



**Grado en Ingeniería de Obras Públicas**

**Proyecto Fin de Grado**

**Proyecto de modificación de conducción de abastecimiento en  
Granda de Arriba (Término Municipal de Gijón)**

**Project for the modification of the water supply in Granda de Arriba  
(Municipality of Gijón)**

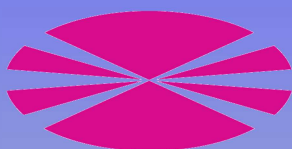
**DOCUMENTO Nº 1**

**MEMORIA**

El Autor del Proyecto

Javier Tagarro Díaz

Gijón, junio de 2014



**UNIVERSIDADE DA CORUÑA**

PROYECTO DE MODIFICACIÓN DE CONDUCCIÓN DE ABASTECIMIENTO EN  
GRANDA DE ARRIBA (TÉRMINO MUNICIPAL DE GIJÓN)

**1) Antecedentes y situación actual**

La arteria de abastecimiento denominada conducción de Los Arrudos transporta el agua a lo largo de 52 km desde el manantial de Los Arrudos (término municipal de Sobrescobio) y el manantial de Perancho (término municipal de Nava) hasta Gijón.

A su paso por la parroquia de Granda, situada dentro del término municipal de Gijón, la conducción discurre por varias fincas particulares.

En el barrio rural de Granda de Arriba está previsto un desarrollo hotelero en la finca situada entre los caminos de la Perdiz, la Carbayera y de los Tornos.

El trazado de la conducción atraviesa esta finca de Sur a Norte en una longitud de 242 m.

Es una tubería de fundición gris de 500 mm de diámetro, con un refuerzo interior de manga continua que permitió, en su momento, un incremento de presión de 2,5 atm de manera que el agua alcanzara la estación de tratamiento de agua potable situada en La Perdiz (ETAP La Perdiz), situada 1,3 km al Oeste de la finca.

A pesar de conocer la ubicación de la tubería de abastecimiento, el diseño de las edificaciones en la parcela no respeta su trazado, por lo que se redacta el presente Proyecto de modificación de conducción de abastecimiento en Granda de Arriba (Término Municipal de Gijón)

En los planos nº 2 (Urbanización prevista) y nº 3 (Red de abastecimiento en alta existente) se observa la disposición planteada para las nuevas edificaciones y el trazado en planta de la tubería existente.

**2) Objeto del proyecto**

El objeto del presente proyecto es el de definir y valorar las obras del “Proyecto de modificación de conducción de abastecimiento en Granda de Arriba (Término Municipal de Gijón)”.

El grado de definición que se da en el Proyecto, en Memoria y sus Anejos, Planos, Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares y Presupuesto, es el suficiente para ejecutar las obras en él definidas.

### 3) Estudio de alternativas

En abril de 2014 se redactó el Estudio de Alternativas correspondiente al “Proyecto de modificación de conducción de abastecimiento en Granda de Arriba (Término Municipal de Gijón)”.

Se definieron 3 alternativas de trazado para dar respuesta a situación planteada:

- 1 Trazado por terreno particular
- 2 Trazado por camino de la Carbayera
- 3 Trazado por el camino de Granda a Contrueces

Al objeto de valorar las alternativas desde un punto de vista técnico, económico y social, se determinaron los 5 criterios siguientes:

1. **Afecciones a los vecinos y al tráfico en los viales de la zona:** se valoró cada alternativa en función de las molestias que la ejecución de la obra ocasionará a los vecinos del barrio de Granda de Arriba, ubicado en la parroquia de Granda y a los vehículos que habitualmente transitan por esos viales.
2. **Interrupción del servicio:** este criterio atendió a la repercusión que cada una de las 3 alternativas tendría en la suspensión del servicio en la tubería existente.
3. **Labores de mantenimiento:** se comparó en este criterio cuáles son las ventajas o inconvenientes de las alternativas desde el punto de vista de comodidad para la realización de las labores de mantenimiento y las posibles reparaciones que, a lo largo de la vida de la nueva tubería, hubiera que llevar a cabo.
4. **Solución técnica:** al tener cada alternativa un trazado distinto, con este criterio se valoraron técnicamente las alternativas, teniendo en cuenta los cambios de alineación en planta y la longitud de total de la variante.
5. **Presupuesto de la obra:** se cuantificó el importe de la obra de desvío para cada alternativa. Se determinaron los presupuestos a partir de las unidades de obra que hacen referencia a la ejecución de las excavaciones y rellenos de las zanjas, la instalación de la tubería y las reposiciones. No se tuvieron en cuenta, para comparar las alternativas, los importes correspondientes a las partidas de seguridad y salud, gestión de residuos, registros piezas especiales, señalización y otras, puesto que son partidas sensiblemente proporcionales al importe de la obra.

Se valoraron las alternativas para cada criterio, con una puntuación de 0 a 5.

La puntuación final se determinó como la suma ponderada de las puntuaciones de cada criterio, con los siguientes pesos o coeficientes de ponderación:

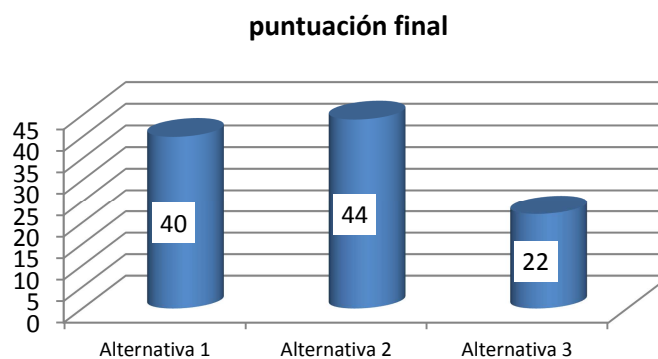
| criterio  | coeficiente de ponderación |
|---|----------------------------|
| 1. Afecciones a los vecinos y al tráfico en los viales de la zona | 3                          |
| 2. Interrupción del servicio                                      | 1                          |
| 3. Labores de mantenimiento                                       | 2                          |
| 4. Solución técnica   | 2                          |
| 5. Presupuesto de la obra   | 2                          |

Resultando la expresión polinómica:

$$P_{Ai, TOTAL} = 3 \cdot P_{Ai, 1} + 1 \cdot P_{Ai, 2} + 2 \cdot P_{Ai, 3} + 2 \cdot P_{Ai, 4} + 2 \cdot P_{Ai, 5}$$

Se recoge en la siguiente tabla las puntuaciones obtenidas por cada alternativa, una vez aplicados los coeficientes de ponderación.

|                            | Afecciones a vecinos y tráfico | Interrupción del servicio | Labores de mantenimiento | Solución técnica | Presupuesto de la obra | Puntuación Total |
|----------------------------|--------------------------------|---------------------------|--------------------------|------------------|------------------------|------------------|
| coef de ponderación        | 3                              | 1                         | 2                        | 2                | 2                      |                  |
| alt 1: terreno particular  | 15                             | 3                         | 2                        | 10               | 10                     | <b>40</b>        |
| alt 2: cam de la Carbayera | 9                              | 5                         | 10                       | 10               | 10                     | <b>44</b>        |
| alt 3: cam de Granda a     | 3                              | 5                         | 10                       | 2                | 2                      | <b>22</b>        |





Por lo tanto, resultó seleccionada la alternativa nº2, que discurre por el camino de la Carbayera, con 44 puntos.

#### **4) Cálculos hidráulicos**

Como se ha adelantado en el punto 1) Antecedentes y situación actual, el tramo de conducción cuyo trazado es necesario modificar pertenece a la conducción denominada de Los Arrudos. Este tramo se encuentra en la parte final del trazado, ya cerca de la ETAP La Perdiz, donde el agua llega con poca presión.

Para garantizar que la solución permita que el agua alcance la ETAP se ha analizado la incidencia que tiene la modificación de la tubería en el funcionamiento hidráulico de la conducción en un tramo más amplio.

Se trata de un tramo de más de 5 km que comunica la central hidroeléctrica de Caldone, donde actualmente la conducción rompe carga en su turbina, con la ETAP La Perdiz.

Para ello, conforme se indica en las "Instruccions Técnicas para Obras Hidráulicas en Galicia" se realiza la simulación hidráulica con el programa EPANET.

Se desarrollan en el Anejo nº 2 los cálculos que han permitido dimensionar el diámetro de la nueva tubería de fundición dúctil con revestimiento interior de mortero de cemento, que es el material empleado por la compañía de aguas para las arterias de abastecimiento.

Se ha obtenido un diámetro de 500 mm, que permite una presión a la entrada de la ETAP La Perdiz de 13,07 mca, para el caudal máximo de 330 litros/segundo. Se ha comprobado, asimismo que las velocidades que resultan, tanto para el caudal medio como para el máximo están dentro de los parámetros que se recogen en las "Instruccions Técnicas para Obras Hidráulicas en Galicia".

#### **5) Descripción de las obras**

En el presente proyecto se desarrolla la alternativa nº2. Esta consiste en trazar la nueva arteria de abastecimiento por el camino de los Tornos, en dirección Oeste, para continuar hacia el Norte, por el camino de la Carbayera, conectando con la conducción actual en el camino de La Perdiz.

El nuevo tramo se ha proyectado en tubería de fundición dúctil con revestimiento interior de mortero de cemento, de 500 mm de diámetro.

La longitud de la modificación proyectada es de 260,53 m.

En el camino de los Tornos, próximo al punto de conexión se ha situado una ventosa, pues se genera un punto alto en el trazado. En la intersección del camino de los Tornos con el camino de la Carbayera se diseña un desagüe, que facilitará las labores de mantenimiento.

A lo largo del trazado de la tubería se han proyectado 8 codos de fundición dúctil de 11,25, 22,50 y 45°. Para contrarrestar el empuje que transmiten los codos se han diseñado los macizos de anclaje, las dimensiones de los mismos se determina en el Anejo nº 3 Cálculos mecánicos.

La instalación de la nueva tubería afectará a los pavimentos y a las redes existentes de saneamiento y de distribución de agua. En el Anejo nº Reposición de servicios se definen las variantes planteadas para cada uno de ellos, incorporándose su evaluación económica al capítulo nº 4 Reposiciones del documento nº 4 Presupuesto del Proyecto.

Durante la ejecución de las obras, la conducción actual se mantendrá en servicio, salvo para realizar las labores de las 2 conexiones a realizar en el camino de los Tornos y en el camino de La Perdiz.

## **6) Plazo de ejecución**

El plazo previsto para la ejecución de las obras es de SEIS (6) MESES, contados a partir de la fecha de inicio de las mismas, fijada en el Acta de comprobación del Replanteo.

## **7) Plazo de garantía**

De conformidad con lo establecido en el Reglamento General de Contratación, y dado que las obras definidas en el presente proyecto carecen de singularidades que aconsejen la imposición de un período de garantía superior al mínimo exigido por la Administración, se considera un plazo de garantía de las obras de UN (1) AÑO, cuya entrada en vigor se producirá a partir de la fecha de recepción provisional de las obras.

Durante este plazo, el contratista será responsable de la conservación y mantenimiento de las obras, según lo establecido en el R.G.C.

## 8) Presupuesto

La definición presupuestaria que exige la realización de las obras adscritas al presente proyecto es la siguiente:

|  |                     |
|--|---------------------|
| PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL                  | 152.134,04 €        |
| <b>PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN</b>              | <b>181.039,51 €</b> |
| PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN (IVA INCLUIDO)      | 213.626,62 €        |
| PRESUPUESTO PARA CONOCIMIENTO DE LA ADMINISTRACIÓN | 213.626,62 €        |

## 9) Clasificación del contratista

La clasificación del contratista, para la ejecución de las obras definidas en el presente proyecto, según Real Decreto 1098/2001 de 12 de octubre, sobre clasificación de empresas contratistas de obras es:

|           |   |                                |
|-----------|---|--------------------------------|
| GRUPO     | E | Hidráulicas                    |
| SUBGRUPO  | 1 | Abastecimientos y Saneamientos |
| CATEGORÍA | c |                                |

## 10) Fórmula de revisión de precios

El plazo de la obra es de 6 meses, inferior a 1 año; no se considera la revisión de precios.

## 11) Estudio de gestión de residuos

De acuerdo con el Real Decreto 105/2008 de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición, fomentando la prevención, reutilización,

reciclado y otras formas de valoración de los mismos, se adjunta el Estudio de Gestión de Residuos de Construcción y Demolición como anejo a esta Memoria.

El importe de los trabajos correspondiente a la gestión de los residuos originados por la ejecución de los trabajos definidos en este proyecto se incluye en el documento nº 4 Presupuesto.

## **12) Estudio de seguridad y salud**

Se elabora un Estudio de Seguridad y Salud que define los riesgos que se producen durante la ejecución de las obras y los medios necesarios para evitarlos. Se incluye como anejo a la presente memoria.

En el Estudio se establecen las directrices básicas que debe seguir la empresa constructora en el campo de la prevención de riesgos profesionales, facilitando su desarrollo bajo el control de la Dirección de las Obras, de acuerdo con el Real Decreto 1.627/1.997 de 24 de Octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.

## **13) Declaración de obra completa**

La obra recogida dentro del contrato a que dará lugar el presente proyecto, es susceptible de ser entregada al uso general, pudiendo estimarse, por consiguiente, que la obra es completa.

## **14) Documentos de que consta el Proyecto**

Comprende los siguientes documentos:

DOCUMENTO Nº 1.- MEMORIA

Anejo nº 1 Antecedentes administrativos

Anejo nº 2 Cartografía, topografía y replanteo

Anejo nº 3 Geología y geotecnia

|             |  |
|-------------|--|
| Anejo nº 4  | Estudio de alternativas                            |
| Anejo nº 5  | Cálculos hidráulicos                               |
| Anejo nº 6  | Cálculos mecánicos                                 |
| Anejo nº 7  | Servicios afectados                                |
| Anejo nº 8  | Gestión de residuos                                |
| Anejo nº 9  | Seguridad y salud                                  |
| Anejo nº 10 | Plan de obras                                      |
| Anejo nº 11 | Justificación de precios                           |
| Anejo nº 12 | Presupuesto para conocimiento de la administración |
| Anejo nº 13 | Clasificación del contratista                      |
| Anejo nº 14 | Reportaje fotográfico                              |
| Anejo nº 15 | Ficha resumen de las características del proyecto  |
| Anejo nº 16 | Ficha de supervisión                               |

#### DOCUMENTO Nº 2.- PLANOS

- 1) Situación
- 2) Conducción
  - 2.1 Planta
  - 2.2 Perfil longitudinal
- 3) Reposiciones
  - 2.1 Abastecimiento
  - 2.2 Saneamiento
  - 3.1 Pavimentos
- 4) Secciones tipo y detalles
- 5) Registros
- 6) Replanteo

#### DOCUMENTO Nº 3.- PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES

DOCUMENTO Nº 4.- PRESUPUESTO

Mediciones

Cuadro de Precios nº 1

Cuadro de Precios nº 2

Presupuesto

**15) Conclusión**

Con la presente Memoria y los demás documentos que se adjuntan, se completa la redacción del presente proyecto, que se considera estudiado y proporciona respuesta a las necesidades planteadas. Se eleve así a la superioridad para su aprobación y demás efectos oportunos.

Gijón, junio de 2014

EL AUTOR DEL PROYECTO



Javier Tagarro Díaz

**ANEJO Nº 1**

**ANTECEDENTES ADMINISTRATIVOS**

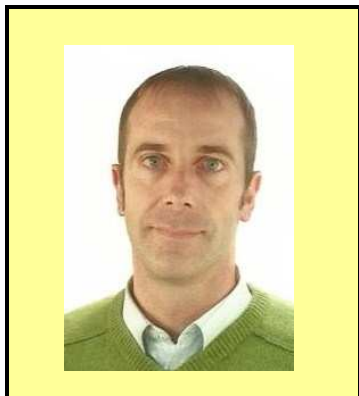
## **ANTECEDENTES ADMINISTRATIVOS**

En abril de 2014 se redacta el Estudio de Alternativas, que se incluye en el Anejo n°4 del presente proyecto.

Previamente al Estudio de Alternativas, se elevó la Propuesta del Proyecto Fin de Carrera para su aprobación.

Se adjunta la Ficha de Propuesta del Proyecto Fin de Carrera.





**Titulación:** Grado en Ingeniería de Obras Públicas.  
Itinerario Construcciones Civiles

**Nombre:** Javier

**Apellidos:** Tagarro Díaz

**Teléfono de Contacto:** 606 38 73 05

**e-mail de contacto:** javiertagarrodiaz@gmail.com

**TÍTULO DE PROYECTO:**

Proyecto de modificación de conducción de abastecimiento en Granda de Arriba (Término Municipal de Gijón, Provincia de Asturias)

**TÍTULO DE PROYECTO EN INGLÉS:**

Project for the modification of the water supply in Granda de Arriba (Municipality of Gijón)

**BREVE DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO:**

**Ubicación (Término Municipal y Provincia):**

Parroquia rural: Granda

Término municipal: Gijón

Provincia: Asturias

**Breve descripción Técnica del Proyecto:**

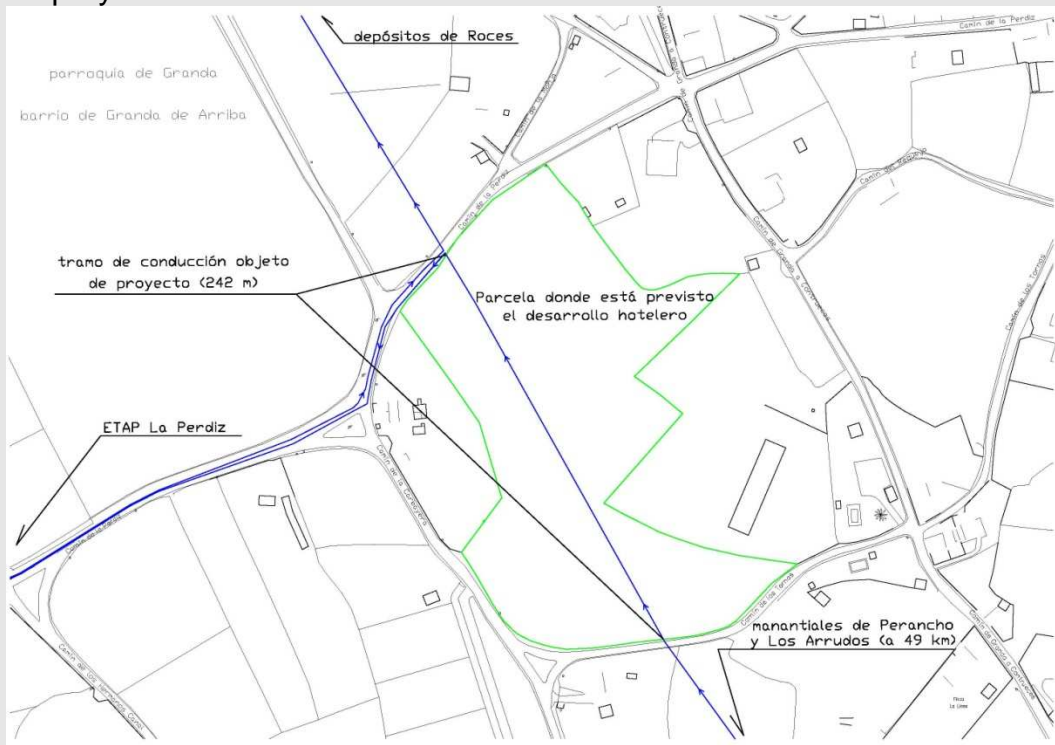
La arteria de abastecimiento denominada conducción de Los Arrudos transporta el agua desde el manantial de Los Arrudos (término municipal de Sobrescobio) y el manantial de Perancho (término municipal de Nava) hasta Gijón.

A su paso por la parroquia de Granda, situada en el término municipal de Gijón, la conducción discurre por varias fincas particulares. En el barrio rural de Granda de Arriba está previsto un desarrollo hotelero en una finca que la conducción, de 500 mm de diámetro y fundición, cruza de Sur a Norte en una longitud de 242 m.

El diseño previsto para los viales y las edificaciones en la parcela no respeta el trazado de la conducción, por lo que se redacta el Proyecto de modificación de conducción de abastecimiento en Granda de Arriba (Término Municipal de Gijón).

### Plano / Fotos / Documentación adicional

Se adjunta un plano donde se aprecia la parcela donde está previsto el desarrollo hotelero y el trazado de la conducción de abastecimiento, objeto del proyecto.





**PROYECTO FIN DE CARRERA**



**UNIVERSIDADE DA CORUÑA**  
**E.T.S.I. Caminos, Canales y Puertos**

**ANEJO Nº 2**

**CARTOGRAFÍA, TOPOGRAFÍA Y REPLANTEO**

## CARTOGRAFÍA, TOPOGRAFÍA Y REPLANTEO

El proyecto se ha diseñado sobre la cartografía municipal, son planos escala 1:2.000 obtenidos a partir de la restitución del vuelo fotogramético.

Se incluyen en el presente anejo los listados de replanteo en planta y alzado de la nueva tubería cada 20 metros, así como de los codos de la misma.

Estos puntos están representados en el plano nº6 Replanteo del documento nº 2 Planos.

### Replanteo cada 20 m

| P K       | x (m)       | y (m)         | z (m)  | $\theta$<br>( $^{\circ}$ centes.) |
|-----------|-------------|---------------|--------|-----------------------------------|
| 0+000,000 | 284.948,164 | 4.820.220,521 | 73,612 | 310,052                           |
| 0+020,000 | 284.928,338 | 4.820.218,777 | 73,175 | 291,907                           |
| 0+040,000 | 284.908,499 | 4.820.216,242 | 72,695 | 291,907                           |
| 0+060,000 | 284.888,660 | 4.820.213,706 | 72,216 | 291,907                           |
| 0+080,000 | 284.869,348 | 4.820.218,784 | 72,033 | 316,893                           |
| 0+100,000 | 284.856,572 | 4.820.233,764 | 72,456 | 358,279                           |
| 0+120,000 | 284.844,383 | 4.820.249,621 | 72,933 | 358,279                           |
| 0+140,000 | 284.832,194 | 4.820.265,477 | 73,410 | 358,279                           |
| 0+160,000 | 284.820,385 | 4.820.281,591 | 73,872 | 365,815                           |
| 0+180,000 | 284.810,154 | 4.820.298,776 | 74,267 | 365,815                           |
| 0+200,000 | 284.799,923 | 4.820.315,962 | 74,663 | 365,815                           |
| 0+220,000 | 284.785,813 | 4.820.328,106 | 75,172 | 317,698                           |
| 0+240,000 | 284.766,326 | 4.820.331,004 | 75,852 | 294,831                           |
| 0+260,000 | 284.746,392 | 4.820.329,382 | 76,570 | 294,831                           |
| 0+260,535 | 284.745,858 | 4.820.329,339 | 76,589 | 294,831                           |
| 0+260,535 | 284.745,858 | 4.820.329,339 | 76,589 | 294,831                           |

### Replanteo de codos

| Codo | P K       | x (m)       | y (m)         | z (m)  | $\theta$<br>( $^{\circ}$ centes.) |
|------|-----------|-------------|---------------|--------|-----------------------------------|
| 1    | 0+000,000 | 284.948,164 | 4.820.220,521 | 73,612 | 310,052                           |
| 2    | 0+002,789 | 284.945,410 | 4.820.220,960 | 73,587 | 291,907                           |
| 3    | 0+060,428 | 284.888,236 | 4.820.213,652 | 72,206 | 316,893                           |
| 4    | 0+081,652 | 284.867,754 | 4.820.219,218 | 72,018 | 358,279                           |
| 5    | 0+156,128 | 284.822,365 | 4.820.278,264 | 73,795 | 365,815                           |
| 6    | 0+211,381 | 284.794,101 | 4.820.325,741 | 74,888 | 317,698                           |
| 7    | 0+232,713 | 284.773,589 | 4.820.331,595 | 75,590 | 294,831                           |
| 8    | 0+260,535 | 284.745,858 | 4.820.329,339 | 76,589 | 294,831                           |

**ANEJO Nº 3**

**GEOLOGÍA Y GEOTECNIA**

# GEOLOGÍA Y GEOTECNIA

## 1 INTRODUCCIÓN

En el presente anejo se las características geológicas y geotécnicas del subsuelo. El estudio corresponde a un anejo realizado para un proyecto que se sitúa dentro de la misma cuenca geológica.

## 2.- ENTORNO GEOLÓGICO

### 2.1.- INFORMACIÓN CONSULTADA

Fundamentalmente ha consistido en una recopilación de la información existente. Se ha realizado una revisión y síntesis de la Geología comprendida en el ámbito del estudio, es decir el tratamiento sintético de todos los conocimientos geológicos que se poseen del área, remarcando los aspectos del Marco Geológico, principalmente la Litoestratigrafía, e Hidrogeología.

Se ha analizado fundamentalmente la información suministrada por las más importantes aportaciones que se han realizado sobre la Geología y Geotecnia del ámbito de este trabajo.

Como documentación previa se ha contado principalmente con las informaciones contenidas en las distintas publicaciones del I.G.M.E., etc:

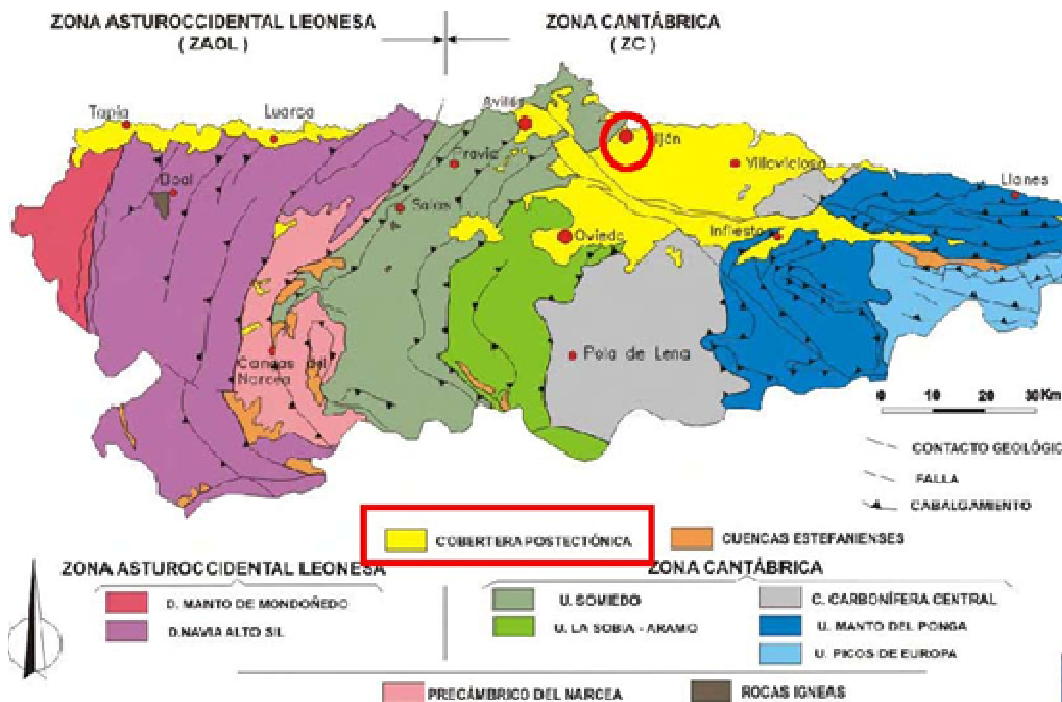
- Mapa Geológico Nacional de España (MAGNA) a escala 1:50.000, Hoja nº 14 (Gijón).
- • Mapa Litológico (INDUROT) a escala 1:25.000, Hoja nº 14-IV. Y también de los siguientes documentos:
- El subsuelo de Gijón. Aspectos geológicos (Gutiérrez-Claverol, Torres y Luque-Cabal, 2002).
- Mapa Geotécnico y de Riesgos geológicos de la ciudad de Gijón. Mapa de factores

Como documentación previa se ha contado fundamentalmente con las informaciones contenidas en las distintas publicaciones del I.G.M.E., en particular del Mapa Geológico Nacional de España (MAGNA) a escala 1:50.000, Hoja nº 14 (Gijón) y nº 29 (Oviedo) y de otras cartografías e informes de este organismo relacionados con la zona de estudio. Así mismo también se ha contado con la información contenida en el *Mapa Litológico escala 1/25.000* realizado por el INDUROT y sobre todo con la información contenida en el libro **“El Subsuelo de Gijón. Aspectos geológicos”** de Gutiérrez Claverol, Torres y Luque (2002) y el mapa geológico a escala 1:30.000 que adjunta.



## 2.2.- CONTEXTO GEOLÓGICO

A continuación se adjunta un Esquema Paleogeográfico de Asturias, en el que se señala la posición de la zona objeto de estudio.



**Figura 1-**Esquema Paleogeográfico de Asturias y Emplazamiento de la Zona de Estudio.

La “Cuenca Mesoterciaria de Asturias” se encuentra rodeada al Sur y a los bordes por materiales paleozoicos. En ella que se encuentran representados los sedimentos del Jurásico y Permotrias, fundamentalmente al Norte, y Cretácico y Terciario, este último aflora formando una franja alargada en dirección W-E, con una extensión longitudinal de 80 Km. desde el W de Oviedo hasta la zona oriental de Onís, y una anchura media de 510 Km. Todos estos materiales se encuentran suavemente deformados según una dirección dominante NW-SE, aunque otras orientaciones observadas son NE-SW.

En la “Cuenca Mesoterciaria de Asturias” y desde los puntos de vista estratigráfico y estructural, se distinguen tres unidades principales que de Norte a Sur son:

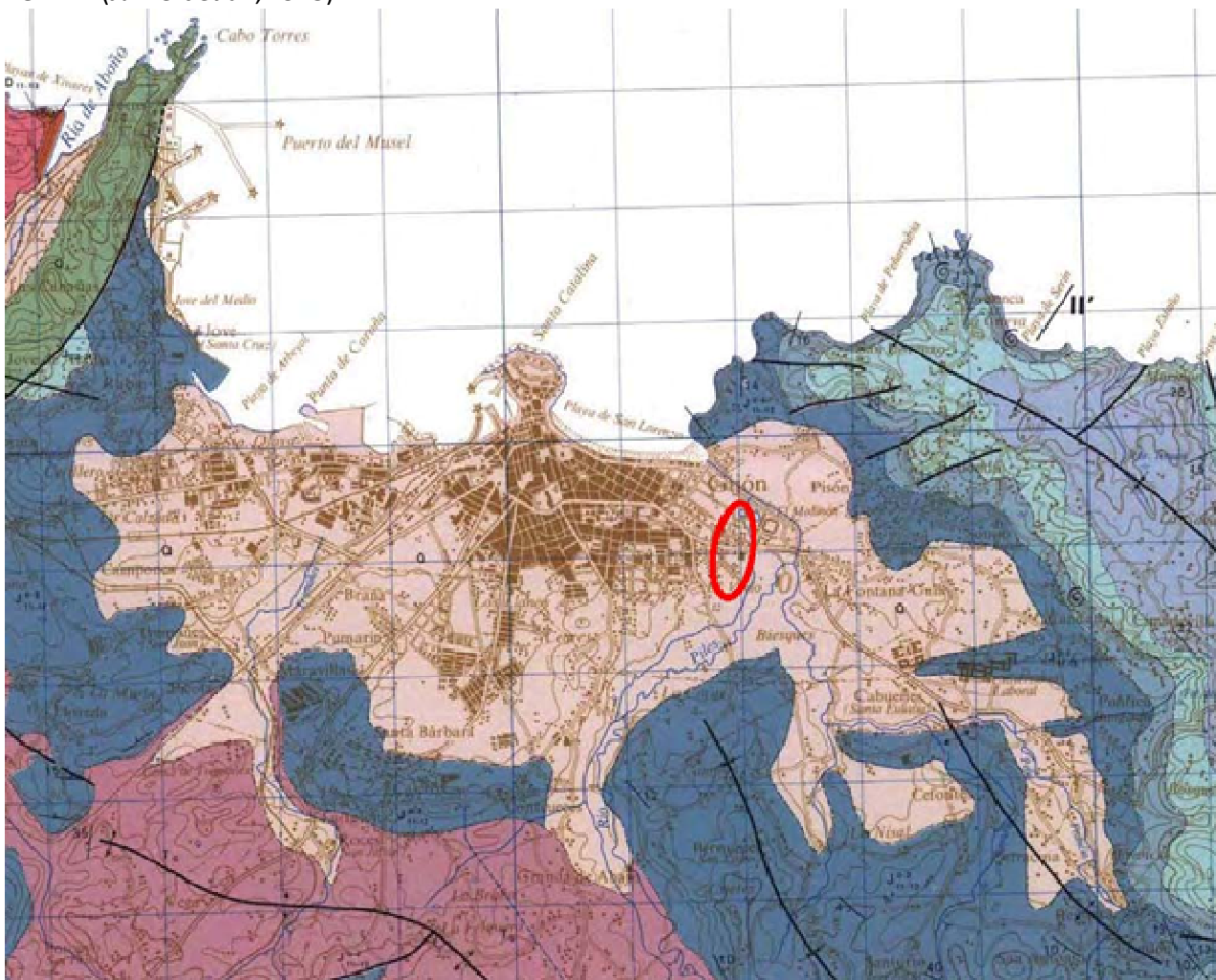
- Cuenca de Gijón -Villaviciosa.
- Franja Móvil Intermedia.
- Cuenca Oviedo-Cangas de Onís.

