas que el conjunto requiera y se ha calculado una construcción de unos 6,50 x 2,20 metros edificada con un zócalo que albergará un depósito de agua de unos 15 metros cúbicos que se alimentará de una captación en el río o si no pudiera ser de la red municipal que se encuentra cercana en el mismo camino. Sobre la cobertura del depósito existirá un cuarto técnico, cuadros de control y alarma. De construcción sencilla y diferenciado estéticamente del principal.						
							1,00
119	UD EQUIPAMIENTOS						
	Equipo de control, grupo eléctrico con sus accesorios, baterías, cuadros de control y alarma.						
							1,00
<b>SUBCAPÍTULO C007.2 ASERRADERO</b>							
120	UD EDIFICIO ASERRADERO						
	El edificio del aserradero sería de unos 11 x 5,20 metros, se desarrolla en una planta diáfana con muros macizos de piedra en su parte contra la ladera y abierto por su parte frontal al río, en la zona más elevada del terreno se mantiene sobre unos pilares de piedra y el resto de su estructura es a base de madera con piezas de secciones, en su parte baja contra el terreno existirá la cárcava donde se alojaría los mecanismos de transmisión del movimiento al tren de aserrado situado en la planta por encima.						
	En la medida de lo posible y de lo disponible los materiales serán los en su día utilizados, piedra de granito en los muros, madera de recuperación o tratada con arenado en las estructuras, uniones vistas enclavijadas y losa de pizarra de recuperación o de cara externa labrada. El esqueleto no visto del edificio será en hormigón armado, garantizando así una construcción más sólida. Además del cuerpo del edificio exteriormente se debe de construir la acequia de canalización desde el edificio auxiliar al punto desde donde a través de una tajadera se hace caer el chorro al rodete que inicia el movimiento de la maquinaria.						
	La maquinaria donde se produce el aserrado consiste en un trineo sobre ruedas que corren por unos carriles y cuyo movimiento horizontal va sincronizado con el vaivén de la sierra, esta se aloja en un marco situado sobre un yugo perpendicular en el que desliza en el movimiento vertical contra el tronco alojado y fijado en el trineo donde existen unos ajustes que calibran el corte, todas estas piezas son de madera salvo la sierra y algunas piezas específicas que son de hierro por su desgaste o esfuerzo. Todo este conjunto está medido y documentado y será evidentemente de construcción artesanal ya que es la base y el sentido del edificio que lo protege.						
							1,00
121	UD MAQUINARIA DE MADERA						
	Fabricación de la maquinaria de madera						
							1,00
122	UD MOTORIZACIÓN Y ELEMENTOS METÁLICOS						
	Motorización y elementos metálicos						
							1,00

## MEDICIONES

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
<b>SUBCAPÍTULO C007.3 OBRAS COMPLEMENTARIAS</b>							
123	<b>UD ACONDICIONAMIENTO DEL ÁREA DE ACCESO</b>  Acondicionamiento del área de acceso con saneamiento y nivelación del terreno, base de pavimentación, alumbrado con balizas autónomas y pavimento de baldosa de enrejado en hormigón, en un área aproximada de unos 50 metros cuadrados, y vallado con rollizo cuperizado						1,00
124	<b>UD PANELES EXPLICATIVOS E INFORMATIVOS</b>  Construcción de paneles explicativos e informativos en madera tratada con tejadillo de protección en pizarra						1,00
125	<b>UD SISTEMA DE ALARMA</b>  Sistema de alarma con control de intrusión, sirena y filmación, con aviso a policía acontratar con compañía de seguridad						1,00

## **CUADRO DE PRECIOS**

## CUADRO DE PRECIOS Nº1

## CUADRO DE PRECIOS 1

Nº	CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO EN LETRA	IMPORTE
0001	101		<b>M3 EXCAVACIÓN EN CAUCE DE RÍO, PARA EMPLAZAMIENTO O.F. Y CIMENTOS</b>  Excavación en cauce de río con medios mecánicos, para emplazamiento de obras de fábrica y cimientos, incluso agotamientos y transporte a vertedero o lugar de empleo.	OCHO EUROS con NOVENTA Y OCHO CÉNTIMOS	8,98
0002	102		<b>M3 HORMIGÓN CICLÓPEO</b>  Hormigón ciclópeo para cimentación, formado por un 40% de piedra y un 60 % de hormigón HM-20, con árido de 40 mm y consistencia plástica, medido el volumen a excavación teórica llena.	CIENTO TREINTA Y CUATRO EUROS con SETENTA Y CINCO CÉNTIMOS	134,75
0003	103		<b>M2 DESBROCE Y LIMPIEZA CON MEDIOS MECÁNICO-MANUALES</b>  Desbroce y limpieza con medios mecánico-manaules, incluso transporte de productos a vertedero.	TRES EUROS con VEINTE CÉNTIMOS	3,20
0004	104		<b>M3 EXCAVACIÓN MECANICA EN EMPLAZAMIENTOS Y CIMENTOS O ZANJAS</b>  Excavación mecanica en emplazamientos y cimientos de obras de fábrica en general o en zanjas en cualquier clase de terreno excepto roca, incluso carga y transporte de material sobrante a vertedero.	CINCO EUROS con SESENTA Y DOS CÉNTIMOS	5,62
0005	105		<b>M3 DEMOLICIÓN MECÁNICO-MANUAL DE HORMIGÓN</b>  Demolición mecanico-manual de hormigón de obras de fábrica y revestimientos con medios mecanicos, incluso carga y transporte de los productos a vertedero.	CINCUENTA Y UN EUROS con CINCUENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	51,54
0006	106		<b>M3 RELLENO Y COMPACTADO DE ZANJAS</b>  Relleno y compactado de zanjas, realizado mecanicamente con vertido en tongadas de 25 cm de espesor incluso extracción, carga, transporte, extendido, nivelación y compactación.	CINCO EUROS con CINCUENTA Y UN CÉNTIMOS	5,51
0007	107		<b>M2 ENCOFRADO PLANO EN CIMENTACIONES</b>  Encofrado plano en cimentaciones para obras de fabrica de hormigón incluso transporte, colocación, apuntalamiento y posterior desencofrado, según EHE.	CINCO EUROS con CINCUENTA Y UN CÉNTIMOS	30,31
0008	108		<b>M2 ENCOFRADO PLANO EN PARAMENTOS VERTICALES</b>  Encofrado plano en paramentos verticales para obras de fabrica de hormigón incluso transporte, colocación, apuntalamiento y posterior desencofrado, según EHE.	TREINTA EUROS con TREINTA Y UN CÉNTIMOS	33,77
				TREINTA Y TRES EUROS con SETENTA Y SIETE CÉNTIMOS	

## CUADRO DE PRECIOS 1

Nº	CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO EN LETRA	IMPORTE
0009	109		<b>M2 ENCOFRADO CURVO</b>		44,35
			Encofrado curvo para obras de fabrica de hormigón incluso transporte, colocación, apuntalamiento y posterior desencofrado, según EHE.	CUARENTA Y CUATRO EUROS con TREINTA Y CINCO CÉNTIMOS	
0010	110		<b>M3 HORMIGÓN HM-15 A/20</b>		114,60
			Hormigón HM-15 A/20. Incluye transporte, colocación en obra, vibrado y curado según EHE.	CIENTO CATORCE EUROS con SESENTA CÉNTIMOS	
0011	111		<b>M3 HORMIGÓN HA-25 A/20</b>		145,50
			Hormigón HA-25 A/20. Incluye transporte, colocación en obra, vibrado y curado según EHE.	CIENTO CUARENTA Y CINCO EUROS con CINCUENTA CÉNTIMOS	
0012	112		<b>KG ACERO CORRUGADO PARA ARMADURAS</b>		1,56
			Acero corrugado para armaduras B-500-S, cortado, doblado y colocado en obra.	UN EUROS con CINCUENTA Y SEIS CÉNTIMOS	
0013	113		<b>ML PASARELA METÁLICA</b>		1.743,60
			Pasarela metálica de 1,50 m. de anchura, formada por estructura metálica en cleosia, galvanizada, incluso chapa de protección exterior, anclajes, neoprenos y colocación.	MIL SETECIENTOS CUARENTA Y TRES EUROS con SESENTA CÉNTIMOS	
0014	114		<b>m2 PAVIMENTO DE LOSA DE PIEDRA NATURAL</b>		127,83
			Pavimento de losa de piedra granito, colocada, incluso mortero de asiento M-250 de 5 cm. de espesor final, rejuntado, lavado y barrido.	CIENTO VEINTISIETE EUROS con OCHENTA Y TRES CÉNTIMOS	
0015	115		<b>M2 CERRAMIENTO DE BLOQUE DE HORMIGÓN TIPO SPLIT, DE 40x20x20 cm.</b>		76,02
			Cerramiento de bloque de hormigón tipo SPLIT, de 40x20x20 cm., asentado con mortero, incluso llagueado y rejuntado exterior y andamios.	SETENTA Y SEIS EUROS con DOS CÉNTIMOS	
0016	116		<b>ML BARANDILLA ACERO INOXIDABLE</b>		420,33
			Valla de acero inoxidable formada por postes de diámetro 50 mm., unidos por un pasamanos superior de diámetro 50mm. y dos travesaños intermedios de 40 mm., atravesados por barrotes de 20x20 mm.con un travesaño inferior de diámetro 40 mm. Totalmente colocada en obra.	CUATROCIENTOS VEINTE EUROS con TREINTA Y TRES CÉNTIMOS	

## CUADRO DE PRECIOS 1

Nº	CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO EN LETRA	IMPORTE
0017	117		<b>ML VALLA DE MADERA TRATADA</b>	OCHENTA Y SIETE EUROS con CINCUENTA Y OCHO CÉNTIMOS	87,58
			Valla rústica de rollizos de madera tratada en autoclave con postes de 10 cm de diámetro. Longitud 1,5 m. Travesaños de 8 cm de diámetro. Módulos de 2 m de longitud y 1,1 m de altura una vez instalados. Totalmente colocados		
0018	118		<b>UD EDIFICIO SERVICIOS</b>	TREINTA Y CINCO MIL EUROS	35.000,00
			El edificio de servicio no tendrá más interés que liberar al del aserradero de las servidumbres técnicas que el conjunto requiera y se ha calculado una construcción de unos 6,50 x 2,20 metros edificada con un zócalo que albergará un depósito de agua de unos 15 metros cúbicos que se alimentará de una captación en el río o si no pudiera ser de la red municipal que se encuentra cercana en el mismo camino. Sobre la cobertura del depósito existirá un cuarto técnico, cuadros de control y alarma. De construcción sencilla y diferenciado estéticamente del principal.		
0019	119		<b>UD EQUIPAMIENTOS</b>	DOCE MIL EUROS	12.000,00
			Equipo de control, grupo eléctrico con sus accesorios, baterías, cuadros de control y alarma.		

## CUADRO DE PRECIOS 1

Nº	CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO EN LETRA	IMPORTE
0020	120	UD	<b>EDIFICIO ASERRADERO</b>		115.000,00
			<p>El edificio del aserradero sería de unos 11 x 5,20 metros, se desarrolla en una planta diáfana con muros macizos de piedra en su parte contra la ladera y abierto por su parte frontal al río, en la zona más elevada del terreno se mantiene sobre unos pilares de piedra y el resto de su estructura es a base de madera con piezas de secciones, en su parte baja contra el terreno existirá la cárcava donde se alojaría los mecanismos de transmisión del movimiento al tren de aserrado situado en la planta por encima. En la medida de lo posible y de lo disponible los materiales serán los en su día utilizados, piedra de granito en los muros, madera de recuperación o tratada con arenado en las estructuras, uniones vistas enclavijadas y losa de pizarra de recuperación o de cara externa labrada. El esqueleto no visto del edificio será en hormigón armado, garantizando así una construcción más sólida. Además del cuerpo del edificio exteriormente se debe de construir la acequia de canalización desde el edificio auxiliar al punto desde donde a través de una tajadera se hace caer el chorro al rodete que inicia el movimiento de la maquinaria.</p> <p>La maquinaria donde se produce el aserrado consiste en un trineo sobre ruedas que corren por unos carriles y cuyo movimiento horizontal va sincronizado con el vaivén de la sierra, esta se aloja en un marco situado sobre un yugo perpendicular en el que desliza en el movimiento vertical contra el tronco alojado y fijado en el trineo donde existen unos ajustes que calibran el corte, todas estas piezas son de madera salvo la sierra y algunas piezas específicas que son de hierro por su desgaste o esfuerzo. Todo este conjunto está medido y documentado y será evidentemente de construcción artesanal ya que es la base y el sentido del edificio que lo protege.</p>	CIENTO QUINCE MIL EUROS	
0021	121	UD	<b>MAQUINARIA DE MADERA</b>		50.000,00
			Fabricación de la maquinaria de madera		
0022	122	UD	<b>MOTORIZACIÓN Y ELEMENTOS METÁLICOS</b>		18.000,00
			Motorización y elementos metálicos		
0023	123	UD	<b>ACONDICIONAMIENTO DEL ÁREA DE ACCESO</b>		17.500,00
			Acondicionamiento del área de acceso con saneamiento y nivelación del terreno, base de pavimentación, alumbrado con balizas autónomas y pavimento de baldosa de enrejado en hormigón, en un área aproximada de unos 50 metros cuadrados, y vallado con rollizo cuperizado		
				DIECISIETE MIL QUINIENTOS EUROS	