El área estudiada se localiza en la primera unidad, sobre terrenos de la **Unidad Mesoterciaria de Gijón-Villaviciosa** en su terminación occidental, constituida fundamentalmente por materiales Jurásicos (calizas y dolomías del Lías, conglomerados y arenas del Dogger), y materiales permotriásicos de edad no bien definida (Serie roja y Tramo de transición de margas, arcillas, evaporitas y brechas).



**Figura 2-**Esquema de la Cobertera Mesoter terciaria de Asturias.

La zona objeto de estudio se localiza la Hoja Nº 14 - Gijón, del Mapa Topográfico Nacional (M.T.N.) y del Mapa Geológico Nacional (MAGNA) a escala 1:50.000 del I.G.M.E. (Julivert *et al.*, 1973).



**Figura 3-**Extracto Mapa Geológico escala 1:50.000 (IGME)

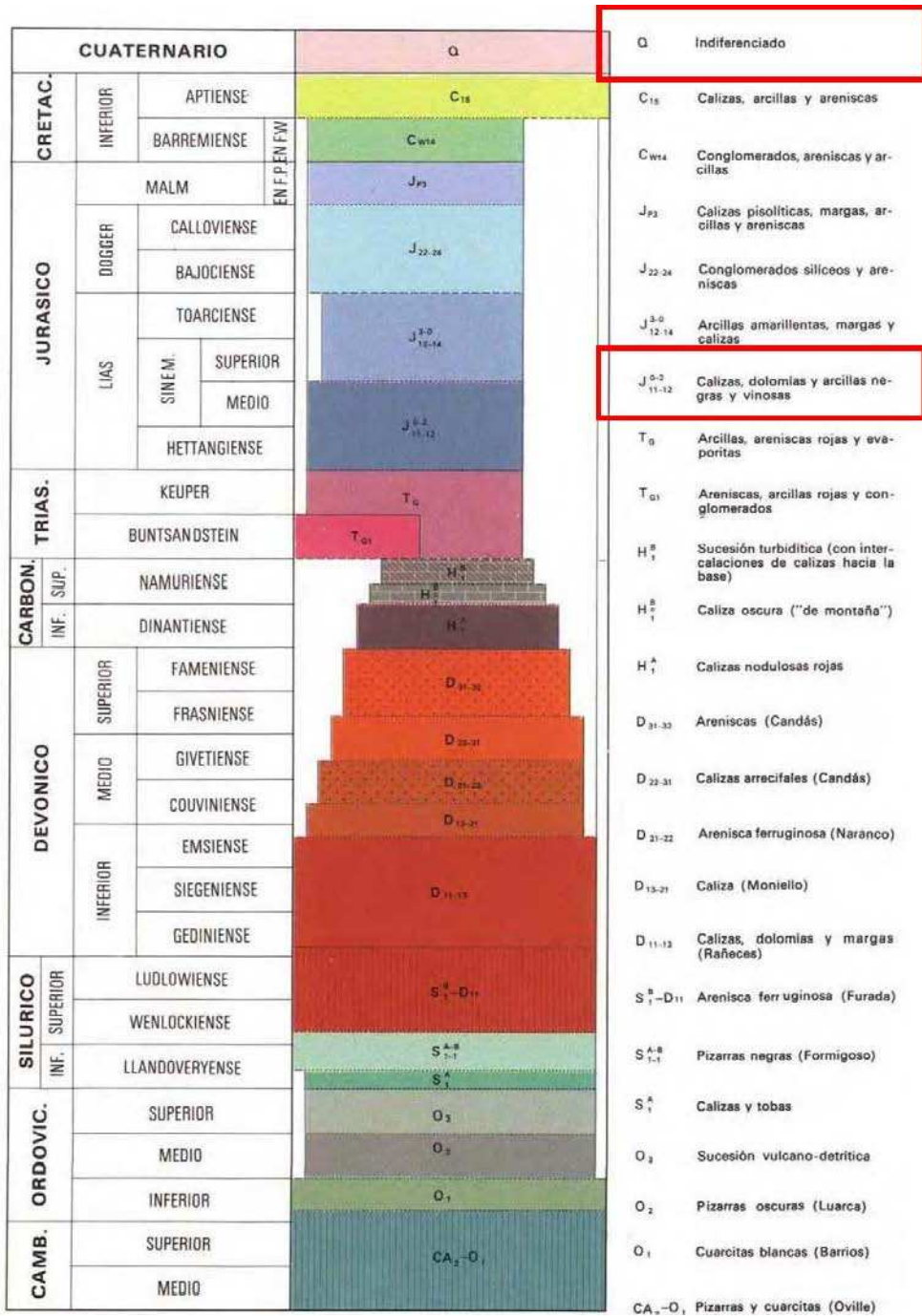
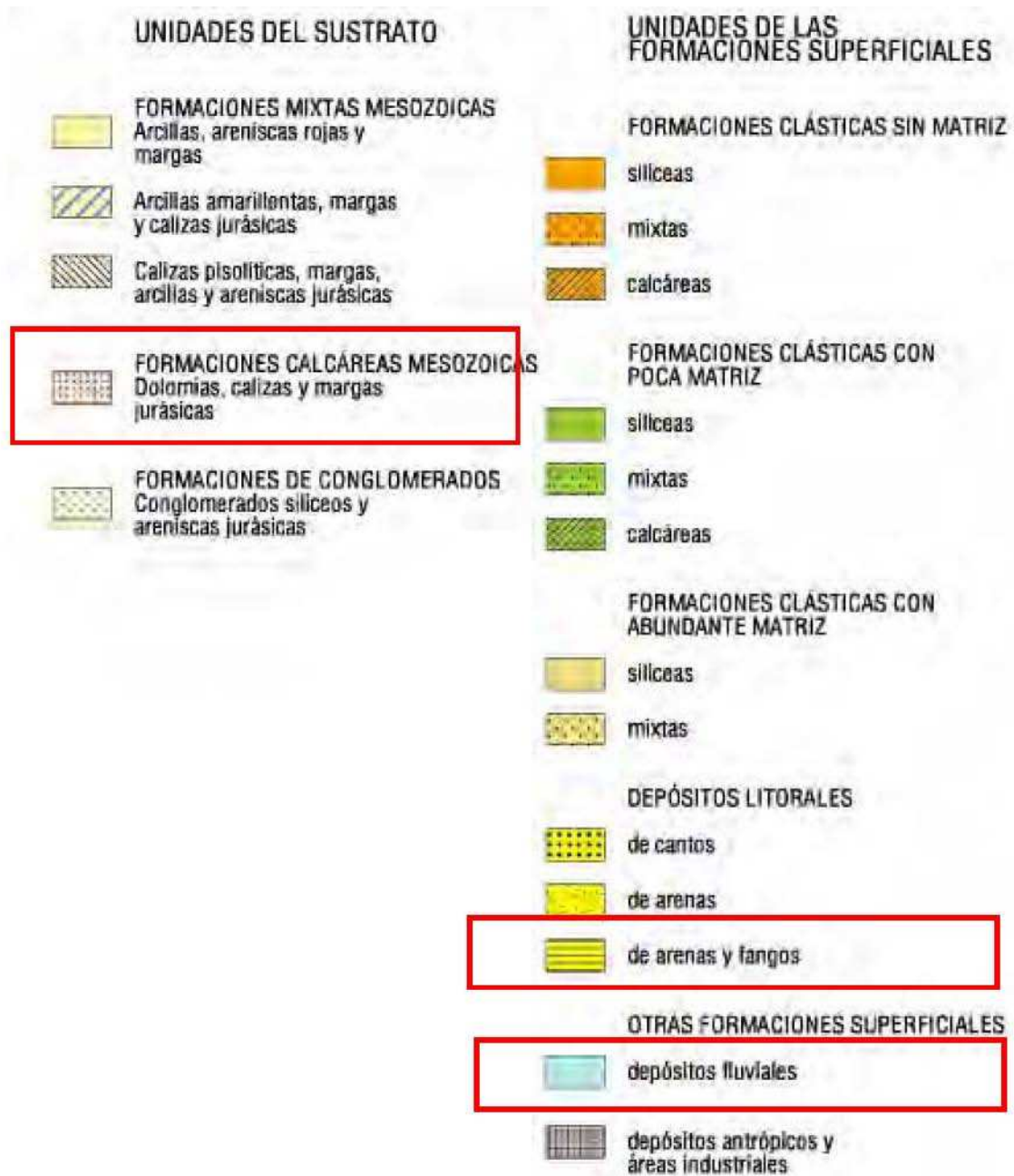


Figura 4-Leyenda del Mapa Geológico escala 1:50.000 (IGME)

**Figura 15-**Leyenda del Mapa Litológico escala 1:25.000 (INDUROT)

El sustrato existente en la zona objeto de estudio, de acuerdo con la Cartografía Geológica 1:50.000 consultada,



se correspondería con “Calizas, dolomías y arcillas negras” (Jurásico). Sobre los citados materiales se presenta un Cuaternario indiferenciado.

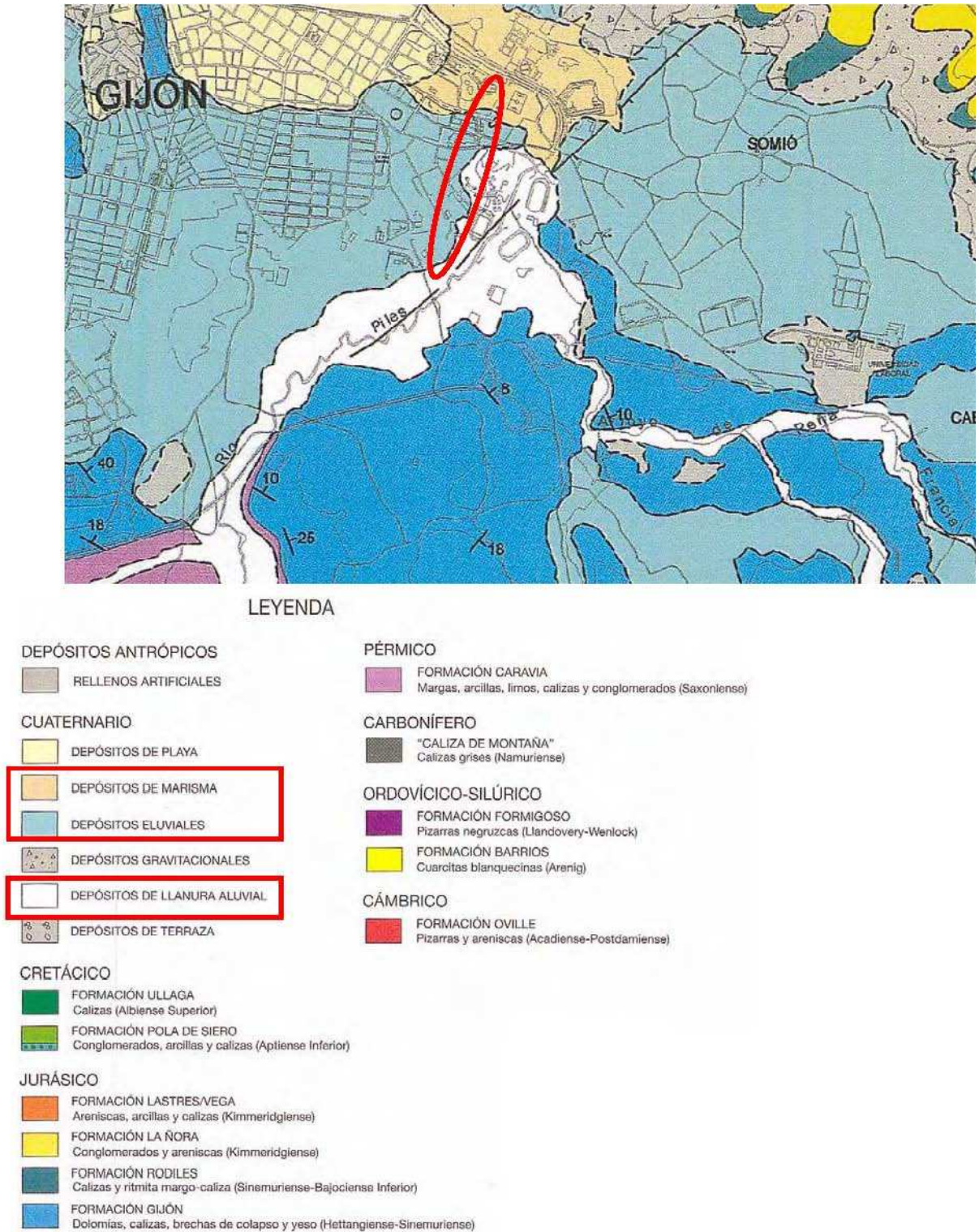
Respecto al Mapa litológico a escala 1:25.000 perteneciente a la Cartografía Temática Ambiental del Principado de Asturias realizada por el INDUROT, el ámbito se incluye en la Hoja 14–IV.

La información proporcionada por este mapa es similar a la recogida en el Mapa Geológico 1:50.000 del IGME, si bien, dada la escala a la que se ha efectuado (1:25.000), ofrece un mayor detalle cartográfico del contacto establecido entre las diferentes litologías, diferenciándose también las zonas en las que se presentan suelos cuaternarios de mayor entidad.



Así mismo, se ha consultado la información proporcionada por el Mapa Geológico de Gijón a escala 1:30.000 de Gutierrez Claverol *et al.*

**Figura 12-** Alternativas sobre GEODE (CARTOGRAFIA GEOLOGICA CONTINUA E: 50.000) . Mapa Geológico Digital continuo de España [en línea]. Sistema de Información Geológica Continua: SIGECO. IGME. Editor: J. Navas



**Figura 11-** Extracto Mapa Geológico de Gijón E: 1:30.000 (Gutierrez Claverol *et al.*) y leyenda

**Figura 6-** Extracto Mapa Geológico de Gijón E: 1:30.000 (Gutierrez Claverol *et al.*) y leyenda

## 2.2.1.-Litoestratigrafía general

### 2.2.1.1.-Sustrato rocoso (Fm. Gijón)

La zona estudiada se encuadra en un Sustrato Jurásico, sobre la llamada Formación Gijón, probablemente en la parte inferior de las “*Calizas magnesianas de Gijón*”.

Se trata de un conjunto litológico predominantemente carbonatado del *Lías* y de edad *Hettangiense-Sinemuriense* (Jurásico inferior).

En esta Formación ha sido diferenciados cinco miembros: *Dolomías de Solís y Sotiello*; *Calizas magnesianas de Gijón*, *Calizas tableadas de la Pedrera*; *Caliza del Pozo de los Lobos*, y *Calizas oolíticas de Deva*; de ellos, en el ámbito de este estudio se estima que solamente se encuentren presentes los dos primeros y fundamentalmente las Calizas magnesianas de Gijón:

**-*Dolomías de Solís y Sotiello*.** Con un espesor mínimo de 23 m, consta de dolomicritas beige-amarillentas muy fracturadas, coronadas por 4 m de dolomías arcillosas grises con escasas intercalaciones arcillosas. Las dolomías presentan algunos niveles con lamelibranquios y gasterópodos.

**-*Calizas magnesianas de Gijón*.** El espesor de esta unidad litológica alcanza los 160-185 m. Comienza la serie con 15 m de arcillas de tonos abigarrados, dominando los oscuros, sobre las que descansa una alternancia de calizas dolomíticas, de tonos pardos y grises, y margas gris oscuras; finaliza con una potente sucesión de calizas magnesianas grises, con tendencia a mostrar coloraciones beige hacia el techo. Son muy frecuentes las brechas singenéticas y otros pequeños accidentes gravitacionales sin sedimentarios. Su edad está comprendida entre el *Hettangiense* y el *Sinemuriense* Inferior.

De acuerdo con Valenzuela (1988), en esta formación se distinguen los siguientes grupos de facies:

#### Descripción de las facies

##### 1.-Intercalaciones lutíticas y margosas

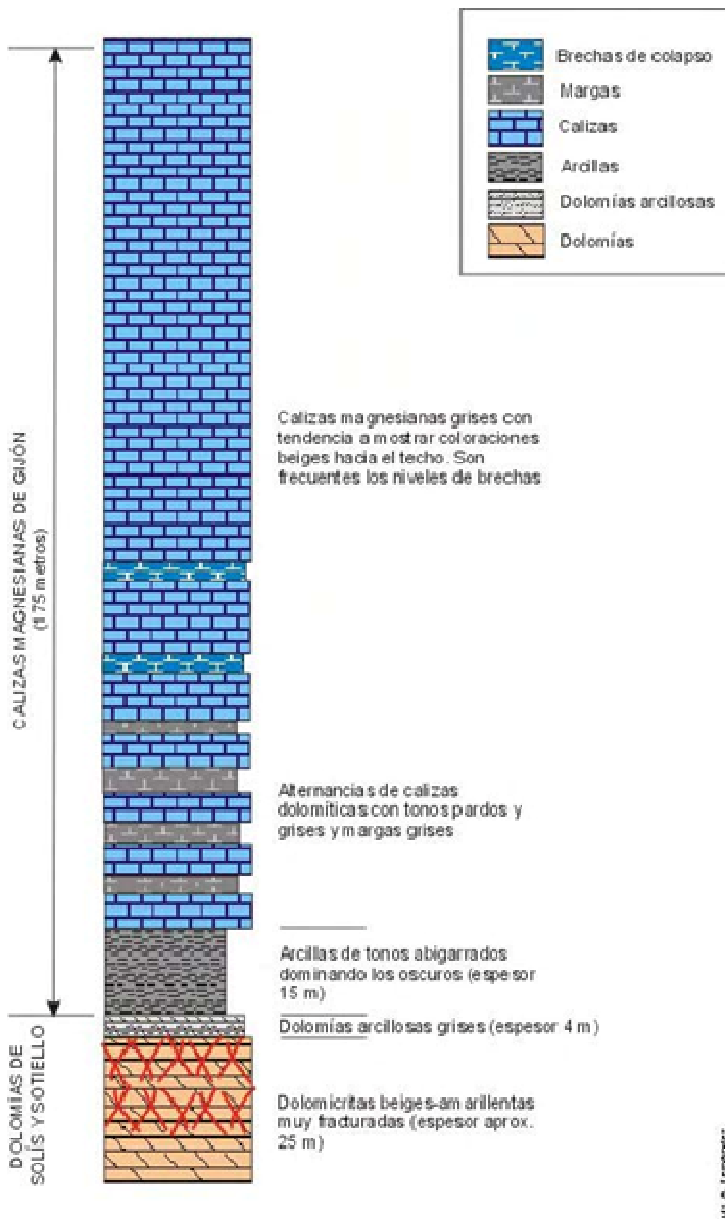
Son intervalos de espesor variable intercalados entre los términos carbonatados. La coloración es diversa y suele estar en función del estado oxidante o reductor de los compuestos de hierro, dominando las tonalidades rojizas, verdosas, grises y negruzcas.

Este tipo de litologías de coloración variable predominan en la parte más inferior de la Formación Gijón, así como en la zona de tránsito con las sucesiones rojizas subyacentes.

##### 2.-Margas calcáreas con micronódulos evaporíticos silicificados

Se encuentran en los términos basales o de tránsito a la Formación Gijón.

Consiste en niveles de margas calcáreas gris oscuras, salpicadas de micronódulos de cuarzo de color blanco y de intraclastos lutíticos, alguno de ellos ricos en materia orgánica. El cemento está formado por calcita ferrosa. El aspecto externo de esta facies recuerda a una microbrecha.



**Figura 7.-** Columna sintética de la Formación Gijón. **3.-Capas lumaquélicas**

Constituyen una facies predominante en la parte inferior de la Formación, especialmente cerca de su base.

Son dolomías y calizas packstone que suelen estar muy recristalizadas, e incluyen a menudo intraclastos arcillosos y micríticos, y son ricas en fósiles.

#### **4.-Tramos de brechas**

Se incluyen dentro de esta denominación, todos los términos de brechas con clastos carbonatados de diferentes dimensiones. Cuando están sometidos a meteorización superficial, generan las populares carniolas con su aspecto alveolar u oqueroso característico.

#### **5.-Términos con laminación criptagal**

Constituye una de las facies más abundantes dentro de la Formación Gijón, apareciendo a lo largo de la misma pero predominando en su parte inferior.

Está formada por micritas y microesparitas, a menudo dolomitizadas y dispuestas en láminas muy finas alternantes de tonalidades claras y oscuras. Pueden contener a veces granos de cuarzo de tamaño limo, aunque en una proporción muy pequeña que no rebasa el 5 %.

Estos términos se alternan con unos niveles de calizas cuya composición litológica es idéntica a la facies anterior y de la que se diferencia por la morfología ondulante o en domo de las microláminas.

Valenzuela (1.988) diferencia otras facies dentro de esta Formación, constituidas por rocas carbonatadas con *pellets*, oolitos y calizas arenosas bioclásticas y microconglomeráticas.

#### **2.2.1.2.- Cuaternario**

Los depósitos y suelos originados durante el Cuaternario tienen cierta importancia desde el punto de vista geológico y geotécnico en la zona de estudio.

##### **2.2.1.2.1.- Depósitos de decalcificación**

Se trata de acumulaciones más o menos "in situ" de residuos insolubles producto de la disolución de la caliza. Este tipo de depósito eluvial, está constituido por arcillas y limos rojizos o marrón-rojizos ("*terra rossa*"), que se van acumulando y rellenando áreas de lapiaz deprimidas y cavidades de origen kárstico (dolinas), las cuales hacen de embudo y filtro para estos residuos de disolución. Las arcillas residuales que se presentan, sobre todo, en el borde sur del casco urbano de Gijón pertenecerían a este tipo de depósitos.

Las características geomecánicas de estas se considerarán en un apartado posterior.

Solo se han detectado en profundidad, como tales depósitos aluviales en sentido estricto, en el sondeo S-2, a partir de los 10 m y constituidos por gravas y cantos en matriz limo arenosa (que ha sido lavada durante la perforación), de morfología subredondeada y naturaleza areniscosa, lutítica y caliza.



#### **2.2.1.2.2.- Depósitos eluviales**

Se consideran como tal aquellos suelos procedentes de la alteración o meteorización *in situ* de la roca madre. En la zona de estudio, dado que el sustrato es principalmente margoso y calcáreo, los suelos eluviales tienen una naturaleza principalmente arcillosa, presentando ocasionalmente fragmentos de calizas dolomíticas en la matriz arcillosa. Los espesores son variables, oscilando generalmente entre unos pocos centímetros y 4,2 m.

#### **2.2.1.2.3.- Depósitos aluviales, aluvio-coluviales y aluvio-eluviales**

Asociados fundamentalmente al principal curso de agua que surca la zona, el Rio Piles. En general, se pueden distinguir una zona próxima al cauce del Piles en el que predomina los depósitos de llanura de inundación que, por encima y más alejadamente, pueden presentar arcillas margosas beige de escaso desarrollo. Constituyen lo que serían los depósitos aluviales en sentido estricto, que tan solo han sido detectados, en profundidad, en el sondeo S-2 a partir de los 10 m y constituidos por gravas y cantos en matriz limo arenosa (que ha sido lavada durante la perforación), de morfología subredondeada y naturaleza areniscosa, lutítica y caliza. En la parte Norte de Viesques también se suelen presentar depósitos aluviales típicos con abundantes cantos redondeados y subredondeados que representan terrazas aluviales antiguas.

Sin embargo, los materiales representativos de estos depósitos en esta zona, están constituidos por limos arenosos de coloración marrón, con tonos ocres, que presentan dispersos fragmentos rocosos tamaño grava y gravilla, subredondeados a subangulosos (aluvio-coluviales) que, por tanto, incorporan depósitos que han sufrido cierto transporte. Bajo esta denominación de carácter genético, se engloban la práctica totalidad de los recubrimientos, presentes en la zona.

En general parece coincidir con los materiales que el I.G.M.E. (1.987) identificó dentro de la zona IV<sup>2</sup> caracterizada por la heterogeneidad de los materiales que la constituyen.

#### **2.2.1.2.4.- Depósitos eluvio-coluviales**

La denominación mixta eluvio-coluvial es causa de la dificultad de determinar si los depósitos de recubrimiento son producto de una alteración "in situ" sin ningún tipo de transporte posterior, en cuyo caso se tratarían de eluviales, o si por el contrario, han sufrido proceso de transporte gravitacional.

Tan solo evidenciados en nuestra área de estudio en el sondeo S-4 (Ver APÉNDICE 1) posiblemente constituyen un episodio de pequeñas invasiones gravitacionales y desprendimientos locales que hacen depositarse restringidos niveles de coluviones que envuelven pequeños fragmentos de materiales colindantes y que han sufrido procesos de meteorización y alteración eluvial.

Estos materiales pueden considerarse dentro de la zona IV<sup>2</sup> del Mapa ya anteriormente citado que engloba depósitos de origen vario constituidos por materiales de alteración de los niveles calcáreos liásicos y materiales detríticos, intercalados o superpuestos a los anteriores de origen gravitacional, erráticos y con potencias entre

algunos decímetros y los 8 metros. Sus características geomecánicas también se indicarán posteriormente.

#### **2.2.1.2.5.- Depósitos de ría y de marisma**

En esta zona están representados por los depósitos de marismas de la Ería del Piles que han sido parcialmente colmatados por depósitos aluviales posteriores y rellenos artificiales.

Los depósitos de marisma están genéticamente asociados a la interacción de procesos marinos y continentales, típicos de medios sedimentarios de transición. Están constituidos por depósitos fango-arenosos con abundante materia orgánica y se presentan en esta zona asociados a la desembocadura del río Piles, donde antiguamente se desarrolló una pequeña zona estuarina. En ocasiones son difíciles de distinguir de los depósitos aluviales del propio río Piles con los que se mezclan e interactúan e incluso con los depósitos de playa bajo los cuales suelen presentarse en forma de horizontes de “turbas”. Estos depósitos han sido caracterizados reciente y más detalladamente por Lharti (2002) y Flor y Lharti (2008).

En general coinciden con los materiales que el I.G.M.E. (1987) identifica dentro de la Zona IV<sub>3</sub> caracterizada por la heterogeneidad de los materiales que la constituyen. Predominantemente se constituyen por arenas grises, arcillas, materia orgánica y turba.

#### **2.2.1.2.6.-Rellenos antrópicos**

Bajo este apartado consideramos tanto los depósitos antrópicos en sí, de origen artificial consecuencia de la actividad humana, como todas las morfologías artificiales generadas por esa actividad y que, en este caso, tienen una amplia representación, dada la frecuente existencia de removilizaciones y explanaciones efectuadas con fines industriales, constructivos, urbanísticos y de las explanaciones de las vías de comunicación. Este tipo de depósitos constituye por tanto el soporte de las construcciones (sobre todo en la zona urbana) y en menor medida de las vías de comunicación.

### **2.2.2.- Tectónica**

#### **2.2.2.1.- Tectónica Regional**

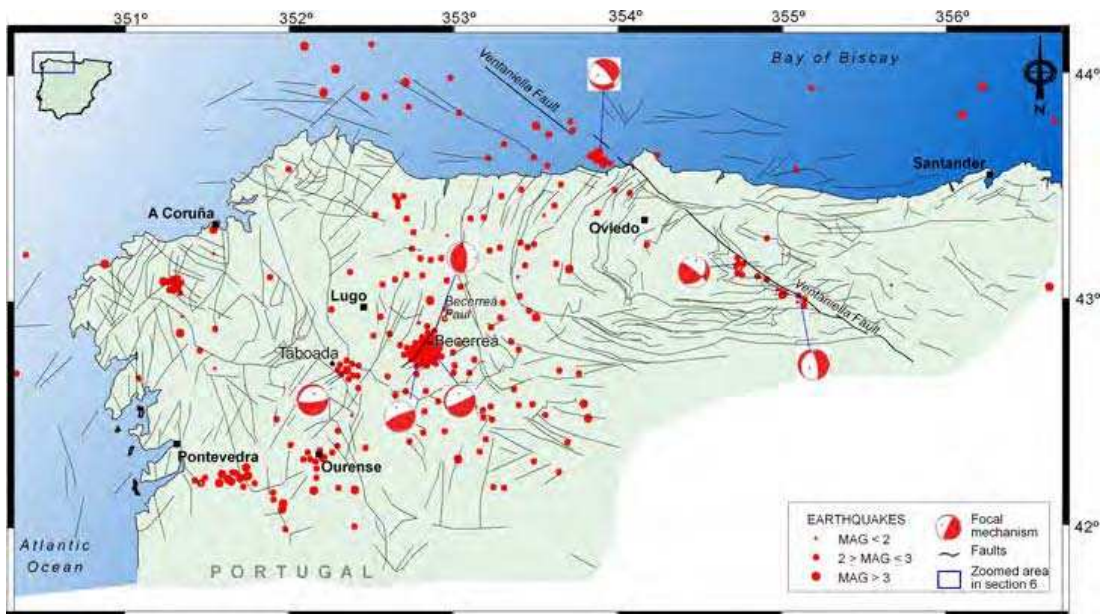
El área objeto de este estudio se sitúa geológicamente sobre materiales mesozoicos y cuaternarios.

La zona se puede enmarcar geológicamente dentro del ámbito de la Unidad Mesozoica Gijón-Villaviciosa que estructuralmente constituye el Monoclinal de Gijón- Villaviciosa resultado de una tectónica alpina posterior a la deformación hercínica, esta última característica y predominante en toda la Cordillera Cantábrica y que afecta a los materiales paleozoicos. La deformación alpina que implica a la cobertera posthercínica (en nuestro caso particular, los materiales Jurásicos de dicha Unidad) es de características estructurales simples y se puede definir como de tipo ondulado-tabular constituyendo un monoclinal ondulado afectado por gran cantidad de fallas normales. La cobertera pérmica y jurásica se dispone globalmente con buzamientos subhorizontales, formando pliegues de amplio radio.



**Figura 8-**Bosquejo Estructural de la Cuenca Mesoterciaria de Asturias.

A nivel más local, en el entorno cercano a la zona de estudio, es de destacar la existencia de la Falla del Piles.



**Figura 9-**Mapa de sismicidad en el NO de la Península Ibérica 1999/2002 (<http://www.geol.uniovi.es/Investigacion/Gaspi/index.html>).

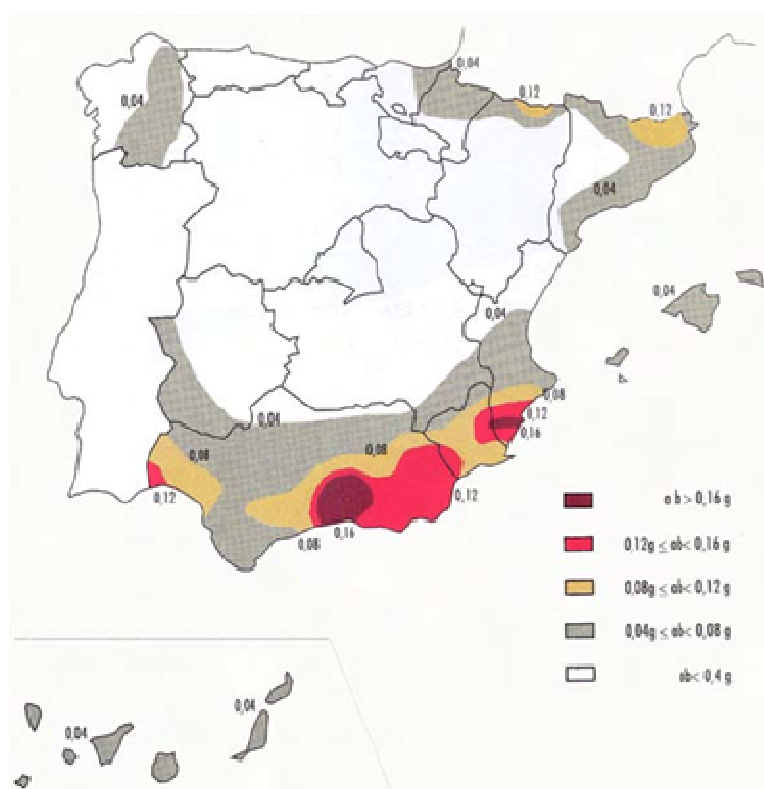
### 2.2.2.2.- Neotectónica y riesgo sísmico

La actividad tectónica actual puede considerarse mínima, salvo pequeñas repercusiones marginales asociadas a fenomenología reciente como es el caso de los recientes fenómenos sísmicos (en concreto los del 22 de Mayo de 1997 que alcanzaron una magnitud de 5,1 en la escala de Richter; 5,3 según el USGS) que han tenido cierta notoriedad, y cuya naturaleza es actualmente objeto de estudio. Así mismo, también recientemente, se ha

propuesto un incremento del riesgo sísmico en toda él área cantábrica en relación con la Falla de Ventaniella, incremento que en la actualidad todavía es difícil de evaluar (Lobato, 1990).

Teniendo en cuenta las posibles modificaciones que se puedan realizar respecto al riesgo sísmico del área, y si la ubicación o las características de las obras proyectadas lo exigiesen, se deberán considerar las acciones sísmicas en los cálculos del proyecto, de acuerdo con lo dispuesto en la normativa vigente al respecto.

En este sentido, el RD 997/2002, aprueba la vigente Norma de Construcción Sismorresistente: Parte General y Edificación (NCSR-02), en la que se establece que no es de obligatoriedad la aplicación de la citada Norma en aquellas construcciones de importancia moderada o, para edificaciones de tipo normal o especial, donde el valor de la aceleración sísmica básica,  $a_b$ , obtenido del mapa de peligrosidad sísmica, sea inferior a 0,04 g.



**Figura 10-** Mapa de peligrosidad sísmica de España

La zona afectada por las obras objeto del estudio tiene un valor de la aceleración sísmica básica, expresada en relación al valor de la aceleración de la gravedad, inferior a 0,04, por lo que, si bien el riesgo sísmico no es nulo, no se deberá tener en cuenta el mismo.

### **2.2.3.- Geomorfología**

#### **2.2.3.1.- Geomorfología general**

La zona estudiada queda comprendida dentro de la unidad geomorfológica definida en el P.O.R.N.A. (Plan de Ordenación de los Recursos Naturales de Asturias) como “Unidad de Litoral y rasas costeras” (PORN, 1994; Farias y Marquínez, 1995).



**Figura 11-**Unidades Geomorfológicas del P.O.R.N.A.

La zona abarcada en este estudio queda comprendida al Norte de lo que se consideraría zona montañosa intermedia o "Sierras prelitorales". En esta zona el relieve es suave, llano y uniforme ya que se situaría dentro de la zona de rasas de costa.

En el área de estudio se observa una tendencia general, como en el resto de Asturias, a una geomorfología de tipo estructural: esto es, las estructuras geomorfológicas y las orográficas se encuentran claramente condicionadas por las litologías y estructuras de los materiales infrayacentes.

La actividad tectónica alpina acaba en el Oligoceno, con algunos pequeños reajustes posteriores durante el Mioceno, comenzando la evolución morfológica que llega hasta las formas actuales. A fines del Mioceno, hace unos cinco millones de años, el relieve era ya muy similar al actual. Durante todo este periodo la instalación de la red hidrográfica drena los relieves con un trazado semejante al presente aunque la acción morfogenética que conlleva va originando progresivamente mayores pendientes y diferencias topográficas que, junto a otros procesos surgidos a partir del Plioceno (aproximadamente hace 1,8 millones de años) como son el modelado glaciario y periglaciario y el posterior encajamiento de la red fluvial debido al levantamiento isostático del continente, conduce a la configuración del relieve actual.

En el modelado de esta región han influido factores tales como la fracturación y el plegamiento de los materiales en las últimas fases tectónicas, el encajamiento de la red fluvial actual y el tipo de litología dominante en la zona.

La pluviometría es el factor de mayor incidencia actual en los procesos erosivos y de meteorización, resultando una erosión más intensa en las litologías menos competentes o más fracturadas, donde se forman vaguadas que drenan la zona y constituyen los pequeños cauces de los arroyos de la zona.

El sustrato rocoso al sufrir degradación desarrolla espesores variables de recubrimientos eluviales. Es sobre estos recubrimientos y tras la actuación de procesos edáficos, sobre los que se instala una abundante cubierta vegetal. El área se encuentra rodeada por actuaciones humanas, como relleno de terraplenes de vías ferroviarias, base de edificaciones, etc.

Respecto a la zonación establecida en el "Mapa Geotécnico y de riesgos geológicos de la ciudad de Gijón"



En los depósitos litorales, la morfología del contacto con el sustrato rocoso presenta una pendiente general hacia el norte, con diferencias importantes en la profundidad entre la parte interior (cota +6m, referida al puerto de Gijón) y el borde de la línea de costa (oscila entre -6 y -12 m.) Para el cálculo del espesor de los sedimentos deberá de tenerse en cuenta la cota de las superficie topográfica.

Destaca la existencia de un umbral rocoso -zona de Begoña- que separa dos dominios: el de La Arena y el de El Humedal. Este último forma un paleovalle con trazado N-S de reducidas dimensiones y escasa profundidad (-6m); presenta en su zona frontal una barra a la cota 0 m, configurando un área parcialmente lagunar determinante de la deposición de los mayores depósitos de turba del entorno analizado.

En el dominio litoral de La Arena se dibujan varios paleovalles tallados en el sustrato rocoso jurásico. De E a O, destacan: a) el del río Piles, de trazado NO-SE, se encuentra desplazado del curso actual; b) El situado en la zona media de la playa de San Lorenzo, de orientación NE-SO, con las mayores profundidades (-18m); c) El ubicado en las inmediaciones de Begoña, de trazado ENE-OSO, que alcanza una cota de -10m y d) El definido por la alineación NO-SE, próximo al cerro de Santa Catalina, y una cota de -6 m. La génesis de estos paleovalles, que son más profundos hacia el mar, parece ser debida a antiguos cursos fluviales, con trazados parcialmente coincidentes con fracturas del sustrato.

La morfología del dominio continental, ligado a los depósitos de arcillas residuales, alcanza el mayor desarrollo en los barrios de El Coto, El Llano y Natahoyo. Los máximos espesores de materiales arcillosos se localizan en El Coto – hasta 14m de potencia, siendo coincidentes con el área topográficamente más elevada del conjunto urbano los espesores medios varían, muy arbitrariamente, entre 2 y 6 m. Como tónica general, las menores potencias se circunscriben a los bordes de los depósitos litorales y a los afloramientos carbonatados del barrio de La Braña.

También se encuentran arcillas residuales en el ámbito litoral, si bien su distribución espacial es más irregular y su espesor más reducido.

A continuación, se puede presentar una zona de transición al sustrato rocoso irregular y discontinua, con margas, arcillas y fragmentos karstificados y rotos, correspondiente a un horizonte de alteración, en ocasiones con niveles intercalados irregulares con gravas y cantos dolomíticos, redondeados y retrabajados por la dinámica litoral. Conforme a los factores geológicos de incidencia constructiva, estos depósitos se clasifican dentro de la formación QE-C del Mapa citado (Depósitos eluviocoluviales cuaternarios de edad *Holoceno* y *Pleistoceno*) que engloba depósitos de origen vario constituidos por materiales de alteración de los niveles calcáreos liásicos y materiales detríticos, intercalados o superpuestos a los anteriores de origen gravitacional, erráticos y con potencias entre algunos decímetros y los 8 metros.

### **2.2.3.3.- Topografía local de la zona**

Las características anteriormente indicadas se refieren al ámbito regional, obtenidas a partir del "Mapa Geotécnico y de riesgos geológicos de la ciudad de Gijón" a E 1:25000 por lo que a nivel del estudio que hemos realizado dichos rasgos han de tomarse a nivel puramente introductorio y orientativo.



A la escala a la que hemos trabajado y en las superficies no enmascaradas por las edificaciones, se observa una morfología general muy suave, sólo interrumpida con cierta brusquedad por el pequeño cauce del Canal de los Molinos y en mayor medida por las canalizaciones del Río Piles y en particular por donde discurre este de forma no canalizada.

Las pendientes del terreno son, igual que la morfología, muy suaves y uniformes. Localmente, y a partir de la cartografía consultada, tan sólo se observa una zona de pendientes moderadas al Sur de la calle Don Quijote y E de la del Rosal con una pendiente máxima del 6% y media del orden de 3,5%. También en la parte superior del área estudiada, en el solar situado al Norte del Colegio Begoña, se observa una ligera depresión originada por un antiguo cauce, ahora seco, de dirección NNW-SSE, dando una pendiente del 2,8% hacia dicho cauce. Este relieve, asociado a la acumulación de rellenos antrópicos, soportes de las edificaciones de la C/Fernando El Santo, del Centro I. Larrañaga, el Colegio Begoña y la Urbanización Vegagrande, enmarca una parcela cuyos bordes están limitados por pequeños escarpes de hasta 2,5 m. de altura. También el Canal de los Molinos desarrolla un pequeño cauce de hasta 2 m. de altura. Por su parte, el Río Piles, en su parte de trayecto no canalizado artificialmente, excava escarpes naturales verticales de hasta 4,3 m. de altura. Por lo demás, el Piles, en trayecto abarcado en esta zona, presenta un perfil longitudinal, ligeramente inclinado hacia el NE, de alrededor del 0,5%. Los terrenos pertenecientes a la llanura aluvial del mismo son prácticamente planos, pudiendo tener pendientes del orden de la anterior y con disminuciones de cotas también hacia el NE, salvo en una casi inapreciable vaguada próxima al inicio de las alternativas de no más de unos 0,10 m. de desnivel.

#### **2.2.4.- Hidrogeología**

La precipitación media anual del agua de lluvia en el área de estudio es del orden de los 1.100 mm. De éstos, 700 mm. corresponden a escorrentía y evapotranspiración, por lo que quedan 400 mm. como agua de infiltración para alimentar los acuíferos. Lógicamente, la infiltración será menor en los terrenos margosos y arcillosos, pero mucho mayor en los arenosos hasta llegar prácticamente al cien por cien en los terrenos calcáreos y calcáreo-dolomíticos donde se pueden encontrar drenajes kársticos muy bien desarrollados.

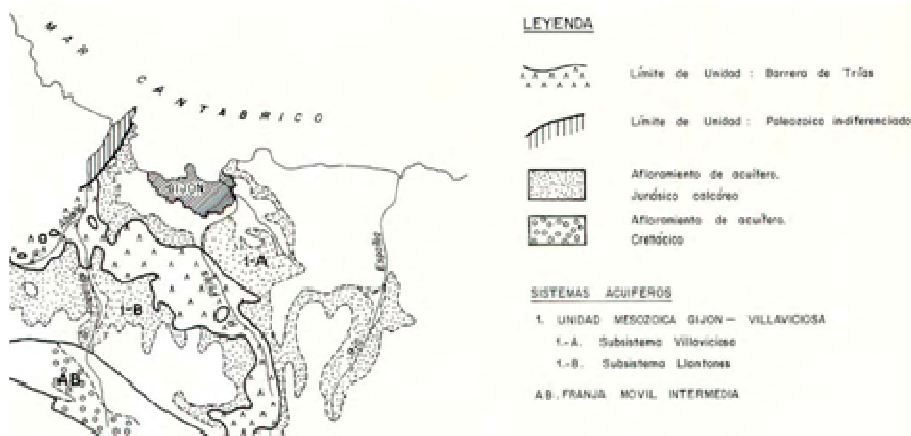
Respecto a la hidrología, y en el ámbito territorial de la Cuenca Norte II, la red hidrográfica perteneciente a la cuenca del río Piles se incluye dentro del sistema de explotación denominado S11. SISTEMA NALÓN que incluye la cuenca de éste y la franja costera comprendida entre Muros del Nalón y el límite de los concejos de Gijón y Villaviciosa.

##### **2.2.4.1.- Hidrogeología general**

Dentro de los grandes sistemas acuíferos distinguidos en Asturias (I.G.M.E., 1984), el área se sitúa en el **Sistema acuífero nº 1 Unidad Mesozoica Gijón-Villaviciosa**, en el que se diferencian dos subsistemas:

- Subsistema 1A-Subsistema de Villaviciosa
- Subsistema 1B- Subsistema de Llantones





**Figura 13**-Esquema Hidrogeológico con situación de acuíferos.

Tal y como se ha comentado, dentro de la clasificación admitida por el Instituto Geológico y Minero de España (1984), el sustrato de la zona urbana de Gijón constituye parte del Sistema acuífero Nº 1 Unidad Mesozoica Gijón-Villaviciosa y dentro de este pertenece al subsistema situado más al Norte, en concreto al borde occidental del *Subsistema 1A-Subsistema de Villaviciosa*, asimilable a la Unidad Hidrogeológica 01.19- Villaviciosa, de la Confederación Hidrográfica del Norte. Localmente limitan con los materiales paleozoicos del Monte Areo-Cabo Torres que son considerados como una barrera más o menos impermeable. Limita por el Sur con la barrera que suponen los materiales impermeables del Permotriás, que la separan del *Subsistema 1B- Subsistema de Llantones* (que coincide básicamente con la Unidad Hidrogeológica 01.20.-Llantones, del ámbito de la Cuenca Hidrográfica

La aportación general sobre el subsistema de Villaviciosa es de 183 Hm<sup>3</sup>/año, de las que 178 corresponden a lluvia útil y 5 Hm<sup>3</sup>/año los recibe del exterior procedentes de los arroyos existentes. Los recursos subterráneos se cifran en 58 Hm<sup>3</sup>/año y las reservas estimadas en unos 800 Hm<sup>3</sup>.

Dentro de este subsistema se distinguen dos niveles acuíferos:

-Acuífero Jurásico calcáreo

Formado por las calizas y dolomías del Lías que constituyen el acuífero más importante de este subsistema, presentando transmisividades y coeficientes de almacenamiento en general altos y variables en función de la fracturación, karstificación y presencia de niveles arcillosos.

-Acuífero Jurásico detrítico

Constituido por los conglomerados, arenas y areniscas que afloran estratigráficamente inmediatamente por encima de las anteriores, de características hidráulicas malas, con transmisividad y coeficientes de almacenamiento bajas, en general.

Los materiales que constituyen el sustrato triásico, se caracterizan por una baja permeabilidad. Dichos materiales se situarían dentro de la barrera impermeable que separaría los dos subsistemas acuíferos

mencionados anteriormente. Sin embargo, los niveles superficiales pueden actuar como acuíferos colgados debido a la infiltración por agua de lluvia.

En la zona estudiada aparecen en profundidad materiales asociados al primero de los acuíferos, puestos de manifiesto, tan solo, en los sondeos mecánicos S-5, S-6 y S10 realizados en la zona del parque y Rotonda de Gloria Fuertes, a una profundidad que varía entre los 5,20-7,20 m en la zona norte, y de 1,25 en la rotonda mencionada, si bien en este caso probablemente influenciado por la cercanía del canal del Molino. En el resto de los sondeos el sustrato está constituido por materiales del sustrato lutítico-margoso que se considera de características prácticamente impermeables.

El nivel freático se estableció entre aproximadamente 3,50 y 4,50 m. en la parte Sur (S-1, S-2 y S-7). En la zona norte los niveles se han presentado de forma más superficial, entre 1,20 m y 3,40 m como corresponde a una mayor proximidad a la influencia del nivel hidrodinámico del río Piles. Estos niveles freáticos corresponderán a un acuífero subálveo superficial y libre asociado a la saturación de los niveles superiores de suelos limitados inferiormente por los materiales impermeables.

#### **2.2.4.2.- Hidrología superficial**

Como ya se ha indicado en repetidas ocasiones, el principal cauce de la zona lo constituye el Río Piles, río que caracteriza y es el responsable de la morfología general de todo el área. El Piles drena unos 13 Hm<sup>3</sup>/año de los cuales 9 se consideran provenientes de la escorrentía superficial y 4 de la subterránea (I.G.M.E.,1.984).

Se encuentra en la mayor parte de su recorrido por la zona, encauzado y canalizado artificialmente.

Otros cursos observados corresponden al Canal de Los Molinos de escasa entidad en cuanto a caudal y cuya principal característica son los estancamientos de agua observados en muchos de sus tramos.

Respecto a la hidrogeología superficial se considera a los materiales considerados en el grupo IV1<sup>2</sup> de la clasificación del I.G.M.E. (Depósitos aluviales, en general así como los aluvio-coluviales) como permeables o semiimpermeables y de drenaje aceptable (aunque dado el carácter predominantemente arcilloso de los depósitos de llanura de inundación que hemos observado puede hacer considerar estos materiales como impermeables), si bien, puede verse dificultado por la existencia de un nivel freático somero, y se realiza en su mayor parte por infiltración.

Los depósitos considerados como eluvio-aluviales y coluvio-eluviales, no muy representadas aquí como ya hemos visto, presentan permeabilidad por porosidad intergranular baja o muy baja y la calidad del drenaje, realizado por escorrentía y débil infiltración, en nuestro caso, al no aflorar directamente, quizás sólo por infiltración, varía entre deficiente y aceptable.

En cuanto a la hidrología subterránea, como se ha observado en los sondeos realizados, el nivel freático de los depósitos aluviales se sitúa alrededor de los 3 m. aunque localmente puede variar en función de la potencia de los vertidos antrópicos y del mayor o menor desarrollo de depósitos de suelos cuya presencia puede hacer

oscilar el nivel freático de forma importante.

El acuífero jurásico calcáreo, que como ya se ha indicado aflora en profundidad, constituye un manto acuífero que puede estar confinado en nuestro caso y cuya alimentación se produce por agua de lluvia y ocasionalmente por la descarga de acuíferos suprayacentes que en este caso particular producen los mismos depósitos aluviales permeables. Su descarga se realizará o bien directamente al Mar Cantábrico en su probable conexión hidráulica hacia el Norte, por manantiales o fuentes alejadas.

**ANEJO Nº 4**

**ESTUDIO DE ALTERNATIVAS**

**DOCUMENTO Nº 1**

**MEMORIA**

## **ESTUDIO DE ALTERNATIVAS**

### **1) Antecedentes y situación actual**

La arteria de abastecimiento denominada conducción de Los Arrudos transporta el agua a lo largo de 52 km desde el manantial de Los Arrudos (término municipal de Sobrescobio) y el manantial de Perancho (término municipal de Nava) hasta Gijón.

A su paso por la parroquia de Granda, situada dentro del término municipal de Gijón, la conducción discurre por varias fincas particulares.

En el barrio rural de Granda de Arriba está previsto un desarrollo hotelero en la finca situada entre los caminos de la Perdiz, la Carbayera y de los Tornos.

El trazado de la conducción atraviesa esta finca de Sur a Norte en una longitud de 242 m.

Es una tubería de fundición gris de 500 mm de diámetro, con un refuerzo interior de manga continua que permitió, en su momento, un incremento de presión de 2,5 atm de manera que el agua alcanzara la estación de tratamiento de agua potable situada en La Perdiz (ETAP La Perdiz), situada 1,3 km al Oeste de la finca.

A pesar de conocer la ubicación de la tubería de abastecimiento, el diseño de las edificaciones en la parcela no respeta su trazado, por lo que se redacta el presente Proyecto de modificación de conducción de abastecimiento en Granda de Arriba (Término Municipal de Gijón, Provincia de Asturias)

En los planos nº 2 (Urbanización prevista) y nº 3 (Red de abastecimiento en alta existente) se observa la disposición planteada para las nuevas edificaciones y el trazado en planta de la tubería existente.

### **2) Definición de alternativas**

Se desarrollan 3 alternativas de trazado que dan respuesta a la necesidad planteada.

El dimensionamiento de la nueva conducción, en cuanto a material y diámetro, se realiza partiendo del existente. Como se define en el apartado anterior (Antecedentes y situación actual) y en el plano nº 3 (Red en alta existente) el tramo de tubería actual es de fundición gris con un refuerzo de manga continua y 500 mm de diámetro. En cuanto al material de la nueva tubería, si bien se podría utilizar tuberías plásticas, pues la presión en este tramo no es elevada (inferior a 6 atm) en Gijón, la compañía de aguas en tuberías de abastecimiento en alta y en este rango de diámetros utiliza habitualmente tuberías de fundición dúctil.

En cuanto al diámetro de la tubería se propone 500 mm que es el de la tubería original. En el proyecto de construcción, se realizarán los cálculos hidráulicos necesarios para comprobar que el nuevo trazado, con sus pérdidas de carga, permite que el agua alcance la ETAP de La Perdiz. Para ello se analizará el comportamiento de la modificación de los 242 m dentro de un tramo de más de 5 km de conducción en alta. Es el tramo que va desde la central hidroeléctrica de Caldones hasta la ETAP de La Perdiz, ambas situadas en el término municipal de Gijón.

A continuación se definen y describen las 3 alternativas de trazado:

1 Trazado por terreno particular

2 Trazado por camino de la Carbayera

3 Trazado por el camino de Granda a Contrueces

### **1 Trazado por terreno particular**

Consiste en instalar en la finca donde tendrá lugar el desarrollo hotelero, una nueva tubería paralela a la actual, separándose de las cimentaciones de las nuevas edificaciones. El nuevo eje se situaría a 14 m al Oeste del eje de la tubería existente.

La nueva tubería quedaría situada a una 5,84 m, 7,13 m, 7,61 m 8,74 m y 8,65 m de distancia de las nuevas edificaciones, como se aprecia en el plano 4.1.

Sería necesario interrumpir el servicio en la conducción tanto para realizar las labores de conexión aguas arriba y aguas abajo, como para instalar los tramos de tubería situados en los extremos de la traza, pues en ambos casos el nuevo trazado está muy cerca de la tubería existente no siendo posible ejecutarlo con la conducción en servicio.

La longitud del trazado de la alternativa 1 es de 240,47 m.

### **2 Trazado por el camino de la Carbayera**

La alternativa 2 se apoya en el camino de la Carbayera. Es el camino situado al Oeste de la finca en la que está previsto el desarrollo hotelero.

La variante comienza en el camino de los Tornos hasta llegar al camino de la Carbayera, para continuar por este hasta el camino de la Perdiz donde conecta con la tubería actual.

Los viales en los que se apoya el nuevo trazado son de titularidad pública.

Tiene una longitud de 236,60 m. La longitud es inferior a la de la alternativa 1, pues conecta con la conducción en el camino de La Perdiz, sin necesidad de alcanzar el punto donde finaliza la alternativa 1.

### 3 Trazado por el camino de Granda a Contrueces

La tercera alternativa discurre por el camino situado al Este de la parcela.

El trazado comienza en el camino de los Tornos hacia el Este, continuando al Oeste por el camino de Granda a Contrueces y vuelve por el camino de La Perdiz para conectar con la conducción existente.

El nuevo trazado se apoyaría en viales de titularidad pública.

Esta alternativa tiene una longitud de 584,11 m.

#### 3) Criterios para la evaluación de las alternativas

A continuación se definen y describen los criterios que permitirán seleccionar la mejor alternativa.

Son los criterios que se tendrán en cuenta para valorar las alternativas desde un punto de vista técnico, económico y social.

Los criterios son los siguientes:

1. **Afecciones a los vecinos y al tráfico en los viales de la zona:** se valora cada alternativa en función de las molestias que la ejecución de la obra ocasionará a los vecinos del barrio de Granda de Arriba, ubicado en la parroquia de Granda y a los vehículos que habitualmente transitan por esos viales.
2. **Interrupción del servicio:** este criterio atiende a la repercusión que cada una de las 3 alternativas tendría en la suspensión del servicio en la tubería existente.
3. **Labores de mantenimiento:** se compara en este criterio cuáles son las ventajas o inconvenientes de las alternativas desde el punto de vista de comodidad para la realización de las labores de mantenimiento y las posibles reparaciones que, a lo largo de la vida de la nueva tubería, hubiera que llevar a cabo.
4. **Solución técnica:** al tener cada alternativa un trazado distinto, con este criterio se valoran técnicamente las alternativas, teniendo en cuenta los cambios de alineación en planta y la longitud de total de la variante.
5. **Presupuesto de la obra:** se cuantifica el importe de la obra de desvío para cada alternativa. Se determinan los presupuestos a partir de las unidades de obra que hacen referencia a la ejecución de las excavaciones y rellenos de las zanjas, la instalación de la tubería y las reposiciones. No se tienen en cuenta, para comparar las alternativas, los importes correspondientes a las partidas de seguridad y salud, gestión de residuos, registros piezas especiales, señalización y otras, puesto que son partidas sensiblemente proporcionales al importe de la obra.

Las unidades de obra a tener en cuenta son las siguientes:

- |                         |  |
|-------------------------|--|
| excavaciones y rellenos | <ul style="list-style-type: none"><li>• excavación en zanja, pozos y cimentaciones</li><li>• zahorra artificial</li><li>• relleno de zanja con material seleccionado</li></ul> |
|-------------------------|--|



|                        |  |
|------------------------|--|
| instalación de tubería | <ul style="list-style-type: none"> <li>procedente de excavación</li> <li>• anclaje de codos</li> <li>• tubería de fundición DN 500</li> <li>• banda señalizadora</li> </ul>  |
| reposiciones           | <ul style="list-style-type: none"> <li>• prueba de presión y estanqueidad</li> <li>• tierra vegetal</li> <li>• hormigón en reposición de firmes</li> <li>• fresado de pavimento</li> <li>• reposición de 5 cm de aglomerado</li> </ul> |

#### 4) Valoración de alternativas

A continuación se valoran las alternativas según los criterios definidos en el apartado anterior.

Cada uno de los criterios se valora con una puntuación de 0 a 5.

La puntuación final se obtiene como la suma ponderada de las puntuaciones de cada criterio, con los siguientes pesos o coeficientes de ponderación:

| criterio  | coeficiente de ponderación |
|---|----------------------------|
| 1. Afecciones a los vecinos y al tráfico en los viales de la zona | 3                          |
| 2. Interrupción del servicio                                      | 1                          |
| 3. Labores de mantenimiento                                       | 2                          |
| 4. Solución técnica   | 2                          |
| 5. Presupuesto de la obra   | 2                          |

Resultando la siguiente expresión polinómica:

$$P_{Ai, TOTAL} = 3 \cdot P_{Ai, 1} + 1 \cdot P_{Ai, 2} + 2 \cdot P_{Ai, 3} + 2 \cdot P_{Ai, 4} + 2 \cdot P_{Ai, 5}$$

#### 1 Trazado por terreno particular

Por discurrir por el interior de la finca particular las afecciones a vecinos y al tráfico son las mínimas, le corresponden **5 puntos**.

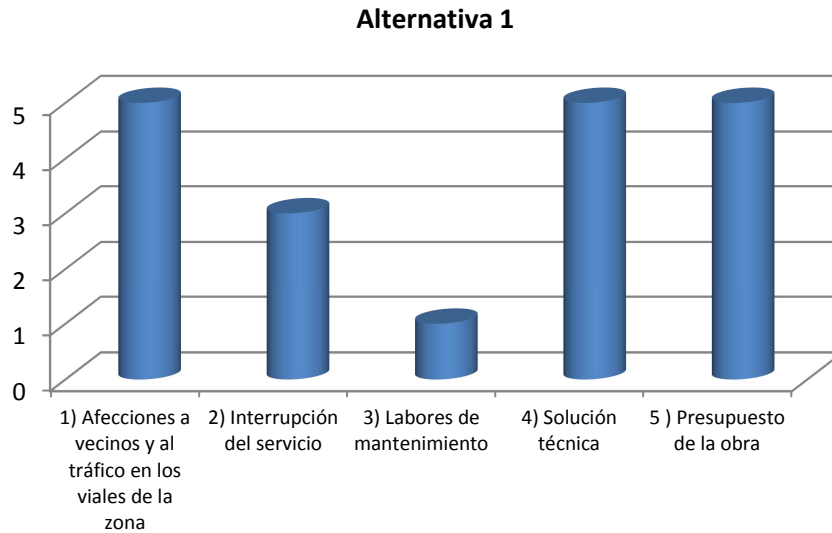
En cuanto a la interrupción del servicio, esta alternativa al necesitar ejecutar los tramos inicial y final con la tubería fuera de servicio, le corresponden **3 puntos**.

La necesidad de entrar en el interior de la finca para realizar las labores de mantenimiento y atender las posibles averías dota a esta alternativa con **1 punto** para el criterio nº3.

Al trazado de la tubería, con pocos cambios de alineación en planta y longitud reducida le corresponden **5 puntos**.

En cuanto al presupuesto de esta alternativa resulta un importe de 61.551,98 €, según figura en el documento 3 Presupuesto.

Esta alternativa, junto con la nº 2, resulta ser mucho más económica que la nº 3, por lo que le corresponden **5 puntos**.



La puntuación total asciende a:

$$P_{A1, \text{TOTAL}} = 3 \cdot P_{A1, 1} + 1 \cdot P_{A1, 2} + 2 \cdot P_{A1, 3} + 2 \cdot P_{A1, 4} + 2 \cdot P_{A1, 5}$$

$$P_{A1, \text{TOTAL}} = 3 \cdot 5 + 1 \cdot 3 + 2 \cdot 1 + 2 \cdot 5 + 2 \cdot 5$$

$$P_{A1, \text{TOTAL}} = \mathbf{40 \text{ puntos.}}$$

## 2 Trazado por camino de la Carbayera

El trazado de esta alternativa discurre por caminos públicos. Por lo tanto, ocasionará molestias a los vecinos y al tráfico, aunque en menor medida que la alternativa nº 3, cuya longitud es 2,5 veces la de la alternativa nº2. Le corresponden **3 puntos**.

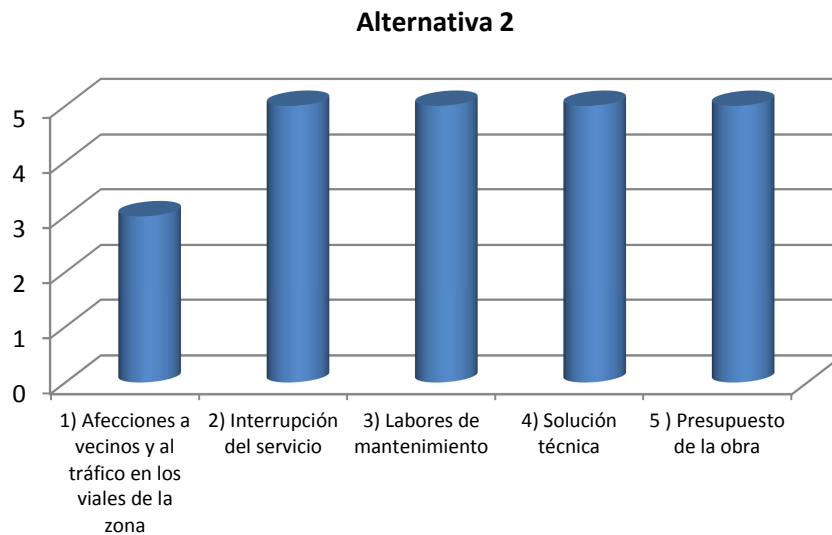
La ejecución de las obras de esta alternativa únicamente necesita suspender el servicio en la tubería existente para realizar las labores de conexión, por lo que, atendiendo al criterio nº2, le corresponden **5 puntos**.

En cuanto a la realización de las labores de mantenimiento, no sería necesario acceder al interior de ninguna finca particular, por lo que le corresponden **5 puntos** por este criterio.

El trazado de la alternativa nº 2 tiene, por una parte 2 cambios de alineación en planta, pero por otra cuenta con una longitud inferior a la de la alternativa nº 1. Por estos motivos se considera una buena solución técnica, por lo que le corresponden **5 puntos**.

En cuanto al presupuesto de esta alternativa resulta un importe de 67.985,23 €.

Esta alternativa, junto con la nº 1, resulta más económica que la nº 3, por lo que le corresponden **5 puntos**.



Resultando la siguiente puntuación para la alternativa nº 2:

$$P_{A2, \text{TOTAL}} = 3 \cdot P_{A2, 1} + 1 \cdot P_{A2, 2} + 2 \cdot P_{A2, 3} + 2 \cdot P_{A2, 4} + 2 \cdot P_{A2, 5}$$

$$P_{A2, \text{TOTAL}} = 3 \cdot 3 + 1 \cdot 5 + 2 \cdot 5 + 2 \cdot 5 + 2 \cdot 5$$

$$P_{A2, \text{TOTAL}} = \mathbf{44 \text{ puntos.}}$$

### 3 Trazado por el camino de Granda a Contrueces

Esta alternativa discurre por caminos públicos, ocasionando importantes molestias a los vecinos y al tráfico, pues la longitud de esta alternativa es 2,5 superior a la de la alternativa nº 2. Le corresponde **1 punto**.

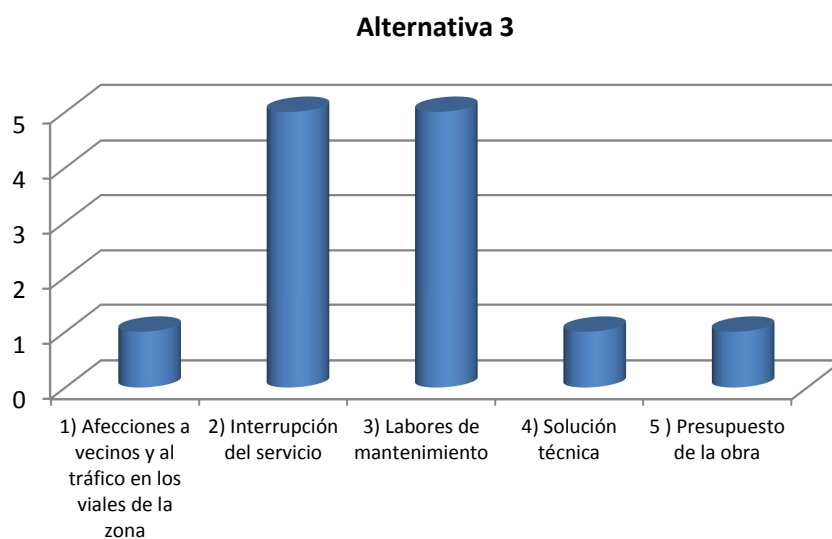
En cuanto a la interrupción del servicio, en esta alternativa únicamente es necesario para la realización de las labores de conexión, por lo que, atendiendo al criterio nº2, le corresponden **5 puntos**.

Las labores de mantenimiento se realizarían desde los viales públicos, no siendo necesario acceder a las fincas particulares, por lo que le corresponden **5 puntos** por este criterio.

El trazado de la alternativa nº 3 cuenta 4 cambios de alineación en planta de aproximadamente 90º. Además tiene una longitud de 584,11 m que es 2,5 veces la longitud de la alternativa nº 2. Por estos motivos, no se considera una buena solución técnica, por lo que le corresponde **1 punto**.

En cuanto al presupuesto de la alternativa, se determina en el Documento nº 3 el importe correspondiente a la obra, conforme a la descripción del criterio, realizado en el apartado nº3 de esta Memoria, ascendiendo a: 159.432,30 €

Esta alternativa es la menos económica, por lo que le corresponde **1 punto**.