# CUADRO DE PRECIOS 1

Nº	CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	PRECIO EN LETRA	IMPORTE
0024	124	UD	<b>PANELES EXPLICATIVOS E INFORMATIVOS</b>		5.600,00
			Construcción de paneles explicativos e informativos en madera tratada con tejadillo de protección en pizarra	CINCO MIL SEISCIENTOS EUROS	
0025	125	UD	<b>SISTEMA DE ALARMA</b>		1.800,00
			Sistema de alarma con control de intrusión, sirena y filmación, con aviso a policía a contratar con compañía de seguridad	MIL OCHOCIENTOS EUROS	
0026	126	UD	<b>REPOSICIÓN ILUMINACIÓN Y VALLADO</b>		1.000,00
			Reposición de iluminación y vallado existente.	MIL EUROS	
0027	127	M2	<b>GUNITADO</b>		85,30
			Hormigón proyectado gunitado de 15 cm de espesor y fraguado rápido, con malla electrosoldada ME 20x20 Ø 5-5 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080, incluso adición de colorantes similares a la tonalidad de la zona.	OCHENTA Y CINCO EUROS con TREINTA CÉNTIMOS	

Zaragoza, enero de 2024

EL CONSULTOR  
INZIDE INGENIEROS CIVILES S.L.P.



José Enrique Pascual Bielsa  
INGENIERO DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.  
Col nº: 24.354.

## CUADRO DE PRECIOS N°2

## CUADRO DE PRECIOS 2

Nº	CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	IMPORTE
0001	101		<b>M3 EXCAVACIÓN EN CAUCE DE RÍO, PARA EMPLAZAMIENTO O.F. Y CIMENTOS</b>	
			Excavación en cauce de río con medios mecánicos, para emplazamiento de obras de fábrica y cimientos, incluso agotamientos y transporte a vertedero o lugar de empleo.	
			Mano de obra .....	2,23
			Maquinaria .....	5,85
			Resto de obra y materiales .....	0,39
			Suma la partida.....	8,47
			Costes indirectos .....	6,00%
			TOTAL PARTIDA .....	8,98
0002	102		<b>M3 HORMIGÓN CICLÓPEO</b>	
			Hormigón ciclópeo para cimentación, formado por un 40% de piedra y un 60 % de hormigón HM-20, con árido de 40 mm y consistencia plástica, medido el volumen a excavación teórica llena.	
			Mano de obra .....	31,67
			Maquinaria .....	30,80
			Resto de obra y materiales .....	64,65
			Suma la partida.....	127,12
			Costes indirectos .....	6,00%
			TOTAL PARTIDA .....	134,75
0003	103		<b>M2 DESBROCE Y LIMPIEZA CON MEDIOS MECÁNICO-MANUALES</b>	
			Desbroce y limpieza con medios mecánico-manuales, incluso transporte de productos a vertedero.	
			Mano de obra .....	1,77
			Maquinaria .....	0,78
			Resto de obra y materiales .....	0,47
			Suma la partida.....	3,02
			Costes indirectos .....	6,00%
			TOTAL PARTIDA .....	9,02
0004	104		<b>M3 EXCAVACIÓN MECANICA EN EMPLAZAMIENTOS Y CIMENTOS O ZANJAS</b>	
			Excavación mecanica en emplazamientos y cimientos de obras de fábrica en general o en zanjas en cualquier clase de terreno excepto roca, incluso carga y transporte de material sobrante a vertedero.	
			Mano de obra .....	0,59
			Maquinaria .....	4,46
			Resto de obra y materiales .....	0,25
			Suma la partida.....	5,30
			Costes indirectos .....	6,00%
			TOTAL PARTIDA .....	5,62
0005	105		<b>M3 DEMOLICIÓN MECÁNICO-MANUAL DE HORMIGÓN</b>	
			Demolición mecánico-manual de hormigón de obras de fábrica y revestimientos con medios mecanicos, incluso carga y transporte de los productos a vertedero.	
			Mano de obra .....	6,50
			Maquinaria .....	41,68
			Resto de obra y materiales .....	0,44
			Suma la partida.....	48,62
			Costes indirectos .....	6,00%
			TOTAL PARTIDA .....	51,54

## CUADRO DE PRECIOS 2

Nº	CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	IMPORTE
0006	106		<b>M3 RELLENO Y COMPACTADO DE ZANJAS</b>	
			Relleno y compactado de zanjas, realizado mecánicamente con vertido en tongadas de 25 cm de espesor incluso extracción, carga, transporte, extendido, nivelación y compactación.	
			Mano de obra .....	1,18
			Maquinaria .....	3,80
			Resto de obra y materiales .....	0,22
			Suma la partida.....	5,20
			Costes indirectos .....	6,00%
			TOTAL PARTIDA .....	0,31
				5,51
0007	107		<b>M2 ENCOFRADO PLANO EN CIMENTACIONES</b>	
			Encofrado plano en cimentaciones para obras de fabrica de hormigón incluso transporte, colocación, apuntalamiento y posterior desencofrado, según EHE	
			Mano de obra .....	19,32
			Resto de obra y materiales .....	9,27
			Suma la partida.....	28,59
			Costes indirectos .....	6,00%
			TOTAL PARTIDA .....	1,72
				30,31
0008	108		<b>M2 ENCOFRADO PLANO EN PARAMENTOS VERTICALES</b>	
			Encofrado plano en paramentos verticales para obras de fabrica de hormigón incluso transporte, colocación, apuntalamiento y posterior desencofrado, según EHE	
			Mano de obra .....	21,88
			Resto de obra y materiales .....	9,98
			Suma la partida.....	31,86
			Costes indirectos .....	6,00%
			TOTAL PARTIDA .....	1,91
				33,77
0009	109		<b>M2 ENCOFRADO CURVO</b>	
			Encofrado curvo para obras de fabrica de hormigón incluso transporte, colocación, apuntalamiento y posterior desencofrado, según EHE	
			Mano de obra .....	25,75
			Resto de obra y materiales .....	16,09
			Suma la partida.....	41,84
			Costes indirectos .....	6,00%
			TOTAL PARTIDA .....	2,51
				44,35
0010	110		<b>M3 HORMIGÓN HM-15 A/20</b>	
			Hormigón HM-15 A/20. Incluye transporte, colocación en obra, vibrado y curado según EHE	
			Mano de obra .....	38,04
			Resto de obra y materiales .....	70,07
			Suma la partida.....	108,11
			Costes indirectos .....	6,00%
			TOTAL PARTIDA .....	6,49
				114,60