Una vez aplicados los coeficientes de ponderación, la puntuación total de la alternativa nº 3, que resulta de:

$$P_{A3, \text{TOTAL}} = 3 \cdot P_{A3, 1} + 1 \cdot P_{A3, 2} + 2 \cdot P_{A3, 3} + 2 \cdot P_{A3, 4} + 2 \cdot P_{A3, 5}$$

$$P_{A3, \text{TOTAL}} = 3 \cdot 1 + 1 \cdot 5 + 2 \cdot 5 + 2 \cdot 1 + 2 \cdot 1$$

$$P_{A3, \text{TOTAL}} = \mathbf{22 \text{ puntos.}}$$

## 5) Cuadros resumen

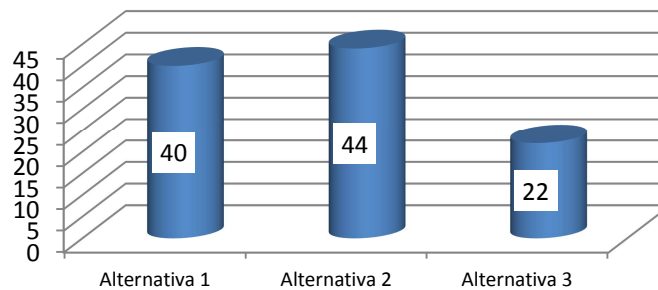
A continuación se incluye un cuadro puntuaciones, sin ponderar, obtenidas por cada alternativa en cada uno de los criterios.

|                                   | Afecciones a vecinos y tráfico | Interrupción del servicio | Labores de mantenimiento | Solución técnica | Presupuesto de la obra |
|-----------------------------------|--------------------------------|---------------------------|--------------------------|------------------|------------------------|
| alt 1: terreno particular         | 5                              | 3                         | 1                        | 5                | 5                      |
| alt 2: cam de la Carbayera        | 3                              | 5                         | 5                        | 5                | 5                      |
| alt 3: cam de Granda a Contrueces | 1                              | 5                         | 5                        | 1                | 1                      |

Se recoge en la siguiente tabla las puntuaciones finales de cada alternativa.

|                            | Afecciones a vecinos y tráfico | Interrupción del servicio | Labores de mantenimiento | Solución técnica | Presupuesto de la obra | <b>Puntuación Total</b> |
|----------------------------|--------------------------------|---------------------------|--------------------------|------------------|------------------------|-------------------------|
| coef de ponderación        | 3                              | 1                         | 2                        | 2                | 2                      |                         |
| alt 1: terreno particular  | 15                             | 3                         | 2                        | 10               | 10                     | <b>40</b>               |
| alt 2: cam de la Carbayera | 9                              | 5                         | 10                       | 10               | 10                     | <b>44</b>               |
| alt 3: cam de Granda a     | 3                              | 5                         | 10                       | 2                | 2                      | <b>22</b>               |

**puntuación final**



Por lo tanto, resulta seleccionada la alternativa nº2, que discurre por el camino de la Carbayera, con 44 puntos.

## **6) Documentos de que consta el Estudio de Alternativas**

Comprende los siguientes documentos:

DOCUMENTO Nº 1.- MEMORIA

Anejo nº 1 Justificación de precios

Anejo nº 2 Reportaje fotográfico

DOCUMENTO Nº 2.- PLANOS

- 1) Situación
- 2) Urbanización prevista
- 3) Red de abastecimiento en alta existente
- 4) Planta urbanización y red existente
- 5) Alternativas

DOCUMENTO Nº 3.- PRESUPUESTO

Mediciones  
Cuadro de Precios nº 1  
Cuadro de Precios nº 2  
Presupuesto

## **7) Conclusión**

Con la presente Memoria y los demás documentos que se adjuntan, se completa la redacción del presente proyecto, que se considera estudiado y proporciona respuesta a las necesidades planteadas. Se eleve así a la superioridad para su aprobación y demás efectos oportunos.

Gijón, abril de 2014



EL AUTOR DEL PROYECTO

Javier Tagarro Díaz

## **ANEJO Nº 1**

### **JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS**

## **ANEJO Nº 1**

### **JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS**

En el presente anejo se realiza la justificación de los precios de las unidades de obra que se han utilizado para determinar los presupuestos, según se describe en el punto 3) de la Memoria, para las tres alternativas.

A continuación se relacionan los precios correspondientes a la mano de obra, la maquinaria y los materiales.

Por último, se realiza la descomposición de los precios, observando de esta manera los rendimientos que se han aplicado en cada unidad de obra y obteniendo los precios que se aplican el documento nº3 Presupuesto.



**MANO DE OBRA**

Modif de conducción en Granda de Arriba: Estudio de alternativas

| UD | DESCRIPCIÓN       | PRECIO                 |
|----|-------------------|------------------------|
| H  | Capataz           | 23,00 VEINTITRES EUROS |
| H  | Oficial 1ª        | 20,00 VEINTE EUROS     |
| H  | Ayudante          | 18,00 DIECIOCHO EUROS  |
| H  | Peón especialista | 17,00 DIECISIETE EUROS |
| H  | Peón ordinario    | 15,00 QUINCE EUROS     |

**MAQUINARIA**

Modif de conducción en Granda de Arriba: Estudio de alternativas

| UD | DESCRIPCIÓN                        | PRECIO                       |
|----|------------------------------------|------------------------------|
| H  | Compresor diesel                   | 8,00 OCHO EUROS              |
| H  | Martillo manual                    | 11,00 ONCE EUROS             |
| H  | Retroexcavadora s/orugas (12 Tm)   | 38,00 TREINTA Y OCHO EUROS   |
| H  | Retroexcavadora con martillo       | 38,00 TREINTA Y OCHO EUROS   |
| H  | Pala cargadora s/ruedas (3,7 m3)   | 60,00 SESENTA EUROS          |
| H  | Motoniveladora de 91 HP            | 40,00 CUARENTA EUROS         |
| H  | Camión con tanque de agua -10 m3   | 38,00 TREINTA Y OCHO EUROS   |
| H  | Camión basculante 4x2 (14 Tm)      | 35,00 TREINTA Y CINCO EUROS  |
| H  | Camión basculante 4x4 (27 Tm)      | 45,00 CUARENTA Y CINCO EUROS |
| H  | Camión con grua auxiliar (6 Tm)    | 45,00 CUARENTA Y CINCO EUROS |
| H  | Vibrador de aguja (76 mm)          | 12,00 DOCE EUROS             |
| H  | Compactador vib. autoprop 15 Tm    | 45,00 CUARENTA Y CINCO EUROS |
| H  | Compactador vibrante autoprop 6 Tm | 31,00 TREINTA Y UN EUROS     |
| H  | Compactador neumático autoprop.    | 41,00 CUARENTA Y UN EUROS    |
| H  | Compactador de bandeja manual      | 12,00 DOCE EUROS             |
| H  | Camión regador ligante 8 m3        | 58,00 CINCUENTA Y OCHO EUROS |
| H  | Extendedora aglomerado s/orugas    | 108,00 CIENTO OCHO EUROS     |
| H  | Barredora                          | 20,00 VEINTE EUROS           |
| H  | Motobomba sumergible               | 4,00 CUATRO EUROS            |
| H  | Bomba estacionaria s/ruedas 60     | 60,00 SESENTA EUROS          |
| H  | Máquina fresadora                  | 40,00 CUARENTA EUROS         |

## **MATERIALES**

Modif de conducción en Granda de Arriba: Estudio de alternativas

| UD | DESCRIPCIÓN                     | PRECIO   |
|----|---------------------------------|--|
| kg | Acero AEH- 500                  | 0,80 CERO EUROS con OCHENTA CÉNTIMOS                 |
| M3 | Agua potable                    | 1,40 UN EUROS con CUARENTA CÉNTIMOS                  |
| Kg | Puntas                          | 1,50 UN EUROS con CINCUENTA CÉNTIMOS                 |
| Kg | Alambre en ataduras             | 0,87 CERO EUROS con OCHENTA Y SIETE CÉNTIMOS         |
| M3 | Madera para encofrar            | 102,77 CIENTO DOS EUROS con SETENTA Y SIETE CÉNTIMOS |
| M3 | Hormigón HM-20, a pie de obra   | 80,00 OCHENTA EUROS                                  |
| M3 | Hormigón HA-25 a pie de obra    | 85,00 OCHENTA Y CINCO EUROS                          |
| Tm | Emulsión ECR- 1                 | 170,00 CIENTO SETENTA EUROS                          |
| Kg | Desencofrante de fraguado       | 1,86 UN EUROS con OCHENTA Y SEIS CÉNTIMOS            |
| TM | MBC D- 12                       | 55,00 CINCUENTA Y CINCO EUROS                        |
| m3 | Tierra vegetal                  | 13,00 TRECE EUROS                                    |
| ML | tubería fundición dúctil JAF500 | 130,00 CIENTO TREINTA EUROS                          |
| Tm | Zahorra artificial              | 5,00 CINCO EUROS                                     |

## **PRECIOS DESCOMPUESTOS**

Modif de conducción en Granda de Arriba: Estudio de alternativas

| CANTIDAD UD  | DESCRIPCIÓN                      | PRECIO | SUBTOTAL                  | IMPORTE     |
|--|----------------------------------|--------|---------------------------|-------------|
| <b>M3 Excavación zanja, pozos y ciment</b>   |                                  |        |                           |             |
| Excavación en zanja, pozo o cimentaciones en roca y tierras, demolición de firme, obras de fábrica y tuberías existentes, incluso excavación bajo cauce de ríos, incluyendo corte de pavimento y cajeros, manteniendo los servicios afectados, agotamientos, perfilado, carga y transporte a cualquier distancia de los productos sobrantes a vertedero autorizado, debidamente justificado. |                                  |        |                           |             |
| 0,002 H  | Capataz                          | 23,00  | 0,05                      |             |
| 0,020 H  | Oficial 1ª                       | 20,00  | 0,40                      |             |
| 0,020 H  | Ayudante                         | 18,00  | 0,36                      |             |
| 0,100 H  | Peón ordinario                   | 15,00  | 1,50                      |             |
| 0,050 H  | Retroexcavadora s/orugas (12 Tm) | 38,00  | 1,90                      |             |
| 0,020 H  | Motobomba sumergible             | 4,00   | 0,08                      |             |
| 0,100 H  | Compresor diesel                 | 8,00   | 0,80                      |             |
| 0,100 H  | Martillo manual                  | 11,00  | 1,10                      |             |
| 0,020 H  | Retroexcavadora con martillo     | 38,00  | 0,76                      |             |
| 0,010 H  | Camión basculante 4x2 (14 Tm)    | 35,00  | 0,35                      |             |
|  |                                  |        | Suma la partida .....     | 7,30        |
|  |                                  |        | Costes indirectos.....    | 6,00%       |
|  |                                  |        | <b>TOTAL PARTIDA.....</b> | <b>7,74</b> |

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SIETE EUROS con SETENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

|  |                                  |       |                           |             |
|--|----------------------------------|-------|---------------------------|-------------|
| <b>M3 Relleno material selec. excav.</b>   |                                  |       |                           |             |
| Relleno de excavación con material seleccionado procedente de la excavación, incluso compactación por tongadas y rasanteo. |                                  |       |                           |             |
| 0,010 H  | Capataz                          | 23,00 | 0,23                      |             |
| 0,100 H  | Peón ordinario                   | 15,00 | 1,50                      |             |
| 0,002 H  | Pala cargadora s/ruedas (3,7 m3) | 60,00 | 0,12                      |             |
| 0,100 H  | Compactador de bandeja manual    | 12,00 | 1,20                      |             |
|  |                                  |       | Suma la partida .....     | 3,05        |
|  |                                  |       | Costes indirectos.....    | 6,00%       |
|  |                                  |       | <b>TOTAL PARTIDA.....</b> | <b>3,23</b> |

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRES EUROS con VEINTITRES CÉNTIMOS

|   |                                  |       |                           |              |
|---|----------------------------------|-------|---------------------------|--------------|
| <b>M3 Zahorra artificial</b>  |                                  |       |                           |              |
| Zahorra artificial puesta en obra, extendida, nivelada y compactada |                                  |       |                           |              |
| 2,100 Tm  | Zahorra artificial               | 5,00  | 10,50                     |              |
| 0,035 M3  | Agua potable                     | 1,40  | 0,05                      |              |
| 0,001 H   | Capataz                          | 23,00 | 0,02                      |              |
| 0,011 H   | Peón ordinario                   | 15,00 | 0,17                      |              |
| 0,005 H   | Camión con tanque de agua -10 m3 | 38,00 | 0,19                      |              |
| 0,030 H   | Motoniveladora de 91 HP          | 40,00 | 1,20                      |              |
| 0,030 H   | Compactador vib. autoprop 15 Tm  | 45,00 | 1,35                      |              |
|   |                                  |       | Suma la partida .....     | 13,48        |
|   |                                  |       | Costes indirectos.....    | 6,00%        |
|   |                                  |       | <b>TOTAL PARTIDA.....</b> | <b>14,29</b> |

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



Modif de conducción en Granda de Arriba: Estudio de alternativas

| CANTIDAD UD  | DESCRIPCIÓN                      | PRECIO | SUBTOTAL                  | IMPORTE       |
|--|----------------------------------|--------|---------------------------|---------------|
| <b>M3 Anclaje de codos</b>   |                                  |        |                           |               |
| Anclaje de codos incluida excavación, encofrado, hormigón HA-25 y acero AEH-500, vibrado y curado, totalmente ejecutado. |                                  |        |                           |               |
| 1,000 M3   | Excavación zanja, pozos y ciment | 7,30   | 7,30                      |               |
| 5,000 M2   | Encofrado y desencofrado recto   | 20,58  | 102,90                    |               |
| 1,000 M3   | Hormigón HA-25                   | 103,52 | 103,52                    |               |
| 60,000 kg  | Acero AEH-500                    | 1,04   | 62,40                     |               |
|  |                                  |        | Suma la partida.....      | 276,12        |
|  |                                  |        | Costes indirectos.....    | 6,00% 16,57   |
|  |                                  |        | <b>TOTAL PARTIDA.....</b> | <b>292,69</b> |

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS NOVENTA Y DOS EUROS con SESENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

|  |                               |      |                           |             |
|--|-------------------------------|------|---------------------------|-------------|
| <b>ML Banda señalizadora</b>   |                               |      |                           |             |
| Banda señalizadora de material plástico, colocada en el relleno de la zanja para indicar el trazado de la tubería. |                               |      |                           |             |
| 1,000 ML   | Banda señalizadora de tubería | 0,50 | 0,50                      |             |
| 15,000 %   | Instalación y accesorios      | 0,50 | 0,08                      |             |
|  |                               |      | Suma la partida.....      | 0,58        |
|  |                               |      | Costes indirectos.....    | 6,00% 0,03  |
|  |                               |      | <b>TOTAL PARTIDA.....</b> | <b>0,61</b> |

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CERO EUROS con SESENTA Y UN CÉNTIMOS

|   |                                 |        |                           |               |
|---|---------------------------------|--------|---------------------------|---------------|
| <b>ML Tubería fundición DN 500 y C30</b>  |                                 |        |                           |               |
| Tubería de fundición dúctil DN-500 y clase de presión C30 según norma UNE-ENE-545:2011, con junta automática flexible, incluso codos, totalmente instalada. |                                 |        |                           |               |
| 1,000 ML  | tubería fundición dúctil JAF500 | 130,00 | 130,00                    |               |
| 20,000 %  | Instalación y accesorios        | 130,00 | 26,00                     |               |
|   |                                 |        | Suma la partida.....      | 156,00        |
|   |                                 |        | Costes indirectos.....    | 6,00% 9,36    |
|   |                                 |        | <b>TOTAL PARTIDA.....</b> | <b>165,36</b> |

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

|   |               |      |                           |             |
|---|---------------|------|---------------------------|-------------|
| <b>kg Acero AEH-500</b>   |               |      |                           |             |
| Acero corrugado tipo AEH-500N, colocado en cualquier elemento estructural, incluso cortado, doblado, recortes, solapes, parte proporcional de alambre de atar y separadores.. |               |      |                           |             |
| 1,000 kg  | Acero AEH-500 | 0,80 | 0,80                      |             |
| 30,000 %  | Instalación   | 0,80 | 0,24                      |             |
|   |               |      | Suma la partida.....      | 1,04        |
|   |               |      | Costes indirectos.....    | 6,00% 0,06  |
|   |               |      | <b>TOTAL PARTIDA.....</b> | <b>1,10</b> |

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de UN EUROS con DIEZ CÉNTIMOS

Modif de conducción en Granda de Arriba: Estudio de alternativas

| CANTIDAD   | UD | DESCRIPCIÓN                    | PRECIO | SUBTOTAL | IMPORTE       |
|--|----|--------------------------------|--------|----------|---------------|
| <b>M3 Hormigón HA-25</b>   |    |                                |        |          |               |
| Hormigón HA-25, colocado en zapatas, alzados, losas, estructuras cajón y marcos, incluso vibrado y curado. |    |                                |        |          |               |
| 1,000  | M3 | Hormigón HA-25 a pie de obra   | 85,00  | 85,00    |               |
| 0,010  | H  | Capataz                        | 23,00  | 0,23     |               |
| 0,100  | H  | Oficial 1ª                     | 20,00  | 2,00     |               |
| 0,510  | H  | Peón ordinario                 | 15,00  | 7,65     |               |
| 0,120  | H  | Vibrador de aguja (76 mm)      | 12,00  | 1,44     |               |
| 0,120  | H  | Bomba estacionaria s/ruedas 60 | 60,00  | 7,20     |               |
| Suma la partida.....   |    |                                |        |          | 103,52        |
| Costes indirectos.....   |    |                                |        |          | 6,00%         |
| <b>TOTAL PARTIDA.....</b>  |    |                                |        |          | <b>109,73</b> |

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO NUEVE EUROS con SETENTA Y TRES CÉNTIMOS

|   |    |                               |       |       |              |
|---|----|-------------------------------|-------|-------|--------------|
| <b>M3 Hormigón HM-20</b>                  |    |                               |       |       |              |
| Hormigón HM-20, incluso vibrado y curado. |    |                               |       |       |              |
| 1,000                                     | M3 | Hormigón HM-20, a pie de obra | 80,00 | 80,00 |              |
| 0,030                                     | H  | Capataz                       | 23,00 | 0,69  |              |
| 0,300                                     | H  | Peón ordinario                | 15,00 | 4,50  |              |
| Suma la partida.....                      |    |                               |       |       | 85,19        |
| Costes indirectos.....                    |    |                               |       |       | 6,00%        |
| <b>TOTAL PARTIDA.....</b>                 |    |                               |       |       | <b>90,30</b> |

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de NOVENTA EUROS con TREINTA CÉNTIMOS

|  |    |                                 |        |       |              |
|--|----|---------------------------------|--------|-------|--------------|
| <b>M2 Encofrado y desencofrado recto</b>                     |    |                                 |        |       |              |
| Encofrado y desencofrado recto colocados a cualquier altura. |    |                                 |        |       |              |
| 0,010  | M3 | Madera para encofrar            | 102,77 | 1,03  |              |
| 0,050  | Kg | Puntas                          | 1,50   | 0,08  |              |
| 0,300  | Kg | Alambre en ataduras             | 0,87   | 0,26  |              |
| 0,100  | Kg | Desencofrante de fraguado       | 1,86   | 0,19  |              |
| 0,040  | H  | Capataz                         | 23,00  | 0,92  |              |
| 0,500  | H  | Oficial 1ª                      | 20,00  | 10,00 |              |
| 0,300  | H  | Ayudante                        | 18,00  | 5,40  |              |
| 0,150  | H  | Peón ordinario                  | 15,00  | 2,25  |              |
| 0,010  | H  | Camión con grua auxiliar (6 Tm) | 45,00  | 0,45  |              |
| Suma la partida.....   |    |                                 |        |       | 20,58        |
| Costes indirectos.....                                       |    |                                 |        |       | 6,00%        |
| <b>TOTAL PARTIDA.....</b>                                    |    |                                 |        |       | <b>21,81</b> |

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTIUN EUROS con OCHENTA Y UN CÉNTIMOS

Modif de conducción en Granda de Arriba: Estudio de alternativas

| CANTIDAD UD   | DESCRIPCIÓN    | PRECIO | SUBTOTAL | IMPORTE     |
|---|----------------|--------|----------|-------------|
| <b>M2 Tierra vegetal</b>  |                |        |          |             |
| Suministro y extendido manual de tierra vegetal, suministrada a granel, en un radio máximo, desde el lugar de descarga, de 100-200 m, para formar una capa uniforme de espesor 25-30 cm, medido el volumen extendido, incluida la formación de césped, totalment realizada. |                |        |          |             |
| 0,250 m3  | Tierra vegetal | 13,00  | 3,25     |             |
| 0,010 H   | Oficial 1ª     | 20,00  | 0,20     |             |
| 0,050 H   | Peón ordinario | 15,00  | 0,75     |             |
| Suma la partida.....  |                |        |          | 4,20        |
| Costes indirectos.....  |                |        |          | 6,00%       |
| <b>TOTAL PARTIDA.....</b>   |                |        |          | <b>4,45</b> |

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

**M2 Reposición de 5 cm aglomerado**

Pavimento de 5 cm de espesor de mezcla bituminosa en caliente D-12, incluyendo betún asfáltico y filler de aportación, extendida, nivelada y compactada, incluido limpieza y barrido de la superficie, corte de pavimento, riego de adherencia, y levantamiento de los registros, totalmente ejecutado.

|                           |                     |        |      |             |
|---------------------------|---------------------|--------|------|-------------|
| 0,002 T                   | Riego de adherencia | 226,25 | 0,45 |             |
| 0,120 T                   | MBC D-12            | 59,77  | 7,17 |             |
| Suma la partida.....      |                     |        |      | 7,62        |
| Costes indirectos.....    |                     |        |      | 6,00%       |
| <b>TOTAL PARTIDA.....</b> |                     |        |      | <b>8,08</b> |

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHO EUROS con OCHO CÉNTIMOS

**M2 Fresado de pavimento**

Fresado de pavimento de mezcla bituminosa, de 5 cm de espesor, por medios mecánicos, incluso carga y transporte a vertedero.

|                           |                               |       |      |             |
|---------------------------|-------------------------------|-------|------|-------------|
| 0,001 H                   | Capataz                       | 23,00 | 0,02 |             |
| 0,100 H                   | Peón ordinario                | 15,00 | 1,50 |             |
| 0,030 H                   | Máquina fresadora             | 40,00 | 1,20 |             |
| 0,010 H                   | Camión basculante 4x2 (14 Tm) | 35,00 | 0,35 |             |
| Suma la partida.....      |                               |       |      | 3,07        |
| Costes indirectos.....    |                               |       |      | 6,00%       |
| <b>TOTAL PARTIDA.....</b> |                               |       |      | <b>3,25</b> |

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRES EUROS con VEINTICINCO CÉNTIMOS

**T Riego de adherencia**

Emulsión catiónica tipo ECR-1, empleada en riegos de adherencia, totalmente colocada.

|                           |                             |        |        |               |
|---------------------------|-----------------------------|--------|--------|---------------|
| 1,000 Tm                  | Emulsión ECR-1              | 170,00 | 170,00 |               |
| 0,250 H                   | Capataz                     | 23,00  | 5,75   |               |
| 0,750 H                   | Peón especialista           | 17,00  | 12,75  |               |
| 0,250 H                   | Peón ordinario              | 15,00  | 3,75   |               |
| 0,500 H                   | Camión regador ligante 8 m3 | 58,00  | 29,00  |               |
| 0,250 H                   | Barredora                   | 20,00  | 5,00   |               |
| Suma la partida.....      |                             |        |        | 226,25        |
| Costes indirectos.....    |                             |        |        | 6,00%         |
| <b>TOTAL PARTIDA.....</b> |                             |        |        | <b>239,83</b> |

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

Modif de conducción en Granda de Arriba: Estudio de alternativas

| CANTIDAD UD  | DESCRIPCIÓN                      | PRECIO | SUBTOTAL | IMPORTE      |
|--|----------------------------------|--------|----------|--------------|
| <b>M2 Hormigón en reposición de firmes</b>   |                                  |        |          |              |
| Pavimento de hormigón en masa HM-20, vibrado y curado, de 20 cm de espesor, incluida la excavación y retirada de los 20 cm de la coronación de la zanja, incluido la ejecución del chafán de las juntas laterales. |                                  |        |          |              |
| 0,200 M3   | Hormigón HM-20                   | 85,19  | 17,04    |              |
| 0,200 M3   | Excavación zanja, pozos y ciment | 7,30   | 1,46     |              |
| Suma la partida.....   |                                  |        |          | 18,50        |
| Costes indirectos.....   |                                  |        |          | 6,00%        |
|  |                                  |        |          | 1,11         |
| <b>TOTAL PARTIDA.....</b>  |                                  |        |          | <b>19,61</b> |

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECINUEVE EUROS con SESENTA Y UN CÉNTIMOS

| CANTIDAD UD   | DESCRIPCIÓN                      | PRECIO | SUBTOTAL | IMPORTE      |
|---|----------------------------------|--------|----------|--------------|
| <b>T MBC D-12</b>   |                                  |        |          |              |
| Mezcla bituminosa en caliente tipo D-12, extendida, nivelada y compactada, incluso betún asfáltico y filler de aportación |                                  |        |          |              |
| 1,000 TM  | MBC D-12                         | 55,00  | 55,00    |              |
| 0,001 H   | Capataz                          | 23,00  | 0,02     |              |
| 0,020 H   | Oficial 1ª                       | 20,00  | 0,40     |              |
| 0,050 H   | Ayudante                         | 18,00  | 0,90     |              |
| 0,050 H   | Peón ordinario                   | 15,00  | 0,75     |              |
| 0,020 H   | Camión basculante 4x4 (27 Tm)    | 45,00  | 0,90     |              |
| 0,010 H   | Extendidora aglomerado s/orugas  | 108,00 | 1,08     |              |
| 0,010 H   | Compactador neumático autopr.    | 41,00  | 0,41     |              |
| 0,010 H   | Compactador vibrante autopr 6 Tm | 31,00  | 0,31     |              |
| Suma la partida.....  |                                  |        |          | 59,77        |
| Costes indirectos.....  |                                  |        |          | 6,00%        |
|   |                                  |        |          | 3,59         |
| <b>TOTAL PARTIDA.....</b>   |                                  |        |          | <b>63,36</b> |

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

## **ANEJO Nº 2**

### **REPORTAJE FOTOGRÁFICO**

## ANEJO Nº 2

### REPORTAJE FOTOGRÁFICO

Se incluyen unas fotografías de las 3 alternativas planteadas.

Alternativa 1) Trazado por camino particular



Alternativa 2) Trazado por camino de la Carbayera



Alternativa 3) Trazado por el camino de Granda a Contrueces



**DOCUMENTO Nº 2**

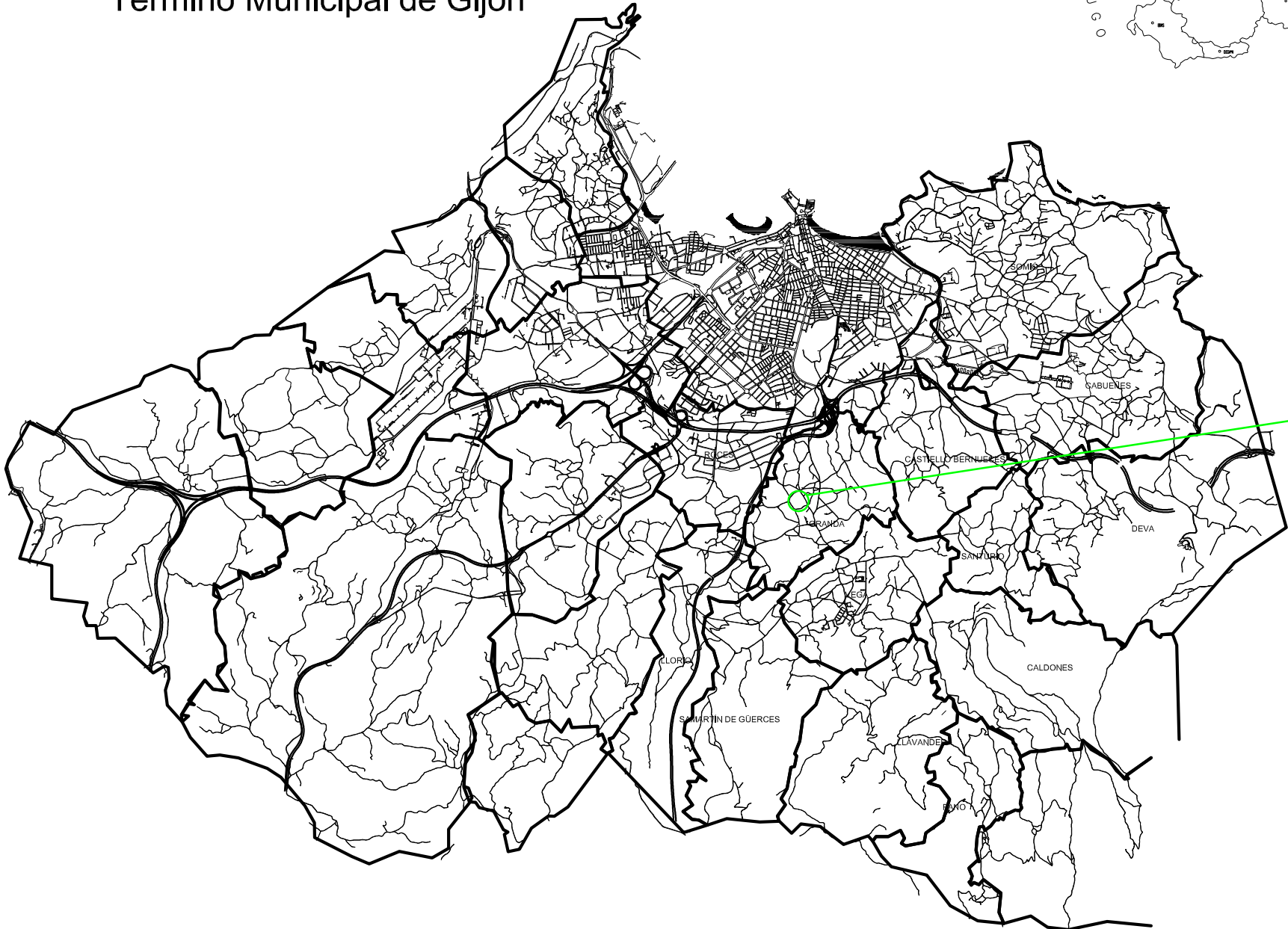
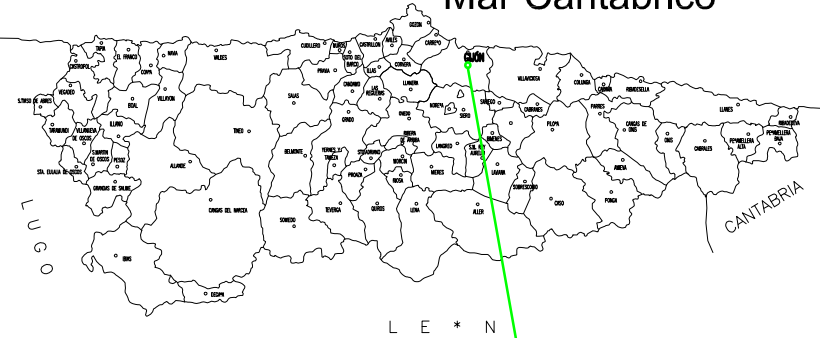
**PLANOS**



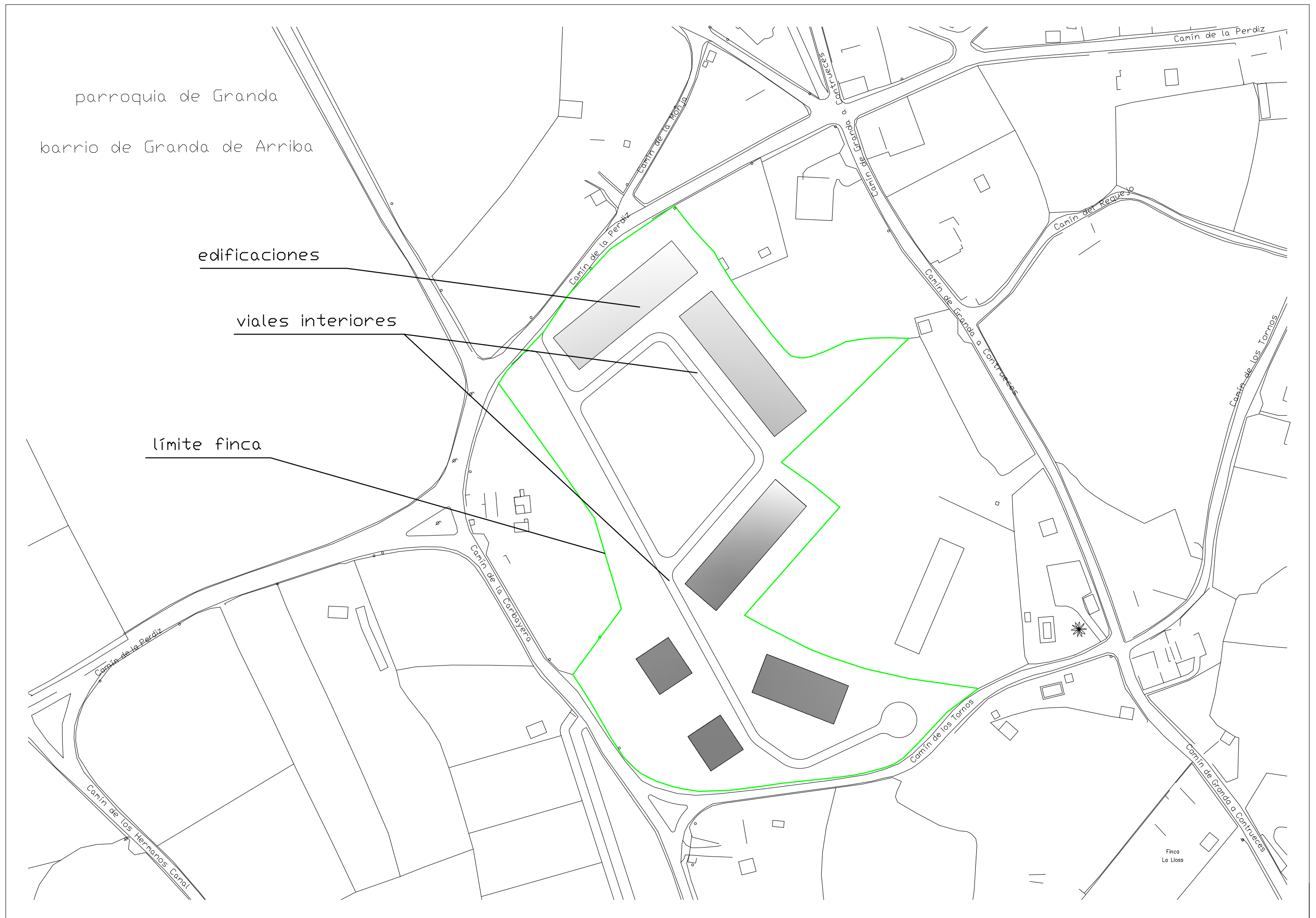
Principado de Asturias

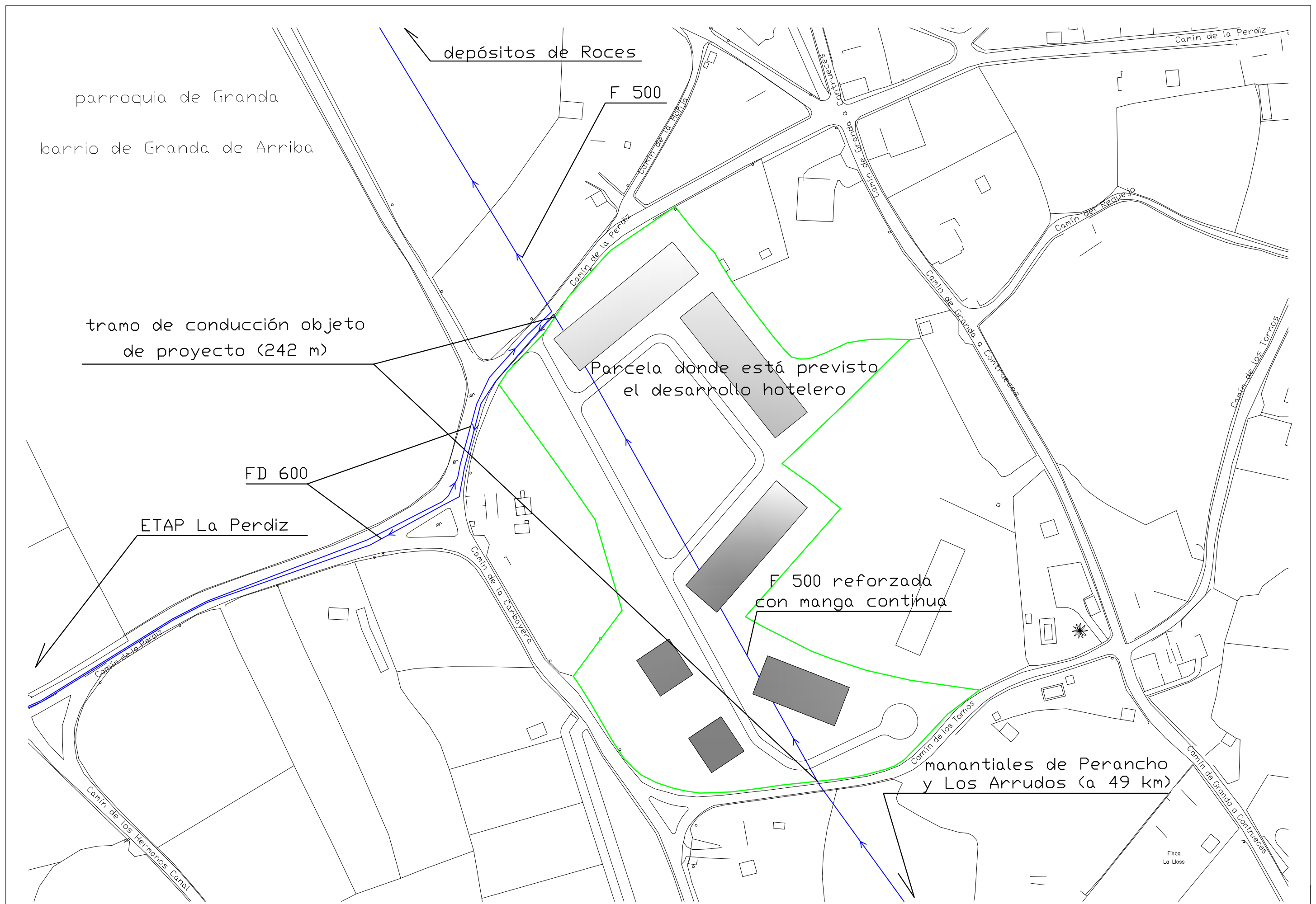
Mar Cantábrico

Término Municipal de Gijón



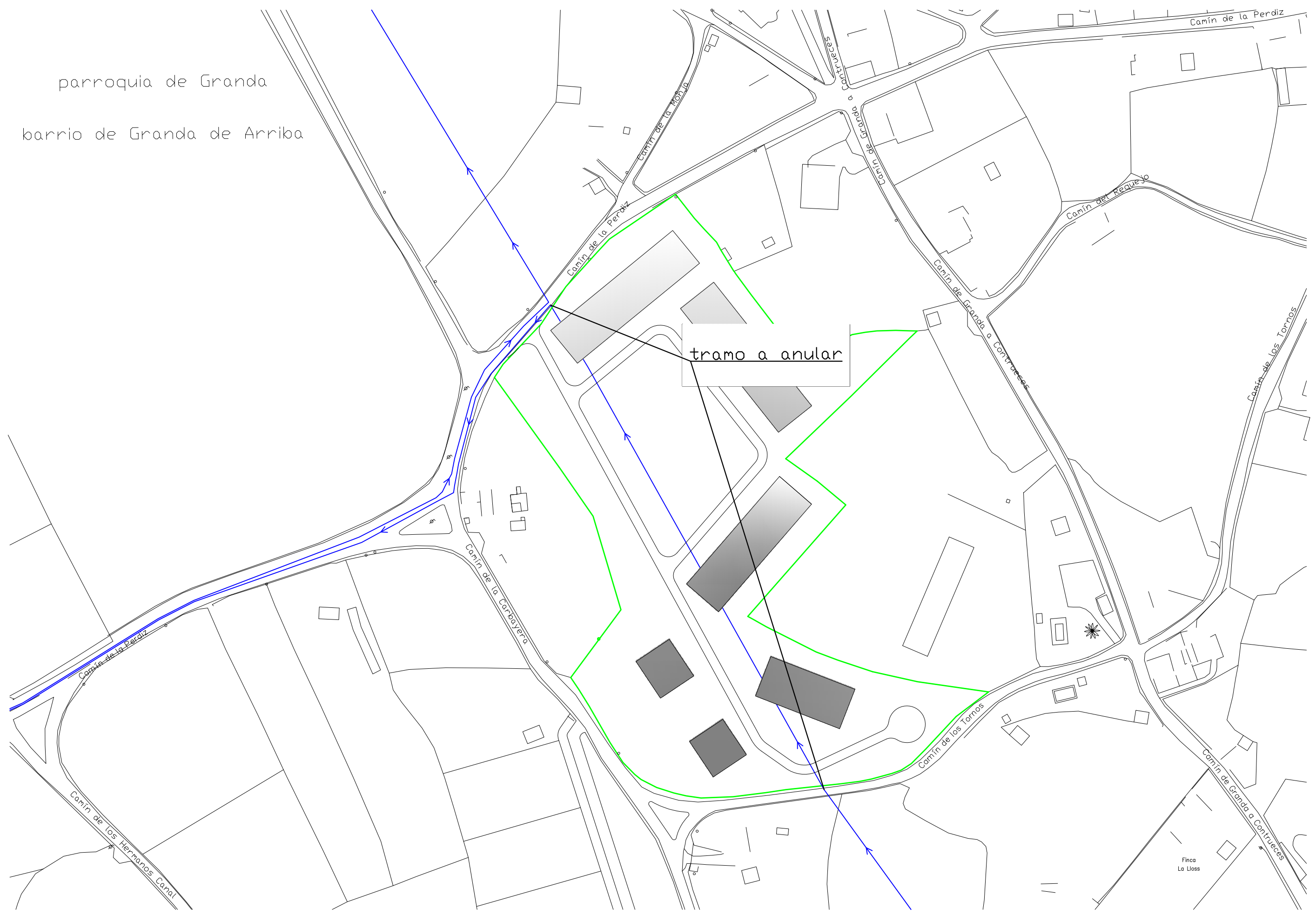
Ubicación del proyecto







parroquia de Granda  
barrio de Granda de Arriba

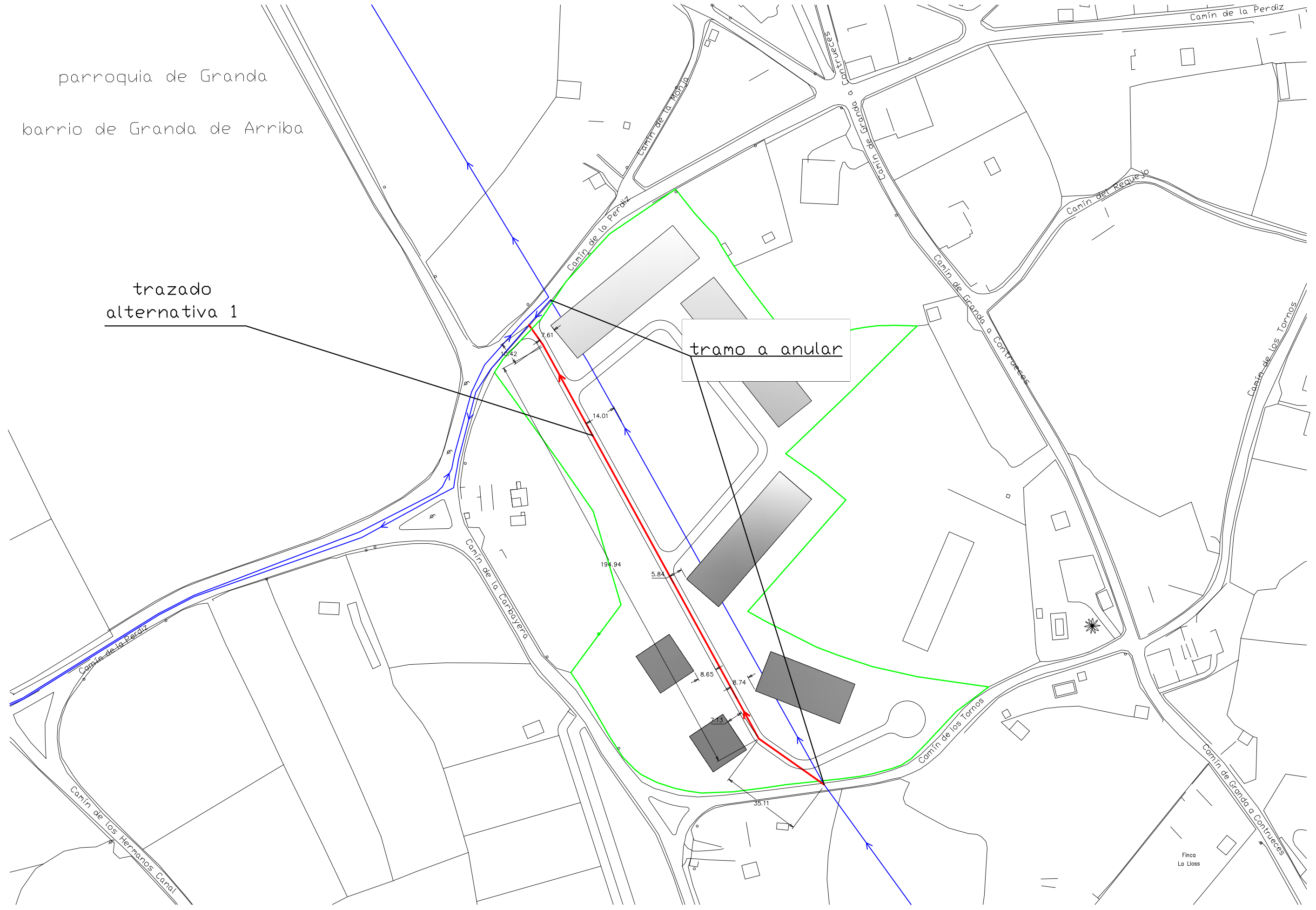


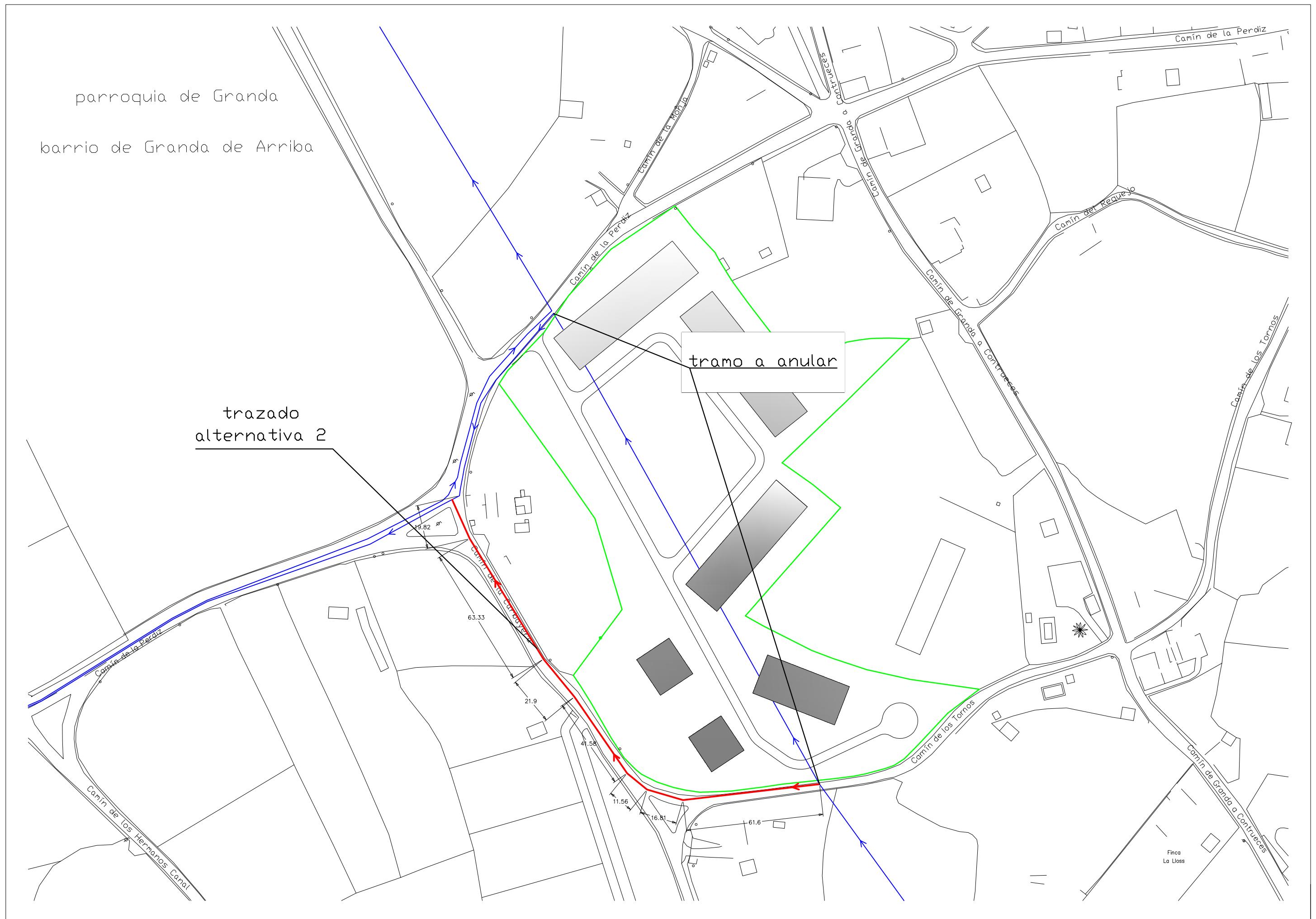
tramo a anular

parroquia de Granda  
barrio de Granda de Arriba

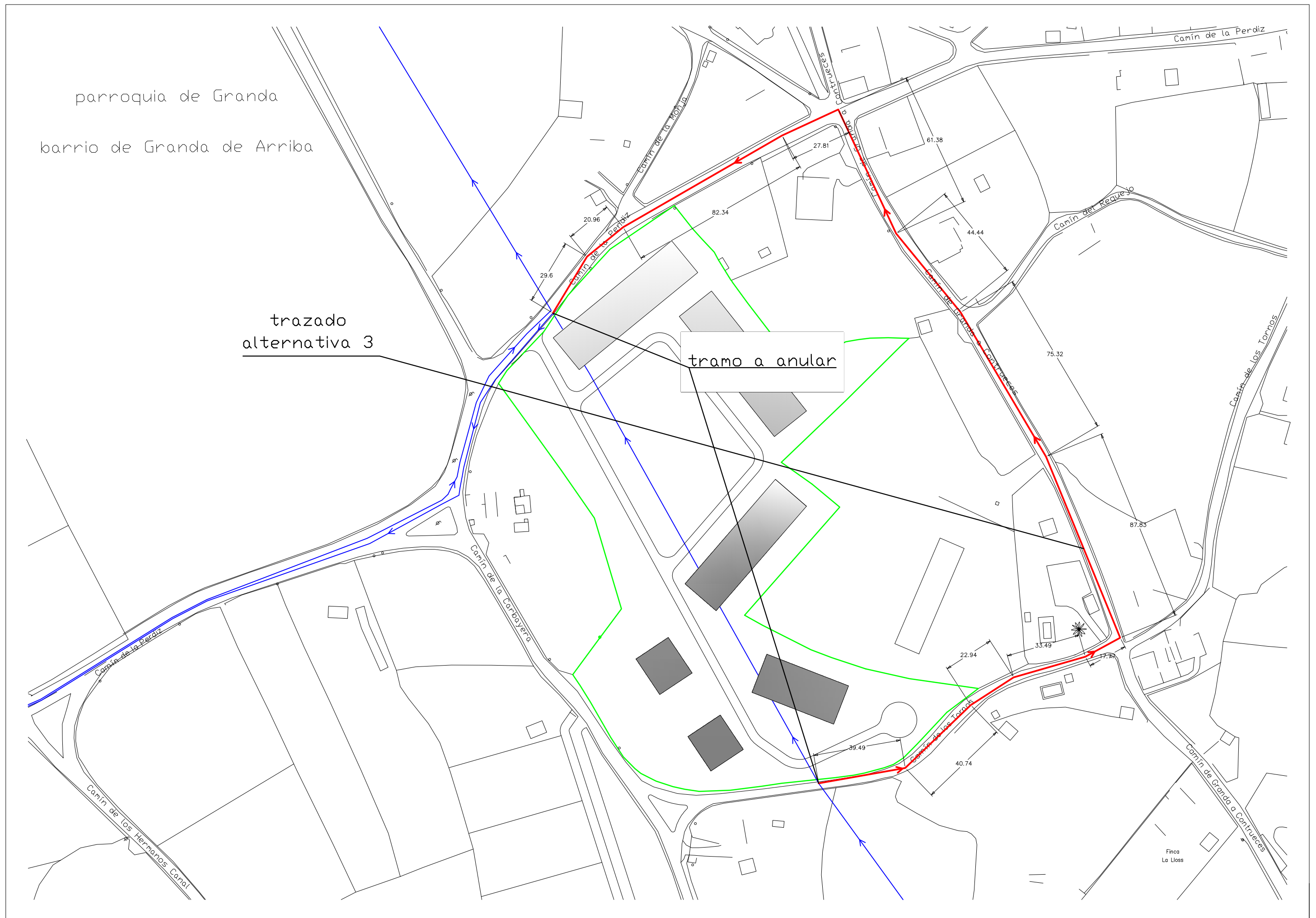
trazado  
alternativa 1

tramo a anular









parroquia de Granda

barrio de Granda de Arriba

trazado alternativa 3

tramo a anular

**DOCUMENTO Nº 3**

**PRESUPUESTO**



## MEDICIONES

**MEDICIONES****Modif de conducción en Granda de Arriba: Estudio de alternativas**

| CÓDIGO   | RESUMEN  | UDS | LONGITUD | ANCHURA | ALTURA | PARCIALES | CANTIDAD            |
|--|--|-----|----------|---------|--------|-----------|---------------------|
| <b>CAPÍTULO 01 alternativa A</b>                 |  |     |          |         |        |           |                     |
| <b>SUBCAPÍTULO 01.01 Excavaciones y rellenos</b> |  |     |          |         |        |           |                     |
| <b>01.01.01</b>                                  | <b>M3 Excavación zanja, pozos y ciment</b>   |     |          |         |        |           |                     |
|  | Excavación en zanja, pozo o cimentaciones en roca y tierras, demolición de firme, obras de fábrica y tuberías existentes, incluso excavación bajo cauce de ríos, incluyendo corte de pavimento y cajeros, manteniendo los servicios afectados, agotamientos, perfilado, carga y transporte a cualquier distancia de los productos sobrantes a vertedero autorizado, debidamente justificado. |     |          |         |        |           |                     |
|  | D 500  | 1   | 240,47   | 1,00    | 1,64   | 394,37    |                     |
|  |  |     |          |         |        |           | 394,37              |
| <b>01.01.02</b>                                  | <b>M3 Zahorra artificial</b>   |     |          |         |        |           |                     |
|  | Zahorra artificial puesta en obra, extendida, nivelada y compactada  |     |          |         |        |           |                     |
|  | relleno granular   | 1   | 240,47   | 1,00    | 0,84   | 201,99    |                     |
|  | deducir tubería  | -1  | 0,54     | 240,47  |        | -55,07    | b <sup>2</sup> *p/4 |
|  |  |     |          |         |        |           | 146,92              |
| <b>01.01.03</b>                                  | <b>M3 Relleno material selec. excav.</b>   |     |          |         |        |           |                     |
|  | Relleno de excavación con material seleccionado procedente de la excavación, incluso compactación por tongadas y rasanteo.   |     |          |         |        |           |                     |
|  |  | 1   | 240,47   | 1,00    | 0,80   | 192,38    |                     |
|  |  |     |          |         |        |           | 192,38              |
| <b>01.01.04</b>                                  | <b>M3 Anclaje de codos</b>   |     |          |         |        |           |                     |
|  | Anclaje de codos incluida excavación, encofrado, hormigón HA-25 y acero AEH-500, vibrado y curado, totalmente ejecutado.   |     |          |         |        |           |                     |
|  |  | 1   | 1,20     | 0,80    | 1,00   | 0,96      |                     |
|  |  |     |          |         |        |           | 0,96                |
| <b>SUBCAPÍTULO 01.02 Instalación de tubería</b>  |  |     |          |         |        |           |                     |
| <b>01.02.01</b>                                  | <b>ML Tubería fundición DN 500 y C30</b>   |     |          |         |        |           |                     |
|  | Tubería de fundición dúctil DN-500 y clase de presión C30 según norma UNE-ENE-545:2011, con junta automática flexible, incluso codos, totalmente instalada.  |     |          |         |        |           |                     |
|  |  | 1   | 35,11    |         |        | 35,11     |                     |
|  |  | 1   | 194,94   |         |        | 194,94    |                     |
|  |  | 1   | 10,42    |         |        | 10,42     |                     |
|  |  |     |          |         |        |           | 240,47              |
| <b>01.02.02</b>                                  | <b>ML Banda señalizadora</b>   |     |          |         |        |           |                     |
|  | Banda señalizadora de material plástico, colocada en el relleno de la zanja para indicar el trazado de la tubería.   |     |          |         |        |           |                     |
|  |  |     |          |         |        |           | 240,47              |
| <b>01.02.03</b>                                  | <b>ML Pruebas tubería de abastecimiento</b>  |     |          |         |        |           |                     |
|  | Pruebas de presión y estanqueidad en tuberías para abastecimiento de agua, incluida la instalación de bridas ciegas y el anclaje de las mismas, según condiciones definidas por la Dirección de Obra.  |     |          |         |        |           |                     |
|  |  |     |          |         |        |           | 240,47              |

## MEDICIONES

Modif de conducción en Granda de Arriba: Estudio de alternativas

| CÓDIGO | RESUMEN | UDS | LONGITUD | ANCHURA | ALTURA | PARCIALES | CANTIDAD |
|--------|---------|-----|----------|---------|--------|-----------|----------|
|--------|---------|-----|----------|---------|--------|-----------|----------|

### SUBCAPÍTULO 01.03 Reposiciones

|          |                   |  |  |  |  |  |  |
|----------|-------------------|--|--|--|--|--|--|
| 01.03.01 | M2 Tierra vegetal |  |  |  |  |  |  |
|----------|-------------------|--|--|--|--|--|--|

Suministro y extendido manual de tierra vegetal, suministrada a granel, en un radio máximo, desde el lugar de descarga, de 100-200 m, para formar una capa uniforme de espesor 25-30 cm, medido el volumen extendido, incluida la formación de césped, totalment realizada.

|   |        |      |          |  |
|---|--------|------|----------|--|
| 1 | 240,47 | 5,00 | 1.202,35 |  |
|---|--------|------|----------|--|

---

1.202,35

**MEDICIONES****Modif de conducción en Granda de Arriba: Estudio de alternativas**

| CÓDIGO   | RESUMEN  | UDS | LONGITUD | ANCHURA | ALTURA | PARCIALES | CANTIDAD        |
|--|--|-----|----------|---------|--------|-----------|-----------------|
| <b>CAPÍTULO 02 alternativa B</b>                 |  |     |          |         |        |           |                 |
| <b>SUBCAPÍTULO 02.01 Excavaciones y rellenos</b> |  |     |          |         |        |           |                 |
| <b>02.01.01</b>                                  | <b>M3 Excavación zanja, pozos y ciment</b>   |     |          |         |        |           |                 |
|  | Excavación en zanja, pozo o cimentaciones en roca y tierras, demolición de firme, obras de fábrica y tuberías existentes, incluso excavación bajo cauce de ríos, incluyendo corte de pavimento y cajeros, manteniendo los servicios afectados, agotamientos, perfilado, carga y transporte a cualquier distancia de los productos sobrantes a vertedero autorizado, debidamente justificado. |     |          |         |        |           |                 |
|  | D 500  | 1   | 236,60   | 1,00    | 1,64   | 388,02    |                 |
|  |  |     |          |         |        |           | 388,02          |
| <b>02.01.02</b>                                  | <b>M3 Zahorra artificial</b>   |     |          |         |        |           |                 |
|  | Zahorra artificial puesta en obra, extendida, nivelada y compactada  |     |          |         |        |           |                 |
|  | relleno granular   | 1   | 236,60   | 1,00    | 0,84   | 198,74    |                 |
|  | deducir tubería  | -1  | 0,54     | 236,60  |        | -54,19    | $b^2 \cdot p/4$ |
|  |  |     |          |         |        |           | 144,55          |
| <b>02.01.03</b>                                  | <b>M3 Relleno material selec. excav.</b>   |     |          |         |        |           |                 |
|  | Relleno de excavación con material seleccionado procedente de la excavación, incluso compactación por tongadas y rasanteo.   |     |          |         |        |           |                 |
|  |  | 1   | 236,60   | 1,00    | 0,60   | 141,96    |                 |
|  |  |     |          |         |        |           | 141,96          |
| <b>02.01.04</b>                                  | <b>M3 Anclaje de codos</b>   |     |          |         |        |           |                 |
|  | Anclaje de codos incluida excavación, encofrado, hormigón HA-25 y acero AEH-500, vibrado y curado, totalmente ejecutado.   |     |          |         |        |           |                 |
|  |  | 4   | 1,20     | 0,80    | 1,00   | 3,84      |                 |
|  |  |     |          |         |        |           | 3,84            |
| <b>SUBCAPÍTULO 02.02 Instalación de tubería</b>  |  |     |          |         |        |           |                 |
| <b>02.02.01</b>                                  | <b>ML Tubería fundición DN 500 y C30</b>   |     |          |         |        |           |                 |
|  | Tubería de fundición dúctil DN-500 y clase de presión C30 según norma UNE-ENE-545:2011, con junta automática flexible, incluso codos, totalmente instalada.  |     |          |         |        |           |                 |
|  |  | 1   | 61,60    |         |        | 61,60     |                 |
|  |  | 1   | 16,81    |         |        | 16,81     |                 |
|  |  | 1   | 11,56    |         |        | 11,56     |                 |
|  |  | 1   | 41,58    |         |        | 41,58     |                 |
|  |  | 1   | 21,90    |         |        | 21,90     |                 |
|  |  | 1   | 63,33    |         |        | 63,33     |                 |
|  |  | 1   | 19,82    |         |        | 19,82     |                 |
|  |  |     |          |         |        |           | 236,60          |
| <b>02.02.02</b>                                  | <b>ML Banda señalizadora</b>   |     |          |         |        |           |                 |
|  | Banda señalizadora de material plástico, colocada en el relleno de la zanja para indicar el trazado de la tubería.   |     |          |         |        |           |                 |
|  |  |     |          |         |        |           | 236,60          |
| <b>02.02.03</b>                                  | <b>ML Pruebas tubería de abastecimiento</b>  |     |          |         |        |           |                 |
|  | Pruebas de presión y estanqueidad en tuberías para abastecimiento de agua, incluida la instalación de bridas ciegas y el anclaje de las mismas, según condiciones definidas por la Dirección de Obra.  |     |          |         |        |           |                 |
|  |  |     |          |         |        |           | 236,60          |

## MEDICIONES

### Modif de conducción en Granda de Arriba: Estudio de alternativas

| CÓDIGO                                | RESUMEN  | UDS | LONGITUD | ANCHURA | ALTURA | PARCIALES | CANTIDAD |
|---------------------------------------|--|-----|----------|---------|--------|-----------|----------|
| <b>SUBCAPÍTULO 02.03 Reparaciones</b> |  |     |          |         |        |           |          |
| <b>02.03.01</b>                       | <b>M2 Hormigón en reposición de firmes</b><br>Pavimento de hormigón en masa HM-20, vibrado y curado, de 20 cm de espesor, incluida la excavación y retirado de los 20 cm de la coronación de la zanja, incluido la ejecución del chafán de las juntas laterales.   | 1   | 236,60   | 1,20    |        | 283,92    |          |
|                                       |  |     |          |         |        |           | 283,92   |
| <b>02.03.02</b>                       | <b>M2 Fresado de pavimento</b><br>Fresado de pavimento de mezcla bituminosa, de 5 cm de espesor, por medios mecánicos, incluso carga y transporte a vertedero.   | 2   | 236,60   | 0,30    |        | 141,96    |          |
|                                       |  |     |          |         |        |           | 141,96   |
| <b>02.03.03</b>                       | <b>M2 Reparación de 5 cm aglomerado</b><br>Pavimento de 5 cm de espesor de mezcla bituminosa en caliente D-12, incluyendo betún asfáltico y filler de aportación, extendida, nivelada y compactada, incluido limpieza y barrido de la superficie, corte de pavimento, riego de adherencia, y levantamiento de los registros, totalmente ejecutado. | 1   | 236,60   | 2,50    |        | 591,50    |          |
|                                       |  |     |          |         |        |           | 591,50   |