## CUADRO DE PRECIOS 2

Nº	CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	IMPORTE
0011	111		<b>M3 HORMIGÓN HA-25 A/20</b>	
			Hormigón HA-25 A/20. Incluye transporte, colocación en obra, vibrado y curado según EHE	
			Mano de obra .....	57,07
			Resto de obra y materiales .....	80,19
			Suma la partida.....	137,26
			Costes indirectos .....	6,00%
			TOTAL PARTIDA .....	145,50
0012	112		<b>KG ACERO CORRUGADO PARA ARMADURAS</b>	
			Acero corrugado para armaduras B-500-S, cortado, doblado y colocado en obra.	
			Mano de obra .....	0,67
			Resto de obra y materiales .....	0,80
			Suma la partida.....	1,47
			Costes indirectos .....	6,00%
			TOTAL PARTIDA .....	1,56
0013	113		<b>ML PASARELA METÁLICA</b>	
			Pasarela metálica de 1,50 m. de anchura, formada por estructura metálica en cleosia, galvanizada, incluso chapa de protección exterior, anclajes, neoprenos y colocación.	
			Mano de obra .....	114,12
			Maquinaria .....	217,60
			Resto de obra y materiales .....	1.313,19
			Suma la partida.....	1.644,91
			Costes indirectos .....	6,00%
			TOTAL PARTIDA .....	1.743,60
0014	114		<b>m2 PAVIMENTO DE LOSA DE PIEDRA NATURAL</b>	
			Pavimento de losa de piedra granito, colocada, incluso mortero de asiento M-250 de 5 cm. de espesor final, rejuntado, lavado y barrido.	
			Mano de obra .....	18,70
			Resto de obra y materiales .....	101,89
			Suma la partida.....	120,59
			Costes indirectos .....	6,00%
			TOTAL PARTIDA .....	127,83
0015	115		<b>M2 CERRAMIENTO DE BLOQUE DE HORMIGÓN TIPO SPLIT, DE 40x20x20 cm.</b>	
			Cerramiento de bloque de hormigón tipo SPLIT, de 40x20x20 cm., asentado con mortero, incluso llagueado y rejuntado exterior y andamios.	
			Mano de obra .....	13,44
			Resto de obra y materiales .....	58,28
			Suma la partida.....	71,72
			Costes indirectos .....	6,00%
			TOTAL PARTIDA .....	76,02

## CUADRO DE PRECIOS 2

Nº	CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	IMPORTE
0016	116	ML	<b>BARANDILLA ACERO INOXIDABLE</b>	
			Valla de acero inoxidable formada por postes de diámetro 50 mm., unidos por un pasamanos superior de diámetro 50mm. y dos travesaños intermedios de 40 mm., atravesados por barrotes de 20x20 mm.con un travesaño inferior de diámetro 40 mm. Totalmente colocada en obra.	
			Mano de obra .....	24,04
			Resto de obra y materiales .....	372,50
			Suma la partida.....	396,54
			Costes indirectos .....	6,00%
			TOTAL PARTIDA .....	420,33
0017	117	ML	<b>VALLA DE MADERA TRATADA</b>	
			Valla rústica de rollizos de madera tratada en autoclave con postes de 10 cm de diámetro. Longitud 1,5 m. Travesaños de 8 cm de diámetro. Módulos de 2 m de longitud y 1,1 m de altura una vez instalados. Totalmente colocados	
			Mano de obra .....	12,88
			Resto de obra y materiales .....	69,74
			Suma la partida.....	82,62
			Costes indirectos .....	6,00%
			TOTAL PARTIDA .....	87,58
0018	118	UD	<b>EDIFICIO SERVICIOS</b>	
			El edificio de servicio no tendrá más interés que liberar al del aserradero de las servidumbres técnicas que el conjunto requiera y se ha calculado una construcción de unos 6,50 x 2,20 metros edificada con un zócalo que albergará un depósito de agua de unos 15 metros cúbicos que se alimentará de una captación en el río o si no pudiera ser de la red municipal que se encuentra cercana en el mismo camino. Sobre la cobertura del depósito existirá un cuarto técnico, cuadros de control y alarma. De construcción sencilla y diferenciado estéticamente del principal.	
			Sin descomposición	
			Suma la partida.....	33.018,87
			Costes indirectos .....	6,00%
			TOTAL PARTIDA .....	35.000,00
0019	119	UD	<b>EQUIPAMIENTOS</b>	
			Equipo de control, grupo eléctrico con sus accesorios, baterías, cuadros de control y alarma.	
			Sin descomposición	
			Suma la partida.....	11.320,75
			Costes indirectos .....	6,00%
			TOTAL PARTIDA .....	12.000,00