## MEDICIONES

### Modif de conducción en Granda de Arriba: Estudio de alternativas

| CÓDIGO   | RESUMEN  | UDS | LONGITUD | ANCHURA | ALTURA | PARCIALES | CANTIDAD        |
|--|--|-----|----------|---------|--------|-----------|-----------------|
| <b>CAPÍTULO 03 alternativa C</b>                 |  |     |          |         |        |           |                 |
| <b>SUBCAPÍTULO 03.01 Excavaciones y rellenos</b> |  |     |          |         |        |           |                 |
| <b>03.01.01</b>                                  | <b>M3 Excavación zanja, pozos y ciment</b>   |     |          |         |        |           |                 |
|  | Excavación en zanja, pozo o cimentaciones en roca y tierras, demolición de firme, obras de fábrica y tuberías existentes, incluso excavación bajo cauce de ríos, incluyendo corte de pavimento y cajeros, manteniendo los servicios afectados, agotamientos, perfilado, carga y transporte a cualquier distancia de los productos sobrantes a vertedero autorizado, debidamente justificado. |     |          |         |        |           |                 |
|  | D 500  | 1   | 584,11   | 1,00    | 1,64   | 957,94    |                 |
|  |  |     |          |         |        |           | 957,94          |
| <b>03.01.02</b>                                  | <b>M3 Zahorra artificial</b>   |     |          |         |        |           |                 |
|  | Zahorra artificial puesta en obra, extendida, nivelada y compactada  |     |          |         |        |           |                 |
|  | relleno granular   | 1   | 584,11   | 1,00    | 0,84   | 490,65    |                 |
|  | deducir tubería  | -1  | 0,54     | 584,11  |        | -133,77   | $b^2 \cdot p/4$ |
|  |  |     |          |         |        |           | 356,88          |
| <b>03.01.03</b>                                  | <b>M3 Relleno material selec. excav.</b>   |     |          |         |        |           |                 |
|  | Relleno de excavación con material seleccionado procedente de la excavación, incluso compactación por tongadas y rasanteo.   |     |          |         |        |           |                 |
|  |  | 1   | 584,11   | 1,00    | 0,60   | 350,47    |                 |
|  |  |     |          |         |        |           | 350,47          |
| <b>03.01.04</b>                                  | <b>M3 Anclaje de codos</b>   |     |          |         |        |           |                 |
|  | Anclaje de codos incluida excavación, encofrado, hormigón HA-25 y acero AEH-500, vibrado y curado, totalmente ejecutado.   |     |          |         |        |           |                 |
|  |  | 8   | 1,20     | 0,80    | 1,00   | 7,68      |                 |
|  |  |     |          |         |        |           | 7,68            |
| <b>SUBCAPÍTULO 03.02 Instalación de tubería</b>  |  |     |          |         |        |           |                 |
| <b>03.02.01</b>                                  | <b>ML Tubería fundición DN 500 y C30</b>   |     |          |         |        |           |                 |
|  | Tubería de fundición dúctil DN-500 y clase de presión C30 según norma UNE-ENE-545:2011, con junta automática flexible, incluso codos, totalmente instalada.  |     |          |         |        |           |                 |
|  |  | 1   | 29,60    |         |        | 29,60     |                 |
|  |  | 1   | 20,96    |         |        | 20,96     |                 |
|  |  | 1   | 82,34    |         |        | 82,34     |                 |
|  |  | 1   | 27,81    |         |        | 27,81     |                 |
|  |  | 1   | 61,38    |         |        | 61,38     |                 |
|  |  | 1   | 44,44    |         |        | 44,44     |                 |
|  |  | 1   | 75,32    |         |        | 75,32     |                 |
|  |  | 1   | 87,83    |         |        | 87,83     |                 |
|  |  | 1   | 17,77    |         |        | 17,77     |                 |
|  |  | 1   | 33,49    |         |        | 33,49     |                 |
|  |  | 1   | 22,94    |         |        | 22,94     |                 |
|  |  | 1   | 40,74    |         |        | 40,74     |                 |
|  |  | 1   | 39,49    |         |        | 39,49     |                 |
|  |  |     |          |         |        |           | 584,11          |
| <b>03.02.02</b>                                  | <b>ML Banda señalizadora</b>   |     |          |         |        |           |                 |
|  | Banda señalizadora de material plástico, colocada en el relleno de la zanja para indicar el trazado de la tubería.   |     |          |         |        |           |                 |
|  |  |     |          |         |        |           | 584,11          |

**MEDICIONES****Modif de conducción en Granda de Arriba: Estudio de alternativas**

| <b>CÓDIGO</b>                         | <b>RESUMEN</b>   | <b>UDS</b> | <b>LONGITUD</b> | <b>ANCHURA</b> | <b>ALTURA</b> | <b>PARCIALES</b> | <b>CANTIDAD</b> |
|---------------------------------------|--|------------|-----------------|----------------|---------------|------------------|-----------------|
| <b>03.02.03</b>                       | <b>ML Pruebas tubería de abastecimiento</b><br>Pruebas de presión y estanqueidad en tuberías para abastecimiento de agua, incluida la instalación de bridas ciegas y el anclaje de las mismas, según condiciones definidas por la Dirección de Obra.   |            |                 |                |               |                  | 584,11          |
| <b>SUBCAPÍTULO 03.03 Reposiciones</b> |  |            |                 |                |               |                  |                 |
| <b>03.03.01</b>                       | <b>M2 Hormigón en reposición de firmes</b><br>Pavimento de hormigón en masa HM-20, vibrado y curado, de 20 cm de espesor, incluida la excavación y retiro de los 20 cm de la coronación de la zanja, incluido la ejecución del chafán de las juntas laterales.   | 1          | 584,11          | 1,00           |               | 584,11           | 584,11          |
| <b>03.03.02</b>                       | <b>M2 Fresado de pavimento</b><br>Fresado de pavimento de mezcla bituminosa, de 5 cm de espesor, por medios mecánicos, incluso carga y transporte a vertedero.   | 2          | 584,11          | 0,30           |               | 350,47           | 350,47          |
| <b>03.03.03</b>                       | <b>M2 Reposición de 5 cm aglomerado</b><br>Pavimento de 5 cm de espesor de mezcla bituminosa en caliente D-12, incluyendo betún asfáltico y filler de aportación, extendida, nivelada y compactada, incluido limpieza y barrido de la superficie, corte de pavimento, riego de adherencia, y levantamiento de los registros, totalmente ejecutado. | 1          | 584,11          | 1,60           |               | 934,58           | 934,58          |

## **CUADRO DE PRECIOS Nº 1**



**Cuadro de Precios nº 1****Modif de conducción en Granda de Arriba: Estudio de alternativas**

| Nº   | Ud | Descripción  | Precio en letra   | Importe |
|------|----|--|---|---------|
| 0001 | M3 | Excavación en zanja, pozo o cimentaciones en roca y tierras, demolición de firme, obras de fábrica y tuberías existentes, incluso excavación bajo cauce de ríos, incluyendo corte de pavimento y cajeros, manteniendo los servicios afectados, agotamientos, perfilado, carga y transporte a cualquier distancia de los productos sobrantes a vertedero autorizado, debidamente justificado. | SIETE EUROS con SETENTA Y CUATRO CÉNTIMOS                   | 7,74    |
| 0002 | M3 | Relleno de excavación con material seleccionado procedente de la excavación, incluso compactación por tongadas y rasanteo.   | TRES EUROS con VEINTITRES CÉNTIMOS                          | 3,23    |
| 0003 | M3 | Zahorra artificial puesta en obra, extendida, nivelada y compactada  | CATORCE EUROS con VEINTINUEVE CÉNTIMOS                      | 14,29   |
| 0004 | M3 | Anclaje de codos incluida excavación, encofrado, hormigón HA-25 y acero AEH-500, vibrado y curado, totalmente ejecutado.   | DOSCIENTOS NOVENTA Y DOS EUROS con SESENTA Y NUEVE CÉNTIMOS | 292,69  |
| 0005 | ML | Banda señalizadora de material plástico, colocada en el relleno de la zanja para indicar el trazado de la tubería.   | CERO EUROS con SESENTA Y UN CÉNTIMOS                        | 0,61    |
| 0006 | ML | Tubería de fundición dúctil DN-500 y clase de presión C30 según norma UNE-ENE-545:2011, con junta automática flexible, incluso codos, totalmente instalada.  | CIENTO SESENTA Y CINCO EUROS con TREINTA Y SEIS CÉNTIMOS    | 165,36  |
| 0007 | ML | Pruebas de presión y estanqueidad en tuberías para abastecimiento de agua, incluida la instalación de bridas ciegas y el anclaje de las mismas, según condiciones definidas por la Dirección de Obra.  | UN EUROS con OCHENTA CÉNTIMOS                               | 1,80    |

**Cuadro de Precios nº 1****Modif de conducción en Granda de Arriba: Estudio de alternativas**

| Nº   | Ud | Descripción   | Precio en letra                            | Importe |
|------|----|---|--|---------|
| 0008 | M2 | Suministro y extendido manual de tierra vegetal, suministrada a granel, en un radio máximo, desde el lugar de descarga, de 100-200 m, para formar una capa uniforme de espesor 25-30 cm, medido el volumen extendido, incluida la formación de césped, totalment realizada.                             | CUATRO EUROS con CUARENTA Y CINCO CÉNTIMOS | 4,45    |
| 0009 | M2 | Pavimento de 5 cm de espesor de mezcla bituminosa en caliente D-12, incluyendo betún asfáltico y filler de aportación, extendida, nivelada y compactada, incluido limpieza y barrido de la superficie, corte de pavimento, riego de adherencia, y levantamiento de los registros, totalmente ejecutado. | OCHO EUROS con OCHO CÉNTIMOS               | 8,08    |
| 0010 | M2 | Fresado de pavimento de mezcla bituminosa, de 5 cm de espesor, por medios mecánicos, incluso carga y transporte a vertedero.  | TRES EUROS con VEINTICINCO CÉNTIMOS        | 3,25    |
| 0011 | M2 | Pavimento de hormigón en masa HM-20,vibrado y curado, de 20 cm de espesor, incluida la excavación y retirado de los 20 cm de la coronación de la zanja, incluido la ejecución del chafán de las juntas laterales.   | DIECINUEVE EUROS con SESENTA Y UN CÉNTIMOS | 19,61   |

Gijón, abril de 2014

El Autor del Proyecto



Javier Tagarro Díaz

## **CUADRO DE PRECIOS Nº 2**

## Cuadro de Precios nº 2

### Modif de conducción en Granda de Arriba: Estudio de alternativas

| Nº   | Ud | Descripción   | Importe       |
|------|----|---|---------------|
| 0001 | M3 | Excavación en zanja, pozo o cimentaciones en roca y tierras, demolición de firme, obras de fábrica y tuberías existentes, incluso excavación bajo cauce de ríos, incluyendo corte de pavimento y cajeos, manteniendo los servicios afectados, agotamientos, perfilado, carga y transporte a cualquier distancia de los productos sobrantes a vertedero autorizado, debidamente justificado. |               |
|      |    | Total mano de obra .....  | 2,31          |
|      |    | Total maquinaria.....   | 4,99          |
|      |    | Suma la partida.....  | 7,30          |
|      |    | Costes indirectos..... 6,00%  | 0,44          |
|      |    | <b>TOTAL PARTIDA.....</b>   | <b>7,74</b>   |
| 0002 | M3 | Relleno de excavación con material seleccionado procedente de la excavación, incluso compactación por tongadas y rasanteo.  |               |
|      |    | Total mano de obra .....  | 1,73          |
|      |    | Total maquinaria.....   | 1,32          |
|      |    | Suma la partida.....  | 3,05          |
|      |    | Costes indirectos..... 6,00%  | 0,18          |
|      |    | <b>TOTAL PARTIDA.....</b>   | <b>3,23</b>   |
| 0003 | M3 | Zahorra artificial puesta en obra, extendida, nivelada y compactada   |               |
|      |    | Total mano de obra .....  | 0,19          |
|      |    | Total maquinaria.....   | 2,74          |
|      |    | Total resto de obra y materiales .....  | 10,55         |
|      |    | Suma la partida.....  | 13,48         |
|      |    | Costes indirectos..... 6,00%  | 0,81          |
|      |    | <b>TOTAL PARTIDA.....</b>   | <b>14,29</b>  |
| 0004 | M3 | Anclaje de codos incluida excavación, encofrado, hormigón HA-25 y acero AEH-500, vibrado y curado, totalmente ejecutado.  |               |
|      |    | Total resto de obra y materiales .....  | 276,12        |
|      |    | Suma la partida.....  | 276,12        |
|      |    | Costes indirectos..... 6,00%  | 16,57         |
|      |    | <b>TOTAL PARTIDA.....</b>   | <b>292,69</b> |
| 0005 | ML | Banda señalizadora de material plástico, colocada en el relleno de la zanja para indicar el trazado de la tubería.  |               |
|      |    | Total resto de obra y materiales .....  | 0,58          |
|      |    | Suma la partida.....  | 0,58          |
|      |    | Costes indirectos..... 6,00%  | 0,03          |
|      |    | <b>TOTAL PARTIDA.....</b>   | <b>0,61</b>   |

## Cuadro de Precios nº 2

### Modif de conducción en Granda de Arriba: Estudio de alternativas

| Nº    | Ud | Descripción   | Importe            |
|-------|----|---|--------------------|
| 0006  | ML | Tubería de fundición dúctil DN-500 y clase de presión C30 según norma UNE-ENE-545:2011, con junta automática flexible, incluso codos, totalmente instalada.   |                    |
|       |    | Total resto de obra y materiales .....  | 156,00             |
|       |    | Suma la partida.....  | 156,00             |
|       |    | Costes indirectos..... 6,00%  | 9,36               |
|       |    | <b>TOTAL PARTIDA.....</b>   | <b>165,36</b>      |
| <hr/> |    |   |                    |
| 0007  | ML | Pruebas de presión y estanqueidad en tuberías para abastecimiento de agua, incluida la instalación de bridas ciegas y el anclaje de las mismas, según condiciones definidas por la Dirección de Obra.   |                    |
|       |    |   | Sin descomposición |
|       |    | <b>TOTAL PARTIDA.....</b>   | <b>1,80</b>        |
| <hr/> |    |   |                    |
| 0008  | M2 | Suministro y extendido manual de tierra vegetal, suministrada a granel, en un radio máximo, desde el lugar de descarga, de 100-200 m, para formar una capa uniforme de espesor 25-30 cm, medido el volumen extendido, incluida la formación de césped, totalment realizada.                             |                    |
|       |    | Total mano de obra .....  | 0,95               |
|       |    | Total resto de obra y materiales .....  | 3,25               |
|       |    | Suma la partida.....  | 4,20               |
|       |    | Costes indirectos..... 6,00%  | 0,25               |
|       |    | <b>TOTAL PARTIDA.....</b>   | <b>4,45</b>        |
| <hr/> |    |   |                    |
| 0009  | M2 | Pavimento de 5 cm de espesor de mezcla bituminosa en caliente D-12, incluyendo betún asfáltico y filler de aportación, extendida, nivelada y compactada, incluido limpieza y barrido de la superficie, corte de pavimento, riego de adherencia, y levantamiento de los registros, totalmente ejecutado. |                    |
|       |    | Total resto de obra y materiales .....  | 7,62               |
|       |    | Suma la partida.....  | 7,62               |
|       |    | Costes indirectos..... 6,00%  | 0,46               |
|       |    | <b>TOTAL PARTIDA.....</b>   | <b>8,08</b>        |
| <hr/> |    |   |                    |
| 0010  | M2 | Fresado de pavimento de mezcla bituminosa, de 5 cm de espesor, por medios mecánicos, incluso carga y transporte a vertedero.  |                    |
|       |    | Total mano de obra .....  | 1,52               |
|       |    | Total maquinaria.....   | 1,55               |
|       |    | Suma la partida.....  | 3,07               |
|       |    | Costes indirectos..... 6,00%  | 0,18               |
|       |    | <b>TOTAL PARTIDA.....</b>   | <b>3,25</b>        |

**Cuadro de Precios nº 2****Modif de conducción en Granda de Arriba: Estudio de alternativas**

| Nº   | Ud | Descripción   | Importe                                      |
|------|----|---|--|
| 0011 | M2 | Pavimento de hormigón en masa HM-20,vibrado y curado, de 20 cm de espesor, incluida la excavación y retirado de los 20 cm de la coronación de la zanja, incluido la ejecución del chafán de las juntas laterales. |  |
|      |    |   | Total resto de obra y materiales ..... 18,50 |
|      |    |   | Suma la partida..... 18,50                   |
|      |    |   | Costes indirectos..... 6,00% 1,11            |
|      |    |   | TOTAL PARTIDA..... 19,61                     |

Gijón, abril de 2014

El Autor del Proyecto



Javier Tagarro Díaz

## **PRESUPUESTO**

**PRESUPUESTO**

Grado en Ingeniería de Obras Públicas. Trabajo Fin de Grado

Modif de conducción en Granda de Arriba: Estudio de alternativas

| CÓDIGO  | RESUMEN  | CANTIDAD | PRECIO | IMPORTE          |
|---|--|----------|--------|------------------|
| <b>CAPÍTULO 01 alternativa A</b>                            |  |          |        |                  |
| <b>SUBCAPÍTULO 01.01 Excavaciones y rellenos</b>            |  |          |        |                  |
| <b>01.01.01</b>   | <b>M3 Excavación zanja, pozos y ciment</b><br>Excavación en zanja, pozo o cimentaciones en roca y tierras, demolición de firme, obras de fábrica y tuberías existentes, incluso excavación bajo cauce de ríos, incluyendo corte de pavimento y cajeros, manteniendo los servicios afectados, agotamientos, perfilado, carga y transporte a cualquier distancia de los productos sobrantes a vertedero autorizado, debidamente justificado. | 394,37   | 7,74   | 3.052,42         |
| <b>01.01.02</b>   | <b>M3 Zahorra artificial</b><br>Zahorra artificial puesta en obra, extendida, nivelada y compactada  | 146,92   | 14,29  | 2.099,49         |
| <b>01.01.03</b>   | <b>M3 Relleno material selec. excav.</b><br>Relleno de excavación con material seleccionado procedente de la excavación, incluso compactación por tongadas y rasanteo.   | 192,38   | 3,23   | 621,39           |
| <b>01.01.04</b>   | <b>M3 Anclaje de codos</b><br>Anclaje de codos incluida excavación, encofrado, hormigón HA-25 y acero AEH-500, vibrado y curado, totalmente ejecutado.   | 0,96     | 292,69 | 280,98           |
| <b>TOTAL SUBCAPÍTULO 01.01 Excavaciones y rellenos.....</b> |  |          |        | <b>6.054,28</b>  |
| <b>SUBCAPÍTULO 01.02 Instalación de tubería</b>             |  |          |        |                  |
| <b>01.02.01</b>   | <b>ML Tubería fundición DN 500 y C30</b><br>Tubería de fundición dúctil DN-500 y clase de presión C30 según norma UNE-ENE-545:2011, con junta automática flexible, incluso codos, totalmente instalada.  | 240,47   | 165,36 | 39.764,12        |
| <b>01.02.02</b>   | <b>ML Banda señalizadora</b><br>Banda señalizadora de material plástico, colocada en el relleno de la zanja para indicar el trazado de la tubería.   | 240,47   | 0,61   | 146,69           |
| <b>01.02.03</b>   | <b>ML Pruebas tubería de abastecimiento</b><br>Pruebas de presión y estanqueidad en tuberías para abastecimiento de agua, incluida la instalación de bridas ciegas y el anclaje de las mismas, según condiciones definidas por la Dirección de Obra.   | 240,47   | 1,70   | 408,80           |
| <b>TOTAL SUBCAPÍTULO 01.02 Instalación de tubería.....</b>  |  |          |        | <b>40.319,61</b> |



**PRESUPUESTO**

Modif de conducción en Granda de Arriba: Estudio de alternativas

| CÓDIGO                                | RESUMEN   | CANTIDAD | PRECIO | IMPORTE          |
|---------------------------------------|---|----------|--------|------------------|
| <b>SUBCAPÍTULO 01.03 Reposiciones</b> |   |          |        |                  |
| <b>01.03.01</b>                       | <b>M2 Tierra vegetal</b>  |          |        |                  |
|                                       | Suministro y extendido manual de tierra vegetal, suministrada a granel, en un radio máximo, desde el lugar de descarga, de 100-200 m, para formar una capa uniforme de espesor 25-30 cm, medido el volumen extendido, incluida la formación de césped, totalment realizada. |          |        |                  |
|                                       |   | 1.202,35 | 4,45   | 5.350,46         |
|                                       | <b>TOTAL SUBCAPÍTULO 01.03 Reposiciones.....</b>  |          |        | <b>5.350,46</b>  |
|                                       | <b>TOTAL CAPÍTULO 01 alternativa A.....</b>   |          |        | <b>51.724,35</b> |

**PRESUPUESTO**

Grado en Ingeniería de Obras Públicas. Trabajo Fin de Grado

Modif de conducción en Granda de Arriba: Estudio de alternativas

| CÓDIGO  | RESUMEN  | CANTIDAD | PRECIO | IMPORTE          |
|---|--|----------|--------|------------------|
| <b>CAPÍTULO 02 alternativa B</b>                            |  |          |        |                  |
| <b>SUBCAPÍTULO 02.01 Excavaciones y rellenos</b>            |  |          |        |                  |
| <b>02.01.01</b>   | <b>M3 Excavación zanja, pozos y ciment</b><br>Excavación en zanja, pozo o cimentaciones en roca y tierras, demolición de firme, obras de fábrica y tuberías existentes, incluso excavación bajo cauce de ríos, incluyendo corte de pavimento y cajeros, manteniendo los servicios afectados, agotamientos, perfilado, carga y transporte a cualquier distancia de los productos sobrantes a vertedero autorizado, debidamente justificado. | 388,02   | 7,74   | 3.003,27         |
| <b>02.01.02</b>   | <b>M3 Zahorra artificial</b><br>Zahorra artificial puesta en obra, extendida, nivelada y compactada  | 144,55   | 14,29  | 2.065,62         |
| <b>02.01.03</b>   | <b>M3 Relleno material selec. excav.</b><br>Relleno de excavación con material seleccionado procedente de la excavación, incluso compactación por tongadas y rasanteo.   | 141,96   | 3,23   | 458,53           |
| <b>02.01.04</b>   | <b>M3 Anclaje de codos</b><br>Anclaje de codos incluida excavación, encofrado, hormigón HA-25 y acero AEH-500, vibrado y curado, totalmente ejecutado.   | 3,84     | 292,69 | 1.123,93         |
| <b>TOTAL SUBCAPÍTULO 02.01 Excavaciones y rellenos.....</b> |  |          |        | <b>6.651,35</b>  |
| <b>SUBCAPÍTULO 02.02 Instalación de tubería</b>             |  |          |        |                  |
| <b>02.02.01</b>   | <b>ML Tubería fundición DN 500 y C30</b><br>Tubería de fundición dúctil DN-500 y clase de presión C30 según norma UNE-ENE-545:2011, con junta automática flexible, incluso codos, totalmente instalada.  | 236,60   | 165,36 | 39.124,18        |
| <b>02.02.02</b>   | <b>ML Banda señalizadora</b><br>Banda señalizadora de material plástico, colocada en el relleno de la zanja para indicar el trazado de la tubería.   | 236,60   | 0,61   | 144,33           |
| <b>02.02.03</b>   | <b>ML Pruebas tubería de abastecimiento</b><br>Pruebas de presión y estanqueidad en tuberías para abastecimiento de agua, incluida la instalación de bridas ciegas y el anclaje de las mismas, según condiciones definidas por la Dirección de Obra.   | 236,60   | 1,70   | 402,22           |
| <b>TOTAL SUBCAPÍTULO 02.02 Instalación de tubería.....</b>  |  |          |        | <b>39.670,73</b> |

**PRESUPUESTO****Modif de conducción en Granda de Arriba: Estudio de alternativas**

| <b>CÓDIGO</b>                                    | <b>RESUMEN</b>   | <b>CANTIDAD</b> | <b>PRECIO</b> | <b>IMPORTE</b>   |
|--|--|-----------------|---------------|------------------|
| <b>SUBCAPÍTULO 02.03 Reposiciones</b>            |  |                 |               |                  |
| <b>02.03.01</b>                                  | <b>M2 Hormigón en reposición de firmes</b><br>Pavimento de hormigón en masa HM-20, vibrado y curado, de 20 cm de espesor, incluida la excavación y retirado de los 20 cm de la coronación de la zanja, incluido la ejecución del chafán de las juntas laterales.   | 283,92          | 19,61         | 5.567,67         |
| <b>02.03.02</b>                                  | <b>M2 Fresado de pavimento</b><br>Fresado de pavimento de mezcla bituminosa, de 5 cm de espesor, por medios mecánicos, incluso carga y transporte a vertedero.   | 141,96          | 3,25          | 461,37           |
| <b>02.03.03</b>                                  | <b>M2 Reposición de 5 cm aglomerado</b><br>Pavimento de 5 cm de espesor de mezcla bituminosa en caliente D-12, incluyendo betún asfáltico y filler de aportación, extendida, nivelada y compactada, incluido limpieza y barrido de la superficie, corte de pavimento, riego de adherencia, y levantamiento de los registros, totalmente ejecutado. | 591,50          | 8,08          | 4.779,32         |
| <b>TOTAL SUBCAPÍTULO 02.03 Reposiciones.....</b> |  |                 |               | <b>10.808,36</b> |
| <b>TOTAL CAPÍTULO 02 alternativa B.....</b>      |  |                 |               | <b>57.130,44</b> |

**PRESUPUESTO**

Grado en Ingeniería de Obras Públicas. Trabajo Fin de Grado

Modif de conducción en Granda de Arriba: Estudio de alternativas

| CÓDIGO  | RESUMEN  | CANTIDAD | PRECIO | IMPORTE          |
|---|--|----------|--------|------------------|
| <b>CAPÍTULO 03 alternativa C</b>                            |  |          |        |                  |
| <b>SUBCAPÍTULO 03.01 Excavaciones y rellenos</b>            |  |          |        |                  |
| <b>03.01.01</b>   | <b>M3 Excavación zanja, pozos y ciment</b><br>Excavación en zanja, pozo o cimentaciones en roca y tierras, demolición de firme, obras de fábrica y tuberías existentes, incluso excavación bajo cauce de ríos, incluyendo corte de pavimento y cajeros, manteniendo los servicios afectados, agotamientos, perfilado, carga y transporte a cualquier distancia de los productos sobrantes a vertedero autorizado, debidamente justificado. | 957,94   | 7,74   | 7.414,46         |
| <b>03.01.02</b>   | <b>M3 Zahorra artificial</b><br>Zahorra artificial puesta en obra, extendida, nivelada y compactada  | 356,88   | 14,29  | 5.099,82         |
| <b>03.01.03</b>   | <b>M3 Relleno material selec. excav.</b><br>Relleno de excavación con material seleccionado procedente de la excavación, incluso compactación por tongadas y rasanteo.   | 350,47   | 3,23   | 1.132,02         |
| <b>03.01.04</b>   | <b>M3 Anclaje de codos</b><br>Anclaje de codos incluida excavación, encofrado, hormigón HA-25 y acero AEH-500, vibrado y curado, totalmente ejecutado.   | 7,68     | 292,69 | 2.247,86         |
| <b>TOTAL SUBCAPÍTULO 03.01 Excavaciones y rellenos.....</b> |  |          |        | <b>15.894,16</b> |
| <b>SUBCAPÍTULO 03.02 Instalación de tubería</b>             |  |          |        |                  |
| <b>03.02.01</b>   | <b>ML Tubería fundición DN 500 y C30</b><br>Tubería de fundición dúctil DN-500 y clase de presión C30 según norma UNE-ENE-545:2011, con junta automática flexible, incluso codos, totalmente instalada.  | 584,11   | 165,36 | 96.588,43        |
| <b>03.02.02</b>   | <b>ML Banda señalizadora</b><br>Banda señalizadora de material plástico, colocada en el relleno de la zanja para indicar el trazado de la tubería.   | 584,11   | 0,61   | 356,31           |
| <b>03.02.03</b>   | <b>ML Pruebas tubería de abastecimiento</b><br>Pruebas de presión y estanqueidad en tuberías para abastecimiento de agua, incluida la instalación de bridas ciegas y el anclaje de las mismas, según condiciones definidas por la Dirección de Obra.   | 584,11   | 1,70   | 992,99           |
| <b>TOTAL SUBCAPÍTULO 03.02 Instalación de tubería.....</b>  |  |          |        | <b>97.937,73</b> |

**PRESUPUESTO****Modif de conducción en Granda de Arriba: Estudio de alternativas**

| <b>CÓDIGO</b>                                    | <b>RESUMEN</b>   | <b>CANTIDAD</b> | <b>PRECIO</b> | <b>IMPORTE</b>    |
|--|--|-----------------|---------------|-------------------|
| <b>SUBCAPÍTULO 03.03 Reposiciones</b>            |  |                 |               |                   |
| <b>03.03.01</b>                                  | <b>M2 Hormigón en reposición de firmes</b><br>Pavimento de hormigón en masa HM-20, vibrado y curado, de 20 cm de espesor, incluida la excavación y retirado de los 20 cm de la coronación de la zanja, incluido la ejecución del chafán de las juntas laterales.   | 584,11          | 19,61         | 11.454,40         |
| <b>03.03.02</b>                                  | <b>M2 Fresado de pavimento</b><br>Fresado de pavimento de mezcla bituminosa, de 5 cm de espesor, por medios mecánicos, incluso carga y transporte a vertedero.   | 350,47          | 3,25          | 1.139,03          |
| <b>03.03.03</b>                                  | <b>M2 Reposición de 5 cm aglomerado</b><br>Pavimento de 5 cm de espesor de mezcla bituminosa en caliente D-12, incluyendo betún asfáltico y filler de aportación, extendida, nivelada y compactada, incluido limpieza y barrido de la superficie, corte de pavimento, riego de adherencia, y levantamiento de los registros, totalmente ejecutado. | 934,58          | 8,08          | 7.551,41          |
| <b>TOTAL SUBCAPÍTULO 03.03 Reposiciones.....</b> |  |                 |               | <b>20.144,84</b>  |
| <b>TOTAL CAPÍTULO 03 alternativa C.....</b>      |  |                 |               | <b>133.976,73</b> |

|  | <b>Alternativa 1</b> | <b>Alternativa 2</b>   | <b>Alternativa 3</b>          |
|--|----------------------|------------------------|-------------------------------|
|  | terreno particular   | camino de la Carbayera | camino de Granda a Contrueces |
| excavaciones y rellenos                  | 6.054,28             | 6.651,35               | 15.894,16                     |
| instalación de tubería                   | 40.319,61            | 39.670,73              | 97.937,73                     |
| reposiciones                             | 5.350,46             | 10.808,36              | 20.144,84                     |
| <b>presupuesto de ejecución material</b> | <b>51.724,35</b>     | <b>57.130,44</b>       | <b>133.976,73</b>             |
| gastos generales 13%                     | 6.724,17             | 7.426,96               | 17.416,97                     |
| beneficio industrial 6%                  | 3.103,46             | 3.427,83               | 8.038,60                      |
| <b>presupuesto base de licitación</b>    | <b>61.551,98</b>     | <b>67.985,23</b>       | <b>159.432,30</b>             |

NOTA: presupuesto realizado con las unidades de obras correspondientes a las excavaciones y rellenos de las zanjas, la instalación de tubería y las reposiciones.

Gijón, abril de 2014



El Autor del Proyecto  
Javier Tagarro Díaz

**ANEJO Nº 5**

**CÁLCULOS HIDRÁULICOS**

## **Planteamiento**

En el presente anejo se analiza la incidencia que tiene la modificación de la tubería en el funcionamiento hidráulico de la conducción. Determinando el diámetro de la tubería del tramo a modificar.

Esta conducción transporta el agua desde los manantiales de Los Arrudos, situado en el término municipal de Sobrescobio y el manantial de Perancho, término municipal de Nava hasta la ETAP de La Perdiz, ubicada en el término municipal de Gijón. La conducción tiene una longitud de 52 km.

El tramo que afectado por la nueva construcción es de fundición gris de 500 mm de diámetro interior con un refuerzo interior de manga continua. El diámetro resultante, una vez descontado el espesor de la manga es de 488 mm. La longitud del tramo es de 240 m.

Al objeto de conocer cuál será la respuesta de se analiza la modificación de este tramo, analizando el funcionamiento hidráulico de un tramo de 5,6 km. Es el tramo de conducción que comunica la central hidroeléctrica de Caldones, situada dentro del término municipal de Gijón, con la ETAP La Perdiz.

En la central hidroeléctrica de Caldones la conducción rompe a carga a la altura  $z=137$ . La ETAP La Perdiz está situada a la cota 114.

El caudal máximo que circula por esta conducción es 330 litros/segundo. El caudal medio es de 280 litros/segundo.

Por otra parte, según se indica en las "Instrucciones Técnicas para Obras Hidráulicas en Galicia" se realiza la comprobación de las velocidades de circulación del agua para el caudal máximo y para el caudal medio

Se realiza también la comprobación de velocidad mínima para los caudales mínimos que circulan por la conducción.

Se realizan 2 propuestas de diámetro, de manera que se optimice la tubería en el nuevo tramo:

- Fundición dúctil 500 mm
- Fundición dúctil 400 mm



El material de la tubería proyectada es fundición dúctil con revestimiento de mortero de cemento, que es el material empleado por la compañía de aguas para las conducciones en alta.

Así pues, la modificación planteada debe permitir que el agua alcance la ETAP La Perdiz con las siguientes condiciones de contorno:

- $Z_{\text{central hidroeléctrica Caldones}} = 137 \text{ m}$
- $Z_{\text{ETAP La Perdiz}} = 114 \text{ m}$
- $Q_{\text{máx}} = 330 \text{ litros/segundo}$
- $Q_{\text{med}} = 280 \text{ litros/segundo}$
- Presión entrada ETAP > 10 m.c a.
- Velocidad máx para  $Q_{\text{máx}} < 2 \text{ m/s}$  (DN  $\leq 800 \text{ mm}$ )
- Velocidad máx para  $Q_{\text{med}}$ 
  - ID 400 mm: 1,40 (m/s)
  - ID 500 mm: 1,53 (m/s)

### Hipótesis de cálculo

Se plantean 3 situaciones:

1. consiste en conocer cuál está siendo el comportamiento actual de la red, al objeto de determinar la presión con la que llega el agua a la ETAP
2. se trata de circular el agua por el desvío propuesto, tubería de fundición dúctil de 500 mm de diámetro y 240 m de longitud.
3. trazado de la hipótesis 2), reduciendo el diámetro de 500 mm a 400 mm.