## CUADRO DE PRECIOS 2

Nº	CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	IMPORTE								
0020	120	UD	<b>EDIFICIO ASERRADERO</b>									
			<p>El edificio del aserradero sería de unos 11 x 5,20 metros, se desarrolla en una planta diáfana con muros macizos de piedra en su parte contra la ladera y abierto por su parte frontal al río, en la zona más elevada del terreno se mantiene sobre unos pilares de piedra y el resto de su estructura es a base de madera con piezas de secciones, en su parte baja contra el terreno existirá la cárcava donde se alojará los mecanismos de transmisión del movimiento al tren de aserrado situado en la planta por encima. En la medida de lo posible y de lo disponible los materiales serán los en su día utilizados, piedra de granito en los muros, madera de recuperación o tratada con arenado en las estructuras, uniones vistas enclavijadas y losa de pizarra de recuperación o de cara externa labrada. El esqueleto no visto del edificio será en hormigón armado, garantizando así una construcción más sólida. Además del cuerpo del edificio exteriormente se debe de construir la acequia de canalización desde el edificio auxiliar al punto desde donde a través de una tajadera se hace caer el chorro al rodete que inicia el movimiento de la maquinaria.</p> <p>La maquinaria donde se produce el aserrado consiste en un trineo sobre ruedas que corren por unos carriles y cuyo movimiento horizontal va sincronizado con el vaivén de la sierra, esta se aloja en un marco situado sobre un yugo perpendicular en el que desliza en el movimiento vertical contra el tronco alojado y fijado en el trineo donde existen unos ajustes que calibran el corte, todas estas piezas son de madera salvo la sierra y algunas piezas específicas que son de hierro por su desgaste o esfuerzo. Todo este conjunto está medido y documentado y será evidentemente de construcción artesanal ya que es la base y el sentido del edificio que lo protege.</p>									
0021	121	UD	<b>MAQUINARIA DE MADERA</b>	<table> <tr> <td>Sin descomposición</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Suma la partida.....</td> <td>108.490,57</td> </tr> <tr> <td>Costes indirectos .....</td> <td>6.509,43</td> </tr> <tr> <td><b>TOTAL PARTIDA .....</b></td> <td><b>115.000,00</b></td> </tr> </table>	Sin descomposición		Suma la partida.....	108.490,57	Costes indirectos .....	6.509,43	<b>TOTAL PARTIDA .....</b>	<b>115.000,00</b>
Sin descomposición												
Suma la partida.....	108.490,57											
Costes indirectos .....	6.509,43											
<b>TOTAL PARTIDA .....</b>	<b>115.000,00</b>											
0022	122	UD	<b>MOTORIZACIÓN Y ELEMENTOS METÁLICOS</b>	<table> <tr> <td>Sin descomposición</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Suma la partida.....</td> <td>47.169,81</td> </tr> <tr> <td>Costes indirectos .....</td> <td>2.830,19</td> </tr> <tr> <td><b>TOTAL PARTIDA .....</b></td> <td><b>50.000,00</b></td> </tr> </table>	Sin descomposición		Suma la partida.....	47.169,81	Costes indirectos .....	2.830,19	<b>TOTAL PARTIDA .....</b>	<b>50.000,00</b>
Sin descomposición												
Suma la partida.....	47.169,81											
Costes indirectos .....	2.830,19											
<b>TOTAL PARTIDA .....</b>	<b>50.000,00</b>											
			Fabricación de la maquinaria de madera									
			Motorización y elementos metálicos									
				<table> <tr> <td>Sin descomposición</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Suma la partida.....</td> <td>16.981,13</td> </tr> <tr> <td>Costes indirectos .....</td> <td>1.018,87</td> </tr> <tr> <td><b>TOTAL PARTIDA .....</b></td> <td><b>18.000,00</b></td> </tr> </table>	Sin descomposición		Suma la partida.....	16.981,13	Costes indirectos .....	1.018,87	<b>TOTAL PARTIDA .....</b>	<b>18.000,00</b>
Sin descomposición												
Suma la partida.....	16.981,13											
Costes indirectos .....	1.018,87											
<b>TOTAL PARTIDA .....</b>	<b>18.000,00</b>											

## CUADRO DE PRECIOS 2

Nº	CÓDIGO	UD	DESCRIPCIÓN	IMPORTE
0023	123	UD	<b>ACONDICIONAMIENTO DEL ÁREA DE ACCESO</b>	
			Acondicionamiento del área de acceso con saneamiento y nivelación del terreno, base de pavimentación, alumbrado con balizas autónomas y pavimento de baldosa de enrejado en hormigón, en un área aproximada de unos 50 metros cuadrados, y vallado con rollizo cuperizado	
				Sin descomposición
			Suma la partida.....	16.509,43
			Costes indirectos .....	6,00%
			<b>TOTAL PARTIDA .....</b>	<b>17.500,00</b>
0024	124	UD	<b>PANELES EXPLICATIVOS E INFORMATIVOS</b>	
			Construcción de paneles explicativos e informativos en madera tratada con tejadillo de protección en pizarra	
				Sin descomposición
			Suma la partida.....	5.283,02
			Costes indirectos .....	6,00%
			<b>TOTAL PARTIDA .....</b>	<b>5.600,00</b>
0025	125	UD	<b>SISTEMA DE ALARMA</b>	
			Sistema de alarma con control de intrusión, sirena y filmación, con aviso a policía a contratar con compañía de seguridad	
				Sin descomposición
			Suma la partida.....	1.698,11
			Costes indirectos .....	6,00%
			<b>TOTAL PARTIDA .....</b>	<b>1.800,00</b>
0026	126	UD	<b>REPOSICIÓN ILUMINACIÓN Y VALLADO</b>	
			Reposición de iluminación y vallado existente.	
				Mano de obra .....
				Resto de obra y materiales .....
				<b>Suma la partida.....</b>
				Costes indirectos .....
				<b>6,00%</b>
				<b>TOTAL PARTIDA .....</b>
				<b>1.000,00</b>
0027	127	M2	<b>GUNITADO</b>	
			Hormigón proyectado gunitado de 15 cm de espesor y fraguado rápido, con malla electrosoldada ME 20x20 Ø 5-5 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080, incluso adición de colorantes similares a la tonalidad de la zona.	
				Mano de obra .....
				Maquinaria .....
				Resto de obra y materiales .....
				<b>Suma la partida.....</b>
				Costes indirectos .....
				<b>6,00%</b>
				<b>TOTAL PARTIDA .....</b>
				<b>85,30</b>
			Zaragoza, enero de 2024	
			EL CONSULTOR INZIDE INGENIEROS CIVILES S.L.P.	
				
			José Enrique Pascual Bielsa INGENIERO DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. Col nº: 24.354.	