Estas 3 situaciones se analizan para caudal máximo y para caudal medio, resultando 6 hipótesis de cálculo:

| hipótesis | trazado | $Q_{\text{cálculo}}$ (l/s) | $\Phi$ desvío (mm) |
|-----------|---------|----------------------------|--------------------|
| 1.1       | actual  | 330                        |                    |
| 1.2       | actual  | 280                        |                    |
| 2.1       | desvío  | 330                        | 500                |
| 2.2       | desvío  | 280                        | 500                |
| 3.2       | desvío  | 330                        | 400                |
| 3.3       | desvío  | 280                        | 400                |

La simulación hidráulica se realiza con el programa EPANET, conforme se indica en las "Instrucciones Técnicas para Obras Hidráulicas en Galicia".

### Conclusiones

En la siguiente tabla se recogen un resumen con los resultados obtenidos:

| hipótesis | trazado | Q cálculo (l/s) | Φ desvío (mm) | presión ETAP (mca) | v en tramo desvío(m/s) |
|-----------|---------|-----------------|---------------|--------------------|------------------------|
| 1.1       | actual  | 330             |               | 13,21              |                        |
| 1.2       | actual  | 280             |               | 15,79              |                        |
| 2.1       | desvío  | 330             | 500           | 13,07              | 1,68                   |
| 2.2       | desvío  | 280             | 500           | 15,69              | 1,43                   |
| 3.2       | desvío  | 330             | 400           | 11,07              | 2,63                   |
| 3.3       | desvío  | 280             | 400           | 14,22              | 2,23                   |

De los resultados obtenidos con el programa EPANET se desprende que con la modificación de trazado planteada, la presión en la entrada de la ETAP para el caudal máximo pasa de 13,21 mca a 13,07 mca con FD 500.

Esto representa una reducción de presión de 0,14 mca, únicamente de un 1,06 %.

En cambio, con tubería de 400 mm de diámetro la presión se reduce hasta 11,07 mca, que aunque se mantiene por encima de los 10 mca, que es una de las hipótesis de partida, el margen se ha reducido mucho respecto la situación actual.

En cuanto a la comprobación de velocidades la modificación con diámetro 400 mm da resultados con velocidades superiores a las que figuran "Instrucciones Técnicas para Obras Hidráulicas en Galicia", tanto para caudal máximo como para caudal medio. En cambio los cálculos con diámetro 500 dan resultados adecuados tanto para la velocidad tanto para  $Q_{\text{máx}}$  ( $0,3 < 1,68 < 2$  m/s) como para  $Q_{\text{medio}}$  ( $1,43 < 1,53$  m/s).

Por lo tanto, el tramo de conducción a modificar se diseña en fundición dúctil de 500 mm de diámetro.

## **Datos, esquemas y resultados**

En las páginas siguientes se incluyen tanto los datos, esquemas y listados de resultados:

- datos de entrada con materiales y diámetros de la red
- esquema de la red analizada, planta
- esquema de la red analizada, perfil longitudinal
- numeración de los nudos
- numeración de los tramos de tubería
- resultados EPANET
  - 1.1 actual 330
  - 1.2 actual 280
  - 2.1 desvío 330 500
  - 2.2 desvío 330 500
  - 3.1 desvío 330 400
  - 3.2 desvío 280 400

**DATOS DE ENTRADA CON  
MATERIALES Y DIÁMETROS DE LA RED**



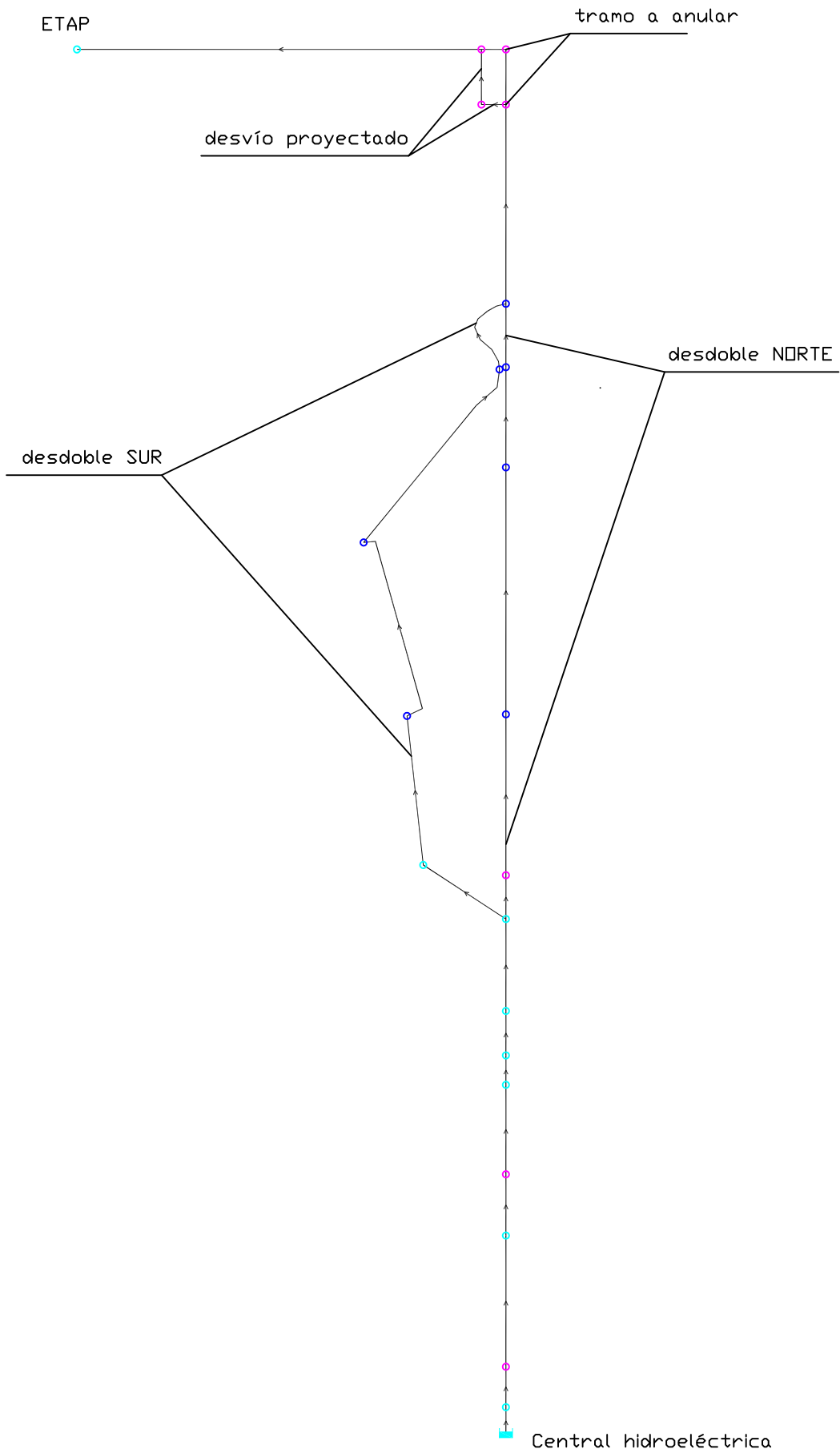
sentido del agua

|   | diámetro<br>(mm) | material  | longitud (m) |
|---|------------------|---|--------------|
| <b>ETAP La Perdiz</b>                                 | 600              | fundición dúctil revestida con mortero de cemento                 | 1394         |
| <b>desdoble SUR</b>                                   | 488              | manga continua (fundición gris revestida con ...)                 | 830          |
| 500 fundición dúctil revestida con mortero de cemento | 323              |   |              |
| 500 fundición dúctil revestida con mortero de cemento | 471              |   |              |
| 500 fundición dúctil revestida con mortero de cemento | 504              |   |              |
| 500 fundición dúctil revestida con mortero de cemento | 368              |   |              |
| 500 fundición dúctil revestida con mortero de cemento | 637              |   |              |
|   | 710              | pe  | 300          |
|   | 710              | pe  | 145          |
|   | 710              | pe  | 96           |
|   | 710              | pe  | 292          |
|   | 710              | pe  | 200          |
|   | 710              | pe  | 428          |
|   | 710              | pe  | 132          |
| <b>central hidroeléctrica</b>                         | 600              | fundición gris  | 90           |
| <b>desdoble NORTE</b>                                 | 488              | manga continua (fundición gris revestida con ...)                 | 207          |
|   | 488              | manga continua (fundición gris revestida con ...)                 | 327          |
|   | 426              | polietileno (fundición gris revestida con tubería de polietileno) | 806          |
|   | 426              | polietileno (fundición gris revestida con tubería de polietileno) | 525          |
|   | 426              | polietileno (fundición gris revestida con tubería de polietileno) | 143          |

## ESQUEMA DE LA RED ANALIZADA

**PLANTA**

# Esquema de la red

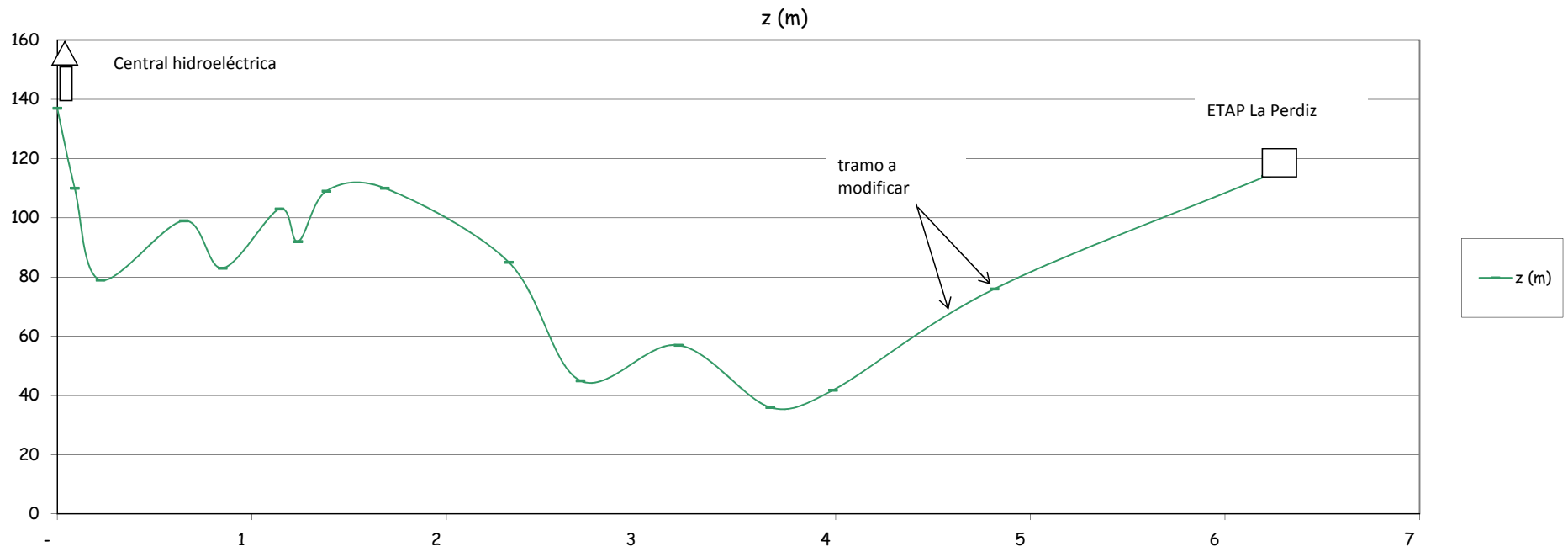


NOTA: cartografía girada

**ESQUEMA DE LA RED ANALIZADA**

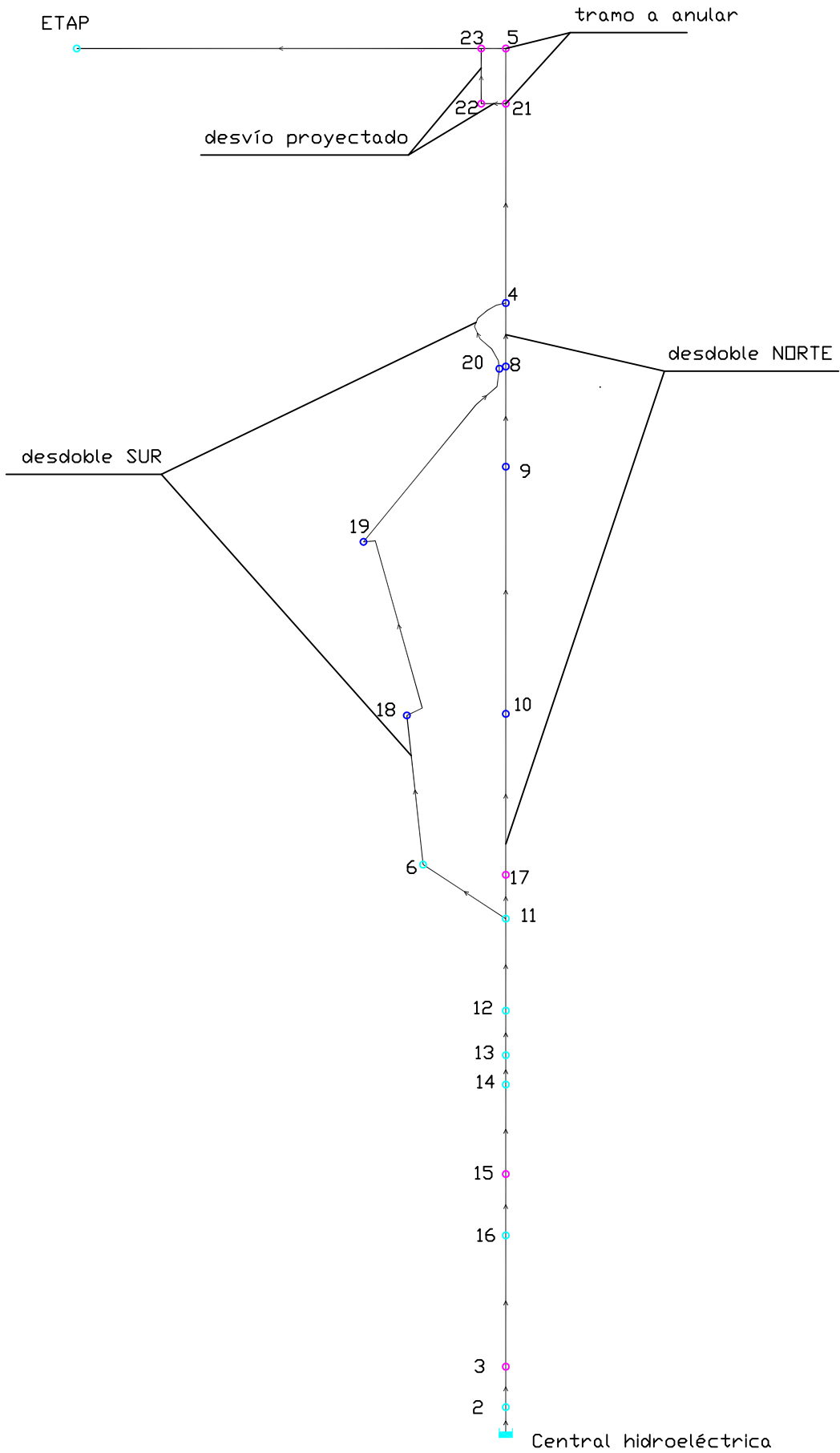
**PERFIL LONGITUDINAL**





**NUMERACIÓN DE  
LOS NUDOS**

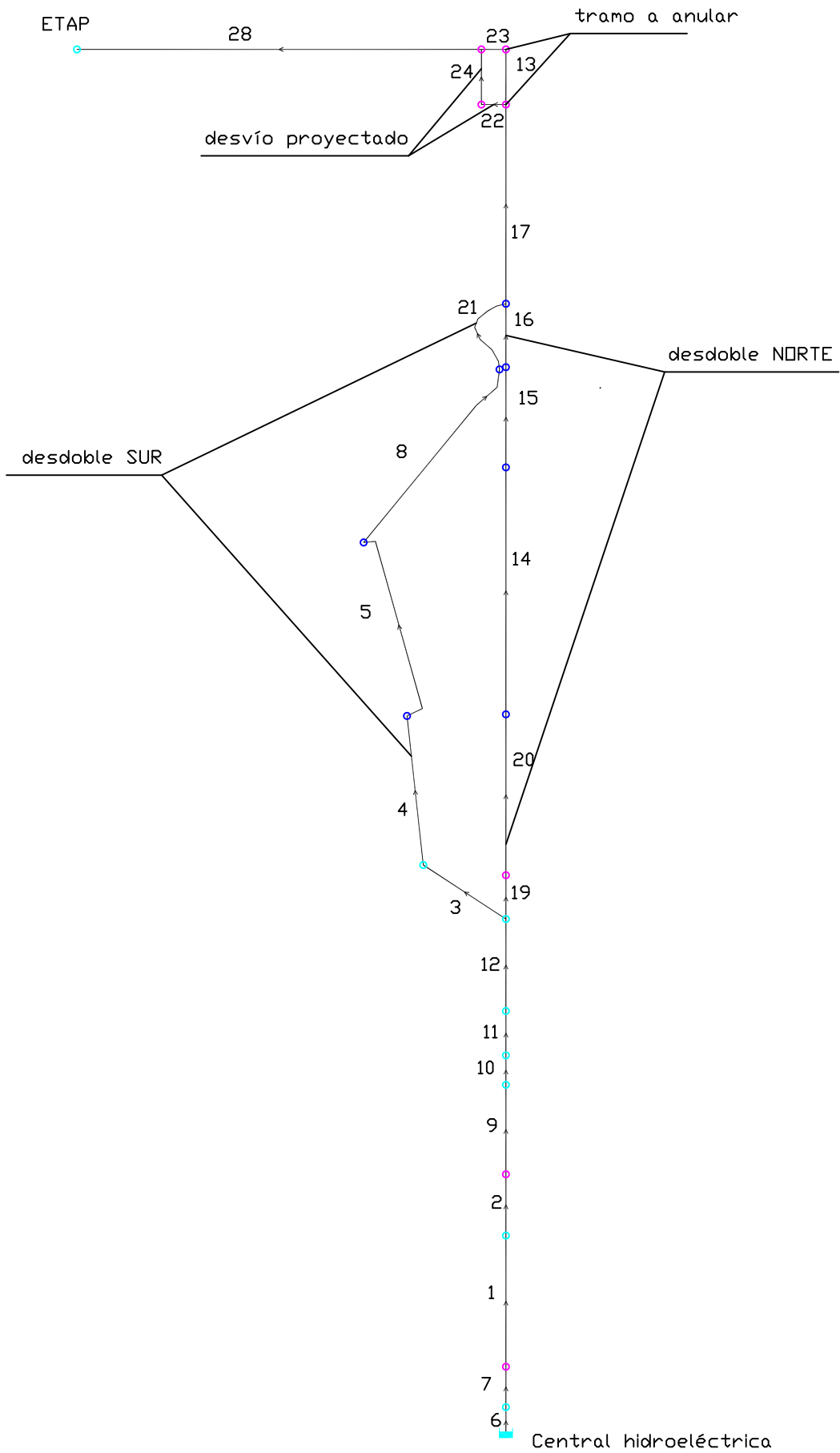
# Numeración nudos



NOTA: cartografía girada

**NUMERACIÓN DE  
LOS TRAMOS DE TUBERÍA**

# Numeración tramos tubería



NOTA: cartografía girada

**HIPÓTESIS 1.1**

**TRAZADO: ACTUAL**

**$Q_{MÁX}$  330 l/s**

```

*****
*                               *
*               E P A N E T      *
*               Análisis Hidráulico y de Calidad      *
*               de Redes Hidráulicas a Presión      *
*               Versión 2.0 Ve      *
*                               *
*               Traducido por:      *
*               Grupo Multidisciplinar de Modelación de Fluidos      *
*               Universidad Politécnica de Valencia      *
*****
    
```

Archivo de Entrada: grandapfc.net

Tabla Línea - Nudo:

| ID    | Nudo    | Nudo  | Longitud | Diámetro |
|-------|---------|-------|----------|----------|
| Línea | Inicial | Final | m        | mm       |
| 6     | 1       | 2     | 90       | 600      |
| 7     | 2       | 3     | 132      | 710      |
| 9     | 15      | 14    | 292      | 710      |
| 10    | 14      | 13    | 96       | 710      |
| 11    | 13      | 12    | 145      | 710      |
| 12    | 12      | 11    | 300      | 710      |
| 14    | 10      | 9     | 806      | 426      |
| 15    | 9       | 8     | 327      | 488      |
| 16    | 8       | 4     | 207      | 488      |
| 17    | 4       | 21    | 650      | 488      |
| 18    | 23      | 7     | 1320     | 600      |
| 19    | 11      | 17    | 143      | 426      |
| 20    | 17      | 10    | 525      | 426      |
| 1     | 3       | 16    | 428      | 710      |
| 2     | 16      | 15    | 200      | 710      |
| 3     | 11      | 6     | 637      | 500      |
| 4     | 6       | 18    | 368      | 500      |
| 5     | 18      | 19    | 504      | 500      |
| 8     | 19      | 20    | 471      | 500      |
| 21    | 20      | 4     | 323      | 500      |
| 13    | 21      | 5     | 180      | 488      |
| 22    | 21      | 22    | 80       | 500      |
| 23    | 5       | 23    | 80       | 600      |
| 24    | 23      | 22    | 180      | 500      |

## Resultados de Nudo:

| ID Nudo | Demanda LPS | Altura m | Presión m | Calidad      |
|---------|-------------|----------|-----------|--------------|
| 2       | 0.00        | 136.84   | 36.84     | 0.00         |
| 3       | 0.00        | 136.75   | 57.75     | 0.00         |
| 4       | 0.00        | 132.67   | 90.67     | 0.00         |
| 5       | 0.00        | 129.36   | 53.36     | 0.00         |
| 7       | 330.00      | 127.21   | 13.21     | 0.00         |
| 8       | 0.00        | 132.86   | 96.86     | 0.00         |
| 9       | 0.00        | 133.16   | 76.16     | 0.00         |
| 10      | 0.00        | 134.60   | 89.60     | 0.00         |
| 11      | 0.00        | 135.79   | 25.79     | 0.00         |
| 12      | 0.00        | 135.99   | 26.99     | 0.00         |
| 13      | 0.00        | 136.08   | 44.08     | 0.00         |
| 14      | 0.00        | 136.14   | 33.14     | 0.00         |
| 15      | 0.00        | 136.33   | 53.33     | 0.00         |
| 16      | 0.00        | 136.48   | 37.48     | 0.00         |
| 17      | 0.00        | 135.54   | 50.54     | 0.00         |
| 6       | 0.00        | 134.88   | 49.88     | 0.00         |
| 18      | 0.00        | 134.36   | 89.36     | 0.00         |
| 19      | 0.00        | 133.74   | 76.74     | 0.00         |
| 20      | 0.00        | 133.07   | 97.07     | 0.00         |
| 21      | 0.00        | 130.08   | 57.08     | 0.00         |
| 22      | 0.00        | 130.08   | 58.05     | 0.00         |
| 23      | 0.00        | 129.24   | 52.24     | 0.00         |
| 1       | -330.00     | 137.00   | 0.00      | 0.00 Embalse |

## Resultados de Línea:

| ID Línea | Caudal LPS | Velocidad m/s | Pérd. Unit. m/km | Estado  |
|----------|------------|---------------|------------------|---------|
| 6        | 330.00     | 1.17          | 1.81             | Abierto |
| 7        | 330.00     | 0.83          | 0.64             | Abierto |
| 9        | 330.00     | 0.83          | 0.64             | Abierto |
| 10       | 330.00     | 0.83          | 0.64             | Abierto |
| 11       | 330.00     | 0.83          | 0.64             | Abierto |
| 12       | 330.00     | 0.83          | 0.64             | Abierto |
| 14       | 148.96     | 1.05          | 1.78             | Abierto |
| 15       | 148.96     | 0.80          | 0.92             | Abierto |
| 16       | 148.96     | 0.80          | 0.92             | Abierto |
| 17       | 330.00     | 1.76          | 3.99             | Abierto |
| 18       | 330.00     | 1.17          | 1.53             | Abierto |
| 19       | 148.96     | 1.05          | 1.78             | Abierto |
| 20       | 148.96     | 1.05          | 1.78             | Abierto |
| 1        | 330.00     | 0.83          | 0.64             | Abierto |
| 2        | 330.00     | 0.83          | 0.73             | Abierto |
| 3        | 181.04     | 0.92          | 1.43             | Abierto |
| 4        | 181.04     | 0.92          | 1.43             | Abierto |
| 5        | 181.04     | 0.92          | 1.23             | Abierto |



Resultados de Línea: (continuación)

| ID<br>Línea | Caudal<br>LPS | Velocidad<br>m/s | Pérd. Unit.<br>m/km | Estado  |
|-------------|---------------|------------------|---------------------|---------|
| 8           | 181.04        | 0.92             | 1.43                | Abierto |
| 21          | 181.04        | 0.92             | 1.23                | Abierto |
| 13          | 330.00        | 1.76             | 3.99                | Abierto |
| 22          | 0.00          | 0.00             | 0.00                | Abierto |
| 23          | 330.00        | 1.17             | 1.53                | Abierto |
| 24          | 0.00          | 0.00             | 0.00                | Cerrado |

La presión en la entrada de la ETAP es 13,21 m.c.a > 10 m.c.a.

**HIPÓTESIS 1.2**

**TRAZADO: ACTUAL**

**$Q_{MED}$  280 l/s**

```

*****
*                               *
*               E P A N E T     *
*           Análisis Hidráulico y de Calidad *
*           de Redes Hidráulicas a Presión  *
*               Versión 2.0 Ve          *
*                               *
*           Traducido por:           *
*           Grupo Multidisciplinar de Modelación de Fluidos *
*           Universidad Politécnica de Valencia *
*****
    
```

Archivo de Entrada: grandapfc.net

Tabla Línea - Nudo:

| ID    | Nudo    | Nudo  | Longitud | Diámetro |
|-------|---------|-------|----------|----------|
| Línea | Inicial | Final | m        | mm       |
| 6     | 1       | 2     | 90       | 600      |
| 7     | 2       | 3     | 132      | 710      |
| 9     | 15      | 14    | 292      | 710      |
| 10    | 14      | 13    | 96       | 710      |
| 11    | 13      | 12    | 145      | 710      |
| 12    | 12      | 11    | 300      | 710      |
| 14    | 10      | 9     | 806      | 426      |
| 15    | 9       | 8     | 327      | 488      |
| 16    | 8       | 4     | 207      | 488      |
| 17    | 4       | 21    | 650      | 488      |
| 18    | 23      | 7     | 1320     | 600      |
| 19    | 11      | 17    | 143      | 426      |
| 20    | 17      | 10    | 525      | 426      |
| 1     | 3       | 16    | 428      | 710      |
| 2     | 16      | 15    | 200      | 710      |
| 3     | 11      | 6     | 637      | 500      |
| 4     | 6       | 18    | 368      | 500      |
| 5     | 18      | 19    | 504      | 500      |
| 8     | 19      | 20    | 471      | 500      |
| 21    | 20      | 4     | 323      | 500      |
| 13    | 21      | 5     | 180      | 488      |
| 22    | 21      | 22    | 80       | 500      |
| 23    | 5       | 23    | 80       | 600      |
| 24    | 23      | 22    | 180      | 500      |

Resultados de Nudo:

| ID Nudo | Demanda LPS | Altura m | Presión m | Calidad      |
|---------|-------------|----------|-----------|--------------|
| 2       | 0.00        | 136.88   | 36.88     | 0.00         |
| 3       | 0.00        | 136.82   | 57.82     | 0.00         |
| 4       | 0.00        | 133.81   | 91.81     | 0.00         |
| 5       | 0.00        | 131.37   | 55.37     | 0.00         |
| 7       | 280.00      | 129.79   | 15.79     | 0.00         |
| 8       | 0.00        | 133.95   | 97.95     | 0.00         |
| 9       | 0.00        | 134.18   | 77.18     | 0.00         |
| 10      | 0.00        | 135.23   | 90.23     | 0.00         |
| 11      | 0.00        | 136.11   | 26.11     | 0.00         |
| 12      | 0.00        | 136.25   | 27.25     | 0.00         |
| 13      | 0.00        | 136.32   | 44.32     | 0.00         |
| 14      | 0.00        | 136.37   | 33.37     | 0.00         |
| 15      | 0.00        | 136.51   | 53.51     | 0.00         |
| 16      | 0.00        | 136.61   | 37.61     | 0.00         |
| 17      | 0.00        | 135.92   | 50.92     | 0.00         |
| 6       | 0.00        | 135.44   | 50.44     | 0.00         |
| 18      | 0.00        | 135.06   | 90.06     | 0.00         |
| 19      | 0.00        | 134.60   | 77.60     | 0.00         |
| 20      | 0.00        | 134.11   | 98.11     | 0.00         |
| 21      | 0.00        | 131.90   | 58.90     | 0.00         |
| 22      | 0.00        | 131.90   | 59.87     | 0.00         |
| 23      | 0.00        | 131.28   | 54.28     | 0.00         |
| 1       | -280.00     | 137.00   | 0.00      | 0.00 Embalse |

Resultados de Línea:

| ID Línea | Caudal LPS | Velocidad m/s | Pérd. Unit. m/km | Estado  |
|----------|------------|---------------|------------------|---------|
| 6        | 280.00     | 0.99          | 1.31             | Abierto |
| 7        | 280.00     | 0.71          | 0.48             | Abierto |
| 9        | 280.00     | 0.71          | 0.48             | Abierto |
| 10       | 280.00     | 0.71          | 0.48             | Abierto |
| 11       | 280.00     | 0.71          | 0.48             | Abierto |
| 12       | 280.00     | 0.71          | 0.48             | Abierto |
| 14       | 125.95     | 0.88          | 1.31             | Abierto |
| 15       | 125.95     | 0.67          | 0.68             | Abierto |
| 16       | 125.95     | 0.67          | 0.68             | Abierto |
| 17       | 280.00     | 1.50          | 2.94             | Abierto |
| 18       | 280.00     | 0.99          | 1.13             | Abierto |
| 19       | 125.95     | 0.88          | 1.31             | Abierto |
| 20       | 125.95     | 0.88          | 1.31             | Abierto |
| 1        | 280.00     | 0.71          | 0.48             | Abierto |
| 2        | 280.00     | 0.71          | 0.54             | Abierto |
| 3        | 154.05     | 0.78          | 1.05             | Abierto |
| 4        | 154.05     | 0.78          | 1.05             | Abierto |
| 5        | 154.05     | 0.78          | 0.91             | Abierto |

Resultados de Línea: (continuación)

| ID<br>Línea | Caudal<br>LPS | Velocidad<br>m/s | Pérd. Unit.<br>m/km | Estado  |
|-------------|---------------|------------------|---------------------|---------|
| 8           | 154.05        | 0.78             | 1.05                | Abierto |
| 21          | 154.05        | 0.78             | 0.91                | Abierto |
| 13          | 280.00        | 1.50             | 2.94                | Abierto |
| 22          | 0.00          | 0.00             | 0.00                | Abierto |
| 23          | 280.00        | 0.99             | 1.13                | Abierto |
| 24          | 0.00          | 0.00             | 0.00                | Cerrado |

La presión a la entrada de la ETAP La Perdiz es de 15,79 mca para el caudal medio (280 l/s) circulando por la conducción.

## **HIPÓTESIS 2.1**

**TRAZADO: DESVÍO**

**$Q_{MÁX}$  330 l/s**

**$\Phi$  500 mm**

```

*****
*                               E P A N E T                               *
*                               Análisis Hidráulico y de Calidad          *
*                               de Redes Hidráulicas a Presión            *
*                               Versión 2.0 Ve                            *
*                               Traducido por:                            *
*                               Grupo Multidisciplinar de Modelación de Fluidos *
*                               Universidad Politécnica de Valencia        *
*****
    
```

Archivo de Entrada: grandapfc.net

Tabla Línea - Nudo:

| ID    | Nudo    | Nudo  | Longitud | Diámetro |
|-------|---------|-------|----------|----------|
| Línea | Inicial | Final | m        | mm       |
| 6     | 1       | 2     | 90       | 600      |
| 7     | 2       | 3     | 132      | 710      |
| 9     | 15      | 14    | 292      | 710      |
| 10    | 14      | 13    | 96       | 710      |
| 11    | 13      | 12    | 145      | 710      |
| 12    | 12      | 11    | 300      | 710      |
| 14    | 10      | 9     | 806      | 426      |
| 15    | 9       | 8     | 327      | 488      |
| 16    | 8       | 4     | 207      | 488      |
| 17    | 4       | 21    | 650      | 488      |
| 18    | 23      | 7     | 1320     | 600      |
| 19    | 11      | 17    | 143      | 426      |
| 20    | 17      | 10    | 525      | 426      |
| 1     | 3       | 16    | 428      | 710      |
| 2     | 16      | 15    | 200      | 710      |
| 3     | 11      | 6     | 637      | 500      |
| 4     | 6       | 18    | 368      | 500      |
| 5     | 18      | 19    | 504      | 500      |
| 8     | 19      | 20    | 471      | 500      |
| 21    | 20      | 4     | 323      | 500      |
| 13    | 21      | 5     | 180      | 488      |
| 22    | 21      | 22    | 80       | 500      |
| 23    | 5       | 23    | 80       | 600      |
| 24    | 23      | 22    | 180      | 500      |

Resultados de Nudo:

| ID Nudo | Demanda LPS | Altura m | Presión m | Calidad      |
|---------|-------------|----------|-----------|--------------|
| 2       | 0.00        | 136.84   | 36.84     | 0.00         |
| 3       | 0.00        | 136.75   | 57.75     | 0.00         |
| 4       | 0.00        | 132.67   | 90.67     | 0.00         |
| 5       | 0.00        | 129.10   | 53.10     | 0.00         |
| 7       | 330.00      | 127.07   | 13.07     | 0.00         |
| 8       | 0.00        | 132.86   | 96.86     | 0.00         |
| 9       | 0.00        | 133.16   | 76.16     | 0.00         |
| 10      | 0.00        | 134.60   | 89.60     | 0.00         |
| 11      | 0.00        | 135.79   | 25.79     | 0.00         |
| 12      | 0.00        | 135.99   | 26.99     | 0.00         |
| 13      | 0.00        | 136.08   | 44.08     | 0.00         |
| 14      | 0.00        | 136.14   | 33.14     | 0.00         |
| 15      | 0.00        | 136.33   | 53.33     | 0.00         |
| 16      | 0.00        | 136.48   | 37.48     | 0.00         |
| 17      | 0.00        | 135.54   | 50.54     | 0.00         |
| 6       | 0.00        | 134.88   | 49.88     | 0.00         |
| 18      | 0.00        | 134.36   | 89.36     | 0.00         |
| 19      | 0.00        | 133.74   | 76.74     | 0.00         |
| 20      | 0.00        | 133.07   | 97.07     | 0.00         |
| 21      | 0.00        | 130.08   | 57.08     | 0.00         |
| 22      | 0.00        | 129.78   | 57.75     | 0.00         |
| 23      | 0.00        | 129.10   | 52.10     | 0.00         |
| 1       | -330.00     | 137.00   | 0.00      | 0.00 Embalse |

Resultados de Línea:

| ID Línea | Caudal LPS | Velocidad m/s | Pérd. Unit. m/km | Estado  |
|----------|------------|---------------|------------------|---------|
| 6        | 330.00     | 1.17          | 1.81             | Abierto |
| 7        | 330.00     | 0.83          | 0.64             | Abierto |
| 9        | 330.00     | 0.83          | 0.64             | Abierto |
| 10       | 330.00     | 0.83          | 0.64             | Abierto |
| 11       | 330.00     | 0.83          | 0.64             | Abierto |
| 12       | 330.00     | 0.83          | 0.64             | Abierto |
| 14       | 148.96     | 1.05          | 1.78             | Abierto |
| 15       | 148.96     | 0.80          | 0.92             | Abierto |
| 16       | 148.96     | 0.80          | 0.92             | Abierto |
| 17       | 330.00     | 1.76          | 3.99             | Abierto |
| 18       | 330.00     | 1.17          | 1.53             | Abierto |
| 19       | 148.96     | 1.05          | 1.78             | Abierto |
| 20       | 148.96     | 1.05          | 1.78             | Abierto |
| 1        | 330.00     | 0.83          | 0.64             | Abierto |
| 2        | 330.00     | 0.83          | 0.73             | Abierto |
| 3        | 181.04     | 0.92          | 1.43             | Abierto |
| 4        | 181.04     | 0.92          | 1.43             | Abierto |
| 5        | 181.04     | 0.92          | 1.23             | Abierto |



Resultados de Línea: (continuación)

| ID<br>Línea | Caudal<br>LPS | Velocidad<br>m/s | Pérd. Unit.<br>m/km | Estado  |
|-------------|---------------|------------------|---------------------|---------|
| 8           | 181.04        | 0.92             | 1.43                | Abierto |
| 21          | 181.04        | 0.92             | 1.23                | Abierto |
| 13          | 0.00          | 0.00             | 0.00                | Cerrado |
| 22          | 330.00        | 1.68             | 3.78                | Abierto |
| 23          | 0.00          | 0.00             | 0.00                | Abierto |
| 24          | -330.00       | 1.68             | 3.78                | Abierto |

La presión en la entrada de la ETAP es 13,07 m.c.a que frente a 13,21 m.c.a representa una reducción de presión de 0,14 m.c.a., únicamente de un 1,06 %.

La presión se mantiene en la entrada de la ETAP se mantiene por encima de los 10 m.c.a., que es una de las hipótesis de partida.

En cuanto a la velocidad en el tramo que se modifica (22 y 24, resulta un valor de 1,68 m/s.

Este valor es superior al que figura en la tabla 8 de las Instrucciones Técnicas para Obras Hidráulicas en Galicia (Velocidades máximas en función o diámetro), pero se ha obtenido no para el caudal medio, sino para el caudal máximo, por lo que se compara con el valor que figura en el párrafo anterior en el que se indica que la velocidad estará comprendido entre 0,3 y 2 m/s. Resultando, por lo tanto, un valor admisible.

## **HIPÓTESIS 2.2**

**TRAZADO: DESVÍO**

**$Q_{MED}$  280 l/s**

**$\Phi$  500 mm**

```

*****
*                               *
*               E P A N E T     *
*           Análisis Hidráulico y de Calidad   *
*           de Redes Hidráulicas a Presión    *
*               Versión 2.0 Ve                *
*                               *
*               Traducido por:                *
*           Grupo Multidisciplinar de Modelación de Fluidos *
*           Universidad Politécnica de Valencia *
*****
    
```

Archivo de Entrada: grandapfc.net

Tabla Línea - Nudo:

| ID Línea | Nudo Inicial | Nudo Final | Longitud m | Diámetro mm |
|----------|--------------|------------|------------|-------------|
| 6        | 1            | 2          | 90         | 600         |
| 7        | 2            | 3          | 132        | 710         |
| 9        | 15           | 14         | 292        | 710         |
| 10       | 14           | 13         | 96         | 710         |
| 11       | 13           | 12         | 145        | 710         |
| 12       | 12           | 11         | 300        | 710         |
| 14       | 10           | 9          | 806        | 426         |
| 15       | 9            | 8          | 327        | 488         |
| 16       | 8            | 4          | 207        | 488         |
| 17       | 4            | 21         | 650        | 488         |
| 18       | 23           | 7          | 1320       | 600         |
| 19       | 11           | 17         | 143        | 426         |
| 20       | 17           | 10         | 525        | 426         |
| 1        | 3            | 16         | 428        | 710         |
| 2        | 16           | 15         | 200        | 710         |
| 3        | 11           | 6          | 637        | 500         |
| 4        | 6            | 18         | 368        | 500         |
| 5        | 18           | 19         | 504        | 500         |
| 8        | 19           | 20         | 471        | 500         |
| 21       | 20           | 4          | 323        | 500         |
| 13       | 21           | 5          | 180        | 488         |
| 22       | 21           | 22         | 80         | 500         |
| 23       | 5            | 23         | 80         | 600         |
| 24       | 23           | 22         | 180        | 500         |

Resultados de Nudo:

| ID Nudo | Demanda LPS | Altura m | Presión m | Calidad      |
|---------|-------------|----------|-----------|--------------|
| 2       | 0.00        | 136.88   | 36.88     | 0.00         |
| 3       | 0.00        | 136.82   | 57.82     | 0.00         |
| 4       | 0.00        | 133.81   | 91.81     | 0.00         |
| 5       | 0.00        | 131.18   | 55.18     | 0.00         |
| 7       | 280.00      | 129.69   | 15.69     | 0.00         |
| 8       | 0.00        | 133.95   | 97.95     | 0.00         |
| 9       | 0.00        | 134.18   | 77.18     | 0.00         |
| 10      | 0.00        | 135.23   | 90.23     | 0.00         |
| 11      | 0.00        | 136.11   | 26.11     | 0.00         |
| 12      | 0.00        | 136.25   | 27.25     | 0.00         |
| 13      | 0.00        | 136.32   | 44.32     | 0.00         |
| 14      | 0.00        | 136.37   | 33.37     | 0.00         |
| 15      | 0.00        | 136.51   | 53.51     | 0.00         |
| 16      | 0.00        | 136.61   | 37.61     | 0.00         |
| 17      | 0.00        | 135.92   | 50.92     | 0.00         |
| 6       | 0.00        | 135.44   | 50.44     | 0.00         |
| 18      | 0.00        | 135.06   | 90.06     | 0.00         |
| 19      | 0.00        | 134.60   | 77.60     | 0.00         |
| 20      | 0.00        | 134.11   | 98.11     | 0.00         |
| 21      | 0.00        | 131.90   | 58.90     | 0.00         |
| 22      | 0.00        | 131.68   | 59.65     | 0.00         |
| 23      | 0.00        | 131.18   | 54.18     | 0.00         |
| 1       | -280.00     | 137.00   | 0.00      | 0.00 Embalse |

Resultados de Línea:

| ID Línea | Caudal LPS | Velocidad m/s | Pérd. Unit. m/km | Estado  |
|----------|------------|---------------|------------------|---------|
| 6        | 280.00     | 0.99          | 1.31             | Abierto |
| 7        | 280.00     | 0.71          | 0.48             | Abierto |
| 9        | 280.00     | 0.71          | 0.48             | Abierto |
| 10       | 280.00     | 0.71          | 0.48             | Abierto |
| 11       | 280.00     | 0.71          | 0.48             | Abierto |
| 12       | 280.00     | 0.71          | 0.48             | Abierto |
| 14       | 125.95     | 0.88          | 1.31             | Abierto |
| 15       | 125.95     | 0.67          | 0.68             | Abierto |
| 16       | 125.95     | 0.67          | 0.68             | Abierto |
| 17       | 280.00     | 1.50          | 2.94             | Abierto |
| 18       | 280.00     | 0.99          | 1.13             | Abierto |
| 19       | 125.95     | 0.88          | 1.31             | Abierto |
| 20       | 125.95     | 0.88          | 1.31             | Abierto |
| 1        | 280.00     | 0.71          | 0.48             | Abierto |
| 2        | 280.00     | 0.71          | 0.54             | Abierto |
| 3        | 154.05     | 0.78          | 1.05             | Abierto |
| 4        | 154.05     | 0.78          | 1.05             | Abierto |
| 5        | 154.05     | 0.78          | 0.91             | Abierto |

## Resultados de Línea: (continuación)

| ID<br>Línea | Caudal<br>LPS | Velocidad<br>m/s | Pérd. Unit.<br>m/km | Estado  |
|-------------|---------------|------------------|---------------------|---------|
| 8           | 154.05        | 0.78             | 1.05                | Abierto |
| 21          | 154.05        | 0.78             | 0.91                | Abierto |
| 13          | 0.00          | 0.00             | 0.00                | Cerrado |
| 22          | 280.00        | 1.43             | 2.77                | Abierto |
| 23          | 0.00          | 0.00             | 0.00                | Abierto |
| 24          | -280.00       | 1.43             | 2.77                | Abierto |

La presión en la entrada de la ETAP es 15,69 m.c.a, se mantiene por encima de los 10 m.c.a., que es una de las hipótesis de partida.

En cuanto a la velocidad en el tramo que se modifica (22 y 24, resulta un valor de 1,43 m/s.

Este valor es inferior al que figura en la tabla 8 de las Instrucciones Técnicas para Obras Hidráulicas en Galicia (Velocidades máximas en función o diámetro.

Resultando, por lo tanto, un valor admisible.

## **HIPÓTESIS 3.1**

**TRAZADO: DESVÍO**

**$Q_{MÁX}$  330 l/s**

**$\Phi$  400 mm**

```

*****
*                               *
*               E P A N E T     *
*           Análisis Hidráulico y de Calidad      *
*           de Redes Hidráulicas a Presión        *
*               Versión 2.0 Ve                    *
*                               *
*           Traducido por:                       *
*           Grupo Multidisciplinar de Modelación de Fluidos *
*           Universidad Politécnica de Valencia    *
*****
    
```

Archivo de Entrada: grandapfc.net

Tabla Línea - Nudo:

| ID    | Nudo    | Nudo  | Longitud | Diámetro |
|-------|---------|-------|----------|----------|
| Línea | Inicial | Final | m        | mm       |
| 6     | 1       | 2     | 90       | 600      |
| 7     | 2       | 3     | 132      | 710      |
| 9     | 15      | 14    | 292      | 710      |
| 10    | 14      | 13    | 96       | 710      |
| 11    | 13      | 12    | 145      | 710      |
| 12    | 12      | 11    | 300      | 710      |
| 14    | 10      | 9     | 806      | 426      |
| 15    | 9       | 8     | 327      | 488      |
| 16    | 8       | 4     | 207      | 488      |
| 17    | 4       | 21    | 650      | 488      |
| 18    | 23      | 7     | 1320     | 600      |
| 19    | 11      | 17    | 143      | 426      |
| 20    | 17      | 10    | 525      | 426      |
| 1     | 3       | 16    | 428      | 710      |
| 2     | 16      | 15    | 200      | 710      |
| 3     | 11      | 6     | 637      | 500      |
| 4     | 6       | 18    | 368      | 500      |
| 5     | 18      | 19    | 504      | 500      |
| 8     | 19      | 20    | 471      | 500      |
| 21    | 20      | 4     | 323      | 500      |
| 13    | 21      | 5     | 180      | 488      |
| 22    | 21      | 22    | 80       | 500      |
| 23    | 5       | 23    | 80       | 600      |
| 24    | 23      | 22    | 180      | 500      |

Resultados de Nudo:

| ID Nudo | Demanda LPS | Altura m | Presión m | Calidad      |
|---------|-------------|----------|-----------|--------------|
| 2       | 0.00        | 136.84   | 36.84     | 0.00         |
| 3       | 0.00        | 136.75   | 57.75     | 0.00         |
| 4       | 0.00        | 132.67   | 90.67     | 0.00         |
| 5       | 0.00        | 129.10   | 53.10     | 0.00         |
| 7       | 330.00      | 127.07   | 13.07     | 0.00         |
| 8       | 0.00        | 132.86   | 96.86     | 0.00         |
| 9       | 0.00        | 133.16   | 76.16     | 0.00         |
| 10      | 0.00        | 134.60   | 89.60     | 0.00         |
| 11      | 0.00        | 135.79   | 25.79     | 0.00         |
| 12      | 0.00        | 135.99   | 26.99     | 0.00         |
| 13      | 0.00        | 136.08   | 44.08     | 0.00         |
| 14      | 0.00        | 136.14   | 33.14     | 0.00         |
| 15      | 0.00        | 136.33   | 53.33     | 0.00         |
| 16      | 0.00        | 136.48   | 37.48     | 0.00         |
| 17      | 0.00        | 135.54   | 50.54     | 0.00         |
| 6       | 0.00        | 134.88   | 49.88     | 0.00         |
| 18      | 0.00        | 134.36   | 89.36     | 0.00         |
| 19      | 0.00        | 133.74   | 76.74     | 0.00         |
| 20      | 0.00        | 133.07   | 97.07     | 0.00         |
| 21      | 0.00        | 130.08   | 57.08     | 0.00         |
| 22      | 0.00        | 129.78   | 57.75     | 0.00         |
| 23      | 0.00        | 129.10   | 52.10     | 0.00         |
| 1       | -330.00     | 137.00   | 0.00      | 0.00 Embalse |

Resultados de Línea:

| ID Línea | Caudal LPS | Velocidad m/s | Pérd. Unit. m/km | Estado  |
|----------|------------|---------------|------------------|---------|
| 6        | 330.00     | 1.17          | 1.81             | Abierto |
| 7        | 330.00     | 0.83          | 0.64             | Abierto |
| 9        | 330.00     | 0.83          | 0.64             | Abierto |
| 10       | 330.00     | 0.83          | 0.64             | Abierto |
| 11       | 330.00     | 0.83          | 0.64             | Abierto |
| 12       | 330.00     | 0.83          | 0.64             | Abierto |
| 14       | 148.96     | 1.05          | 1.78             | Abierto |
| 15       | 148.96     | 0.80          | 0.92             | Abierto |
| 16       | 148.96     | 0.80          | 0.92             | Abierto |
| 17       | 330.00     | 1.76          | 3.99             | Abierto |
| 18       | 330.00     | 1.17          | 1.53             | Abierto |
| 19       | 148.96     | 1.05          | 1.78             | Abierto |
| 20       | 148.96     | 1.05          | 1.78             | Abierto |
| 1        | 330.00     | 0.83          | 0.64             | Abierto |
| 2        | 330.00     | 0.83          | 0.73             | Abierto |
| 3        | 181.04     | 0.92          | 1.43             | Abierto |
| 4        | 181.04     | 0.92          | 1.43             | Abierto |
| 5        | 181.04     | 0.92          | 1.23             | Abierto |



## Resultados de Línea: (continuación)

| ID<br>Línea | Caudal<br>LPS | Velocidad<br>m/s | Pérd. Unit.<br>m/km | Estado  |
|-------------|---------------|------------------|---------------------|---------|
| 8           | 181.04        | 0.92             | 1.43                | Abierto |
| 21          | 181.04        | 0.92             | 1.23                | Abierto |
| 13          | 0.00          | 0.00             | 0.00                | Cerrado |
| 22          | 330.00        | 1.68             | 3.78                | Abierto |
| 23          | 0.00          | 0.00             | 0.00                | Abierto |
| 24          | -330.00       | 1.68             | 3.78                | Abierto |

La presión en la entrada de la ETAP es 13,07 m.c.a que frente a 13,21 m.c.a representa una reducción de presión de 0,14 m.c.a., únicamente de un 1,06 %.

La presión se mantiene en la entrada de la ETAP se mantiene por encima de los 10 m.c.a., que es una de las hipótesis de partida.

En cuanto a la velocidad en el tramo que se modifica (22 y 24, resulta un valor de 1,68 m/s.

Este valor es superior al que figura en la tabla 8 de las Instrucciones Técnicas para Obras Hidráulicas en Galicia (Velocidades máximas en función o diámetro), pero se ha obtenido no para el caudal medio, sino para el caudal máximo, por lo que se compara con el valor que figura en el párrafo anterior en el que se indica que la velocidad estará comprendido entre 0,3 y 2 m/s. Resultando, por lo tanto, un valor admisible.

## **HIPÓTESIS 3.2**

**TRAZADO: DESVÍO**

**$Q_{MED}$  280 l/s**

**$\Phi$  400 mm**

```

*****
*                               *
*               E P A N E T     *
*               Análisis Hidráulico y de Calidad   *
*               de Redes Hidráulicas a Presión     *
*               Versión 2.0 Ve                     *
*                               *
*               Traducido por:                     *
*               Grupo Multidisciplinar de Modelación de Fluidos *
*               Universidad Politécnica de Valencia *
*****
    
```

Archivo de Entrada: grandapfc.net

Tabla Línea - Nudo:

| ID Línea | Nudo Inicial | Nudo Final | Longitud m | Diámetro mm |
|----------|--------------|------------|------------|-------------|
| 6        | 1            | 2          | 90         | 600         |
| 7        | 2            | 3          | 132        | 710         |
| 9        | 15           | 14         | 292        | 710         |
| 10       | 14           | 13         | 96         | 710         |
| 11       | 13           | 12         | 145        | 710         |
| 12       | 12           | 11         | 300        | 710         |
| 14       | 10           | 9          | 806        | 426         |
| 15       | 9            | 8          | 327        | 488         |
| 16       | 8            | 4          | 207        | 488         |
| 17       | 4            | 21         | 650        | 488         |
| 18       | 23           | 7          | 1320       | 600         |
| 19       | 11           | 17         | 143        | 426         |
| 20       | 17           | 10         | 525        | 426         |
| 1        | 3            | 16         | 428        | 710         |
| 2        | 16           | 15         | 200        | 710         |
| 3        | 11           | 6          | 637        | 500         |
| 4        | 6            | 18         | 368        | 500         |
| 5        | 18           | 19         | 504        | 500         |
| 8        | 19           | 20         | 471        | 500         |
| 21       | 20           | 4          | 323        | 500         |
| 13       | 21           | 5          | 180        | 488         |
| 22       | 21           | 22         | 80         | 400         |
| 23       | 5            | 23         | 80         | 600         |
| 24       | 23           | 22         | 180        | 400         |

Resultados de Nudo:

| ID Nudo | Demanda LPS | Altura m | Presión m | Calidad      |
|---------|-------------|----------|-----------|--------------|
| 2       | 0.00        | 136.88   | 36.88     | 0.00         |
| 3       | 0.00        | 136.82   | 57.82     | 0.00         |
| 4       | 0.00        | 133.81   | 91.81     | 0.00         |
| 5       | 0.00        | 129.71   | 53.71     | 0.00         |
| 7       | 280.00      | 128.22   | 14.22     | 0.00         |
| 8       | 0.00        | 133.95   | 97.95     | 0.00         |
| 9       | 0.00        | 134.18   | 77.18     | 0.00         |
| 10      | 0.00        | 135.23   | 90.23     | 0.00         |
| 11      | 0.00        | 136.11   | 26.11     | 0.00         |
| 12      | 0.00        | 136.25   | 27.25     | 0.00         |
| 13      | 0.00        | 136.32   | 44.32     | 0.00         |
| 14      | 0.00        | 136.37   | 33.37     | 0.00         |
| 15      | 0.00        | 136.51   | 53.51     | 0.00         |
| 16      | 0.00        | 136.61   | 37.61     | 0.00         |
| 17      | 0.00        | 135.92   | 50.92     | 0.00         |
| 6       | 0.00        | 135.44   | 50.44     | 0.00         |
| 18      | 0.00        | 135.06   | 90.06     | 0.00         |
| 19      | 0.00        | 134.60   | 77.60     | 0.00         |
| 20      | 0.00        | 134.11   | 98.11     | 0.00         |
| 21      | 0.00        | 131.90   | 58.90     | 0.00         |
| 22      | 0.00        | 131.23   | 59.20     | 0.00         |
| 23      | 0.00        | 129.71   | 52.71     | 0.00         |
| 1       | -280.00     | 137.00   | 0.00      | 0.00 Embalse |

Resultados de Línea:

| ID Línea | Caudal LPS | Velocidad m/s | Pérd. Unit. m/km | Estado  |
|----------|------------|---------------|------------------|---------|
| 6        | 280.00     | 0.99          | 1.31             | Abierto |
| 7        | 280.00     | 0.71          | 0.48             | Abierto |
| 9        | 280.00     | 0.71          | 0.48             | Abierto |
| 10       | 280.00     | 0.71          | 0.48             | Abierto |
| 11       | 280.00     | 0.71          | 0.48             | Abierto |
| 12       | 280.00     | 0.71          | 0.48             | Abierto |
| 14       | 125.95     | 0.88          | 1.31             | Abierto |
| 15       | 125.95     | 0.67          | 0.68             | Abierto |
| 16       | 125.95     | 0.67          | 0.68             | Abierto |
| 17       | 280.00     | 1.50          | 2.94             | Abierto |
| 18       | 280.00     | 0.99          | 1.13             | Abierto |
| 19       | 125.95     | 0.88          | 1.31             | Abierto |
| 20       | 125.95     | 0.88          | 1.31             | Abierto |
| 1        | 280.00     | 0.71          | 0.48             | Abierto |
| 2        | 280.00     | 0.71          | 0.54             | Abierto |
| 3        | 154.05     | 0.78          | 1.05             | Abierto |
| 4        | 154.05     | 0.78          | 1.05             | Abierto |
| 5        | 154.05     | 0.78          | 0.91             | Abierto |

Resultados de Línea: (continuación)

| ID<br>Línea | Caudal<br>LPS | Velocidad<br>m/s | Pérd.<br>m/km | Unit. | Estado  |
|-------------|---------------|------------------|---------------|-------|---------|
| 8           | 154.05        | 0.78             | 1.05          |       | Abierto |
| 21          | 154.05        | 0.78             | 0.91          |       | Abierto |
| 13          | 0.00          | 0.00             | 0.00          |       | Cerrado |
| 22          | 280.00        | 2.23             | 8.41          |       | Abierto |
| 23          | 0.00          | 0.00             | 0.00          |       | Abierto |
| 24          | -280.00       | 2.23             | 8.41          |       | Abierto |

Resulta una velocidad para el caudal medio en el tramo en que se modifica el trazado, para 400 mm de diámetro, de 2,23 m/s.

Este valor es superior al que figura tanto en la tabla 8 de las Instrucciones Técnicas para Obras Hidráulicas en Galicia (Velocidades máximas en función o diámetro), como el valor que figura en el párrafo anterior en el que se indica que la velocidad estará comprendido entre 0,3 y 2 m/s. Resultando, por lo tanto, una velocidad no admisible.

**ANEJO Nº 6**

**CÁLCULOS MECÁNICOS**

## CÁLCULOS MECÁNICOS

Se determinan en este anejo los volúmenes de hormigón necesarios para que los macizos de anclaje colaboren con la tubería y así esta no deba de soportar los esfuerzos a los que están sometidos los codos.

El dimensionamiento se realiza conforme a lo especificado en “Guía Técnica sobre tuberías para el transporte de agua a presión (CEDEX, Ministerio de Fomento)”, documento incorporado a la bibliografía en las “Instruccions Técnicas para Obras Hidráulicas en Galicia”.

El empuje debido a la presión hidráulica interior producido en los cambios de dirección en la tubería viene dado por la expresión:

$$E_b = 2 \cdot P \cdot A \cdot \text{sen} (\theta/2) \cdot 10^3$$

- $E_b$  empuje en la tubería, en kN  
 $P$  presión interior en la tubería, en  $\text{N}/\text{mm}^2$   
 $A$  área interior en la tubería, en  $\text{m}^2$   
 $\theta$  ángulo interior entre las alineaciones de la tubería

Además del anterior, se produce otro empuje debido al agua en movimiento, si bien no suele considerarse en el cálculo ya que es mucho menor.

Para resistir este empuje, se disponen macizos de anclaje de hormigón armado, de manera que su peso iguale al empuje máximo a resistir. Así, los macizos tendrán un volumen  $V$  ( $\text{m}^3$ ), para una densidad del hormigón  $\gamma$  ( $\text{t}/\text{m}^3$ ) de, al menos:

$$V = 0,1 E_b / \gamma$$

Estos macizos se complementan con armadura mínima de  $15 \text{ kg/m}^3$ .

En el cuadro de la página siguiente se determinan los volúmenes de hormigón para el anclaje de los codos del presente proyecto.



| nº<br>codo | $\Phi$ (m) | z (m)  | P       |                      | A (m <sup>2</sup> ) |                    |                           | volumen<br>hormigón<br>(m <sup>3</sup> ) | dimensiones (m) |     |     | volumen<br>(m <sup>3</sup> ) |       |
|------------|------------|--------|---------|----------------------|---------------------|--------------------|---------------------------|--|-----------------|-----|-----|------------------------------|-------|
|            |            |        | (m c a) | (N/mm <sup>2</sup> ) | $\theta$            | sen ( $\theta/2$ ) | <b>E<sub>b</sub> (kN)</b> |  | a               | b   | h   |                              |       |
| 1          | 0,5        | 73,612 | 63,388  | 6,22                 | 0,1963              | 45                 | 0,3827                    | 934,5                                    | 38,94           | 3,8 | 3,8 | 3,0                          | 43,32 |
| 2          | 0,5        | 73,587 | 63,413  | 6,22                 | 0,1963              | 11,25              | 0,0980                    | 239,36                                   | 10,17           | 2,4 | 2,4 | 2,0                          | 11,52 |
| 3          | 0,5        | 72,206 | 64,794  | 6,36                 | 0,1963              | 22,5               | 0,1951                    | 487,13                                   | 20,69           | 3,0 | 3,0 | 2,5                          | 22,50 |
| 4          | 0,5        | 72,018 | 64,982  | 6,37                 | 0,1963              | 45                 | 0,3827                    | 957,04                                   | 40,65           | 3,8 | 3,8 | 3,0                          | 43,32 |
| 5          | 0,5        | 73,795 | 63,205  | 6,20                 | 0,1963              | 11,25              | 0,0980                    | 238,59                                   | 10,13           | 2,2 | 2,2 | 2,5                          | 12,10 |
| 6          | 0,5        | 74,888 | 62,112  | 6,09                 | 0,1963              | 45                 | 0,3827                    | 914,97                                   | 38,86           | 3,8 | 3,8 | 2,8                          | 40,43 |
| 7          | 0,5        | 75,59  | 61,41   | 6,02                 | 0,1963              | 22,5               | 0,1951                    | 461,09                                   | 19,58           | 3,0 | 3,0 | 2,5                          | 22,50 |
| 8          | 0,5        | 76,589 | 60,411  | 5,93                 | 0,1963              | 11,25              | 0,0980                    | 228,2                                    | 9,69            | 2,4 | 2,4 | 2,0                          | 11,52 |

**ANEJO Nº 7**

**SERVICIOS AFECTADOS**

## SERVICIOS AFECTADOS

Se describen en el presente anejo los servicios que pueden verse afectados por la ejecución de las obras.

Son los siguientes:

- Red de distribución de agua
- Red de saneamiento
- Pavimentos
- 

### **Red de saneamiento**

La ejecución de las obras de modificación de conducción de abastecimiento afectarán a la red de alcantarillado existente en el camino de los Tornos.

Se trata de un colector de 315 mm de diámetro que discurre paralelo al trazado previsto para la conducción de abastecimiento proyectado, a una distancia inferior a 0,5 m (en algunos casos, trazado coincidente)

La profundidad del colector es de 1,90 m.

Se define un nuevo trazado de 63,99 m, 2 tramos entre pozos de 48,97 m y 15,02 m.

El nuevo colector, de 315 mm de diámetro, tendrá una profundidad de 1,9 m.

Es necesario reponer un pozo de registro.

### **Red de distribución de agua**

En el plano 3.1 se define la afección a la red de distribución de agua. Se trata de 40,36 m de tubería de PE de 75 mm de diámetro que es necesario modificar su trazado actual. Se sustituirán por una nueva tubería de PE y 75 mm de diámetro en una longitud de 44,80 m.

### **Pavimentos**

El relleno de la zanjas se corona con 0,20 m de hormigón en masa HM-20.

La capa de rodadura consistirá en 5 cm de mezcla bituminosa en caliente D-12.

Según se recoge en las Instrucciones Técnicas para Obras Hidráulicas en Galicia, el ancho mínimo de la reposición de pavimentos es 1,60, que es el ancho mínimo de la extendedora. Por otra parte, dado la estrechez de los caminos y el criterio para la reposición de firmes en el municipio, se ha proyectado la reposición del ancho completo de los caminos.

En el plano 3.3 se define la superficie que es necesario pavimentar, correspondiente tanto a la obra de modificación de la conducción de abastecimiento como las obras de reposición de los servicios afectados.

La superficie a pavimentar asciende a 1.619,81 m<sup>2</sup>.

**ANEJO Nº 8**

**GESTIÓN DE RESIDUOS**

# GESTIÓN DE RESIDUOS

## Normativa

Real Decreto 105/2008 por el que se regula la producción y gestión de residuos de construcción y demolición.

Orden MAM/304/2002 por la que se publican las operaciones de valoración y eliminación de residuos y lista europea de residuos.

## Ámbito de aplicación

Obra: "Proyecto de modificación de conducción de abastecimiento en Granda de Arriba (Término Municipal de Gijón)".

Situación: Gijón, Asturias

Promotor: Proyecto Fin de Grado

## 1.- Identificación de RCD que se generarán en la obra

Los posibles residuos de construcción y demolición generados en la obra, van a ser codificados según la Orden MAM/304/2002 por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos. También se ha establecido una clasificación de los residuos generados según los tipos de materiales de los que están compuestos, dando lugar a los siguientes grupos:

- 1) Tierras y pétreos de excavación.
- 2) Residuos inertes.

De acuerdo con esta clasificación se identifican los residuos de construcción y demolición previstos en la obra.

- 1) Tierras y pétreos de excavación.

De acuerdo al artículo 3.1.a del RD 105/2008 estarán exentas de ser consideradas residuos: "Las tierras y piedras no contaminadas por sustancias peligrosas reutilizadas en la misma obra, en una obra distinta o en una actividad de restauración, acondicionamiento o relleno, siempre y cuando pueda acreditarse de forma fehaciente su destino a reutilización".

- 17.05.04 RCD tierras inertes, sin contenidos de otras materias.

2) Residuos inertes.

Este grupo se encuentra dividido en dos tipos de residuos diferentes según su composición:

- De naturaleza no pétreo.
- De naturaleza pétreo.

*Residuos inertes de naturaleza no pétreo*

- 17.01.07 RCD limpio, con contenido inferior a 20% de inertes no aprovechables.

*Residuos inertes de naturaleza pétreo*

- 17.03.02 RCD procedentes de demolición de pavimentos.

**2.- Estimación de la cantidad de RCD que se generarán en la obra**

De acuerdo con las mediciones del proyecto se determinan los volúmenes/superficies de los residuos generados en la obra, según se detalla en el presupuesto adjunto.

1) Tierras y pétreos de excavación.

- 17.05.04 RCD tierras inertes, sin contenidos de otras materias.

457,33 m<sup>3</sup>

2) Residuos inertes.

*Residuos inertes de naturaleza no pétreo*

- 17.01.07 RCD limpio, con contenido inferior a 20% de inertes no aprovechables.

114,33 m<sup>3</sup>

*Residuos inertes de naturaleza pétreo*

- 17.03.02 RCD procedentes de demolición de pavimentos.

1.619,81 m<sup>2</sup>

### **3.- Valoración del coste previsto de la gestión de RCD.**

En las páginas siguientes se desglosa el capítulo presupuestario correspondiente a la gestión de los residuos de la obra, obtenido a partir de los volúmenes/pesos de cada material, que asciende a la cantidad de:

**Presupuesto** **4.815,41 €**

Gijón, junio de 2014

EL AUTOR