## **PRESUPUESTO**

---

***ESTABILIZACIÓN Y REFUERZO DEL CAUCE Y MÁRGENES EN EL RÍO GARONA EN TREDÒS Y ACONDICIONAMIENTO  
DE PASEO FLUVIAL -NAUT ARAN (LLEIDA)***

# PRESUPUESTO

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>CAPÍTULO C01 ESTABILIZACIÓN DEL CAUCE</b>				
101	M3 EXCAVACIÓN EN CAUCE DE RÍO, PARA EMPLAZAMIENTO O.F. Y CIMENTOS  Excavación en cauce de río con medios mecánicos, para emplazamiento de obras de fábrica y cimientos, incluso agotamientos y transporte a vertedero o lugar de empleo.	495,00	8,98	4.445,10
102	M3 HORMIGÓN CICLÓPEO  Hormigón ciclópeo para cimentación, formado por un 40% de piedra y un 60 % de hormigón HM-20, con árido de 40 mm y consistencia plástica, medido el volumen a excavación teórica llena.	495,00	134,75	66.701,25
<b>TOTAL CAPÍTULO C01 ESTABILIZACIÓN DEL CAUCE.....</b>				<b>71.146,35</b>

## PRESUPUESTO

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>CAPÍTULO C02 REFUERZO CIMENTACIÓN DE LAS MARGENES</b>				
101	M3 EXCAVACIÓN EN CAUCE DE RÍO, PARA EMPLAZAMIENTO O.F. Y CIMIENTOS  Excavación en cauce de río con medios mecánicos, para emplazamiento de obras de fábrica y cimientos, incluso agotamientos y transporte a vertedero o lugar de empleo.	287,00	8,98	2.577,26
102	M3 HORMIGÓN CICLÓPEO  Hormigón ciclópeo para cimentación, formado por un 40% de piedra y un 60 % de hormigón HM-20, con árido de 40 mm y consistencia plástica, medido el volumen a excavación teórica llena.	410,00	134,75	55.247,50
TOTAL CAPÍTULO C02 REFUERZO CIMENTACIÓN DE LAS MARGENES .....				<b>57.824,76</b>

## PRESUPUESTO

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>CAPÍTULO C03 CAMINO EMPEDRADO</b>				
114	m2 PAVIMENTO DE LOSA DE PIEDRA NATURAL  Pavimento de losa de piedra granito, colocada, incluso mortero de asiento M-250 de 5 cm. de espesor final, rejuntado, lavado y barrido.	615,00	127,83	78.615,45
117	ML VALLA DE MADERA TRATADA  Valla rústica de rollizos de madera tratada en autoclave con postes de 10 cm de diámetro. Longitud 1,5 m. Travesaños de 8 cm de diámetro. Módulos de 2 m de longitud y 1,1 m de altura una vez instalados. Totalmente colocados	235,00	87,58	20.581,30
<b>TOTAL CAPÍTULO C03 CAMINO EMPEDRADO.....</b>				<b>99.196,75</b>

# PRESUPUESTO

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>CAPÍTULO C04 GUNITADO PARAMENTOS</b>				
127	M2 GUNITADO Hormigón proyectado gunitado de 15 cm de espesor y fraguado rápido, con malla electrosoldada ME 20x20 Ø 5-5 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080, incluso adición de colorantes similares a la tonalidad de la zona.	587,50	85,30	50.113,75
	<b>TOTAL CAPÍTULO C04 GUNITADO PARAMENTOS.....</b>			<b>50.113,75</b>

# PRESUPUESTO

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>CAPÍTULO C05 ACCESO CAUCE</b>				
105	M3 DEMOLICIÓN MECÁNICO-MANUAL DE HORMIGÓN  Demolición mecánico-manual de hormigón de obras de fábrica y revestimientos con medios mecánicos, incluso carga y transporte de los productos a vertedero.	12,00	51,54	618,48
103	M2 DESBROCE Y LIMPIEZA CON MEDIOS MECÁNICO-MANUALES  Desbroce y limpieza con medios mecánico-manaules, incluso transporte de productos a vertedero.	150,00	3,20	480,00
104	M3 EXCAVACIÓN MECANICA EN EMPLAZAMIENTOS Y CIMENTOS O ZANJAS  Excavación mecanica en emplazamientos y cimientos de obras de fabrica en general o en zanjas en cualquier clase de terreno excepto roca, incluso carga y transporte de material sobrante a vertedero.	260,70	5,62	1.465,13
106	M3 RELLENO Y COMPACTADO DE ZANJAS  Relleno y compactado de zanjas, realizado mecanicamente con vertido en tongadas de 25 cm de espesor incluso extracción, carga, transporte, extendido, nivelación y compactación.	161,25	5,51	888,49
108	M2 ENCOFRADO PLANO EN PARAMENTOS VERTICALES  Encofrado plano en paramentos verticales para obras de fabrica de hormigón incluso transporte, colocación, apuntalamiento y posterior desencofrado, según EHE.	157,88	33,77	5.331,61
109	M2 ENCOFRADO CURVO  Encofrado curvo para obras de fabrica de hormigón incluso transporte, colocación, apuntalamiento y posterior desencofrado, según EHE	4,42	44,35	196,03
110	M3 HORMIGÓN HM-15 A/20  Hormigón HM-15 A/20. Incluye transporte, colocación en obra, vibrado y curado según EHE.	3,44	114,60	394,22
111	M3 HORMIGÓN HA-25 A/20  Hormigón HA-25 A/20. Incluye transporte, colocación en obra, vibrado y curado según EHE.	53,99	145,50	7.855,55
112	KG ACERO CORRUGADO PARA ARMADURAS  Acero corrugado para armaduras B-500-S, cortado, doblado y colocado en obra.	3.351,36	1,56	5.228,12
102	M3 HORMIGÓN CICLÓPEO  Hormigón ciclópeo para cimentación, formado por un 40% de piedra y un 60 % de hormigón HM-20, con árido de 40 mm y consistencia plástica, medido el volumen a excavación teórica llena.	18,13	134,75	2.443,02
117	ML VALLA DE MADERA TRATADA  Valla rústica de rollizos de madera tratada en autoclave con postes de 10 cm de diámetro. Longitud 1,5 m. Travesaños de 8 cm de diámetro. Módulos de 2 m de longitud y 1,1 m de altura una vez instalados. Totalmente colocados	15,00	87,58	1.313,70

## PRESUPUESTO

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
115	M2 CERRAMIENTO DE BLOQUE DE HORMIGÓN TIPO SPLIT, DE 40x20x20 cm. Cerramiento de bloque de hormigón tipo SPLIT, de 40x20x20 cm., asentado con mortero, incluso llagueado y rejuntado exterior y andamios.	18,13	76,02	1.378,24
116	ML BARANDILLA ACERO INOXIDABLE  Valla de acero inoxidable formada por postes de diámetro 50 mm., unidos por un pasamanos superior de diámetro 50mm. y dos travesaños intermedios de 40 mm., atravesados por barrotes de 20x20 mm.con un travesaño inferior de diámetro 40 mm.  Totalmente colocada en obra.	7,84	420,33	3.295,39
TOTAL CAPÍTULO C05 ACCESO CAUCE.....				30.887,98

# PRESUPUESTO

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>CAPÍTULO C06 PASARELA</b>				
104	M3 EXCAVACIÓN MECANICA EN EMPLAZAMIENTOS Y CIMIENTOS O ZANJAS Excavación mecanica en emplazamientos y cimientos de obras de fabrica en general o en zanjas en cualquier clase de terreno excepto roca, incluso carga y transporte de material sobrante a vertedero.	5,00	5,62	28,10
107	M2 ENCOFRADO PLANO EN CIMENTACIONES Encofrado plano en cimentaciones para obras de fabrica de hormigón incluso transporte, colocación, apuntalamiento y posterior desencofrado, según EHE	32,69	30,31	990,83
111	M3 HORMIGÓN HA-25 A/20 Hormigón HA-25 A/20. Incluye transporte, colocación en obra, vibrado y curado según EHE	17,77	145,50	2.585,54
112	KG ACERO CORRUGADO PARA ARMADURAS Acero corrugado para armaduras B-500-S, cortado, doblado y colocado en obra.	394,83	1,56	615,93
113	ML PASARELA METÁLICA Pasarela metálica de 1,50 m. de anchura, formada por estructura metálica en cleosia, galvanizada, incluso chapa de protección exterior, anclajes, neoprenos y colocación.	23,00	1.743,60	40.102,80
<b>TOTAL CAPÍTULO C06 PASARELA .....</b>				<b>44.323,20</b>

# PRESUPUESTO

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>CAPÍTULO C07 BALCÓN METÁLICO</b>				
104	M3 EXCAVACIÓN MECANICA EN EMPLAZAMIENTOS Y CIMIENTOS O ZANJAS Excavación mecanica en emplazamientos y cimientos de obras de fabrica en general o en zanjas en cualquier clase de terreno excepto roca, incluso carga y transporte de material sobrante a vertedero.	13,50	5,62	75,87
107	M2 ENCOFRADO PLANO EN CIMENTACIONES Encofrado plano en cimentaciones para obras de fabrica de hormigón incluso transporte, colocación, apuntalamiento y posterior desencofrado, según EHE	22,50	30,31	681,98
111	M3 HORMIGÓN HA-25 A/20 Hormigón HA-25 A/20. Incluye transporte, colocación en obra, vibrado y curado según EHE	6,75	145,50	982,13
112	KG ACERO CORRUGADO PARA ARMADURAS Acero corrugado para armaduras B-500-S, cortado, doblado y colocado en obra.	162,74	1,56	253,87
113	ML PASARELA METÁLICA Pasarela metálica de 1,50 m. de anchura, formada por estructura metálica en cleosia, galvanizada, incluso chapa de protección exterior, anclajes, neoprenos y colocación.	5,00	1.743,60	8.718,00
126	UD REPOSICIÓN ILUMINACIÓN Y VALLADO Reposición de iluminación y vallado existente.	1,00	1.000,00	1.000,00
114	m2 PAVIMENTO DE LOSA DE PIEDRA NATURAL Pavimento de losa de piedra granito, colocada, incluso mortero de asiento M-250 de 5 cm. de espesor final, rejuntado, lavado y barrido.	255,00	127,83	32.596,65
117	ML VALLA DE MADERA TRATADA Valla rústica de rollizos de madera tratada en autoclave con postes de 10 cm de diámetro. Longitud 1,5 m. Travesaños de 8 cm de diámetro. Módulos de 2 m de longitud y 1,1 m de altura una vez instalados. Totalmente colocados	85,00	87,58	7.444,30
<b>TOTAL CAPÍTULO C07 BALCÓN METÁLICO.....</b>				<b>51.752,80</b>

# PRESUPUESTO

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>CAPÍTULO C08 ASERRADERO (RESSEC)</b>				
<b>SUBCAPÍTULO C007.1 EDIFICIO DE SERVICIOS</b>				
118	UD EDIFICIO SERVICIOS  El edificio de servicio no tendrá más interés que liberar al del aserradero de las servidumbres técnicas que el conjunto requiera y se ha calculado una construcción de unos 6,50 x 2,20 metros edificada con un zócalo que albergará un depósito de agua de unos 15 metros cúbicos que se alimentará de una captación en el río o si no pudiera ser de la red municipal que se encuentra cercana en el mismo camino. Sobre la cobertura del depósito existirá un cuarto técnico, cuadros de control y alarma. De construcción sencilla y diferenciado estéticamente del principal.	1,00	35.000,00	35.000,00
119	UD EQUIPAMIENTOS  Equipo de control, grupo eléctrico con sus accesorios, baterías, cuadros de control y alarma.	1,00	12.000,00	12.000,00
<b>TOTAL SUBCAPÍTULO C007.1 EDIFICIO DE SERVICIOS .....</b>				<b>47.000,00</b>
<b>SUBCAPÍTULO C007.2 ASERRADERO</b>				
120	UD EDIFICIO ASERRADERO  El edificio del aserradero sería de unos 11 x 5,20 metros, se desarrolla en una planta diáfana con muros macizos de piedra en su parte contra la ladera y abierto por su parte frontal al río, en la zona más elevada del terreno se mantiene sobre unos pilares de piedra y el resto de su estructura es a base de madera con piezas de secciones, en su parte baja contra el terreno existirá la cárcava donde se alojaría los mecanismos de transmisión del movimiento al tren de aserrado situado en la planta por encima.  En la medida de lo posible y de lo disponible los materiales serán los en su día utilizados, piedra de granito en los muros, madera de recuperación o tratada con arenado en las estructuras, uniones vistas enclavijadas y losa de pizarra de recuperación o de cara externa labrada. El esqueleto no visto del edificio será en hormigón armado, garantizando así una construcción más sólida. Además del cuerpo del edificio exteriormente se debe de construir la acequia de canalización desde el edificio auxiliar al punto desde donde a través de una tajadera se hace caer el chorro al rodete que inicia el movimiento de la maquinaria.  La maquinaria donde se produce el aserrado consiste en un trineo sobre ruedas que corren por unos carriles y cuyo movimiento horizontal va sincronizado con el vaivén de la sierra, esta se aloja en un marco situado sobre un yugo perpendicular en el que desliza en el movimiento vertical contra el tronco alojado y fijado en el trineo donde existen unos ajustes que calibran el corte, todas estas piezas son de madera salvo la sierra y algunas piezas específicas que son de hierro por su desgaste o esfuerzo. Todo este conjunto está medido y documentado y será evidentemente de construcción artesanal ya que es la base y el sentido del edificio que lo protege.	1,00	115.000,00	115.000,00
121	UD MAQUINARIA DE MADERA  Fabricación de la maquinaria de madera	1,00	50.000,00	50.000,00
122	UD MOTORIZACIÓN Y ELEMENTOS METÁLICOS  Motorización y elementos metálicos	1,00	18.000,00	18.000,00
<b>TOTAL SUBCAPÍTULO C007.2 ASERRADERO.....</b>				<b>183.000,00</b>

## PRESUPUESTO

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>SUBCAPÍTULO C007.3 OBRAS COMPLEMENTARIAS</b>				
123	UD ACONDICIONAMIENTO DEL ÁREA DE ACCESO  Acondicionamiento del área de acceso con saneamiento y nivelación del terreno, base de pavimentación, alumbrado con balizas autónomas y pavimento de baldosa de enrejado en hormigón, en un área aproximada de unos 50 metros cuadrados, y vallado con rollizo cuperizado	1,00	17.500,00	17.500,00
124	UD PANELES EXPLICATIVOS E INFORMATIVOS  Construcción de paneles explicativos e informativos en madera tratada con tejadillo de protección en pizarra	1,00	5.600,00	5.600,00
125	UD SISTEMA DE ALARMA  Sistema de alarma con control de intrusión, sirena y filmación, con aviso a policía acontratar con compañía de seguridad	1,00	1.800,00	1.800,00
<b>TOTAL SUBCAPÍTULO C007.3 OBRAS COMPLEMENTARIAS.....</b>				<b>24.900,00</b>
<b>TOTAL CAPÍTULO C08 ASERRADERO (RESSEC) .....</b>				<b>254.900,00</b>

## PRESUPUESTO

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>CAPÍTULO C09 GESTIÓN DE RESIDUOS</b>				
	TOTAL CAPÍTULO C09 GESTIÓN DE RESIDUOS.....			1.865,85

## PRESUPUESTO

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
<b>CAPÍTULO C10 SEGURIDAD Y SALUD</b>				
	TOTAL CAPÍTULO C10 SEGURIDAD Y SALUD.....			8.906,30
	TOTAL .....			670.917,74

## PRESUPUESTO EJECUCIÓN MATERIAL

# RESUMEN DE PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL

Capítulo	Resumen	Importe
C01	ESTABILIZACIÓN DEL CAUCE.....	71.146,35
C02	REFUERZO CIMENTACIÓN DE LAS MARGENES.....	57.824,76
C03	CAMINO EMPEDRADO.....	99.196,75
C04	GUNITADO PARAMENTOS.....	50.113,75
C05	ACCESO CAUCE.....	30.887,98
C06	PASARELA.....	44.323,20
C07	BALCÓN METÁLICO .....	51.752,80
C08	ASERRADERO (RESSEC) .....	254.900,00
-C007.1	-EDIFICIO DE SERVICIOS	47.000,00
-C007.2	- ASERRADERO	183.000,00
-C007.3	-OBRAZ COMPLEMENTARIAS	24.900,00
C09	GESTIÓN DE RESIDUOS .....	1.865,85
C10	SEGURIDAD Y SALUD .....	8.906,30
<b>TOTAL EJECUCIÓN MATERIAL</b>		<b>670.917,74</b>

Asciende el presupuesto de ejecución material a la expresada cantidad de SEISCIENTOS SETENTA MIL NOVECIENTOS DIECISIETE EUROS con SETENTA Y CUATRO CÉNTIMOS.

Zaragoza, enero de 2024

EL CONSULTOR  
INZIDE INGENIEROS CIVILES S.L.P.



José Enrique Pascual Bielsa  
INGENIERO DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.  
Col nº: 24.354.

## PRESUPUESTO EJECUCIÓN POR CONTRATA

---

***ESTABILIZACIÓN Y REFUERZO DEL CAUCE Y MÁRGENES EN EL RÍO GARONA EN TREDÒS Y ACONDICIONAMIENTO  
DE PASEO FLUVIAL -NAUT ARAN (LLEIDA)***

# PRESUPUESTO EJECUCIÓN POR CONTRATA

Capítulo	Resumen	Importe
C01	ESTABILIZACIÓN DEL CAUCE.....	71.146,35
C02	REFUERZO CIMENTACIÓN DE LAS MARGENES.....	57.824,76
C03	CAMINO EMPEDRADO.....	99.196,75
C04	GUNITADO PARAMENTOS.....	50.113,75
C05	ACCESO CAUCE.....	30.887,98
C06	PASARELA.....	44.323,20
C07	BALCÓN METÁLICO .....	51.752,80
C08	ASERRADERO (RESSEC) .....	254.900,00
C09	GESTIÓN DE RESIDUOS.....	1.865,85
C10	SEGURIDAD Y SALUD .....	8.906,30
<b>TOTAL EJECUCIÓN MATERIAL</b>		<b>670.917,74</b>
	13,00 % Gastos generales .....	87.219,31
	6,00 % Beneficio industrial .....	40.255,06
	<b>SUMA.....</b>	<b>798.392,11</b>
	21,00 % I.V.A.....	167.662,34
<b>TOTAL PRESUPUESTO CONTRATA</b>		<b>966.054,45</b>

Asciende el presupuesto de ejecucion por contrata a la expresada cantidad de NOVECIENTOS SESENTA Y SEIS MIL CINCUENTA Y CUATRO EUROS con CUARENTA Y CINCO CÉNTIMOS.

Zaragoza, enero de 2024

EL CONSULTOR  
INZIDE INGENIEROS CIVILES S.L.P.



José Enrique Pascual Bielsa  
INGENIERO DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS.  
Col nº: 24.354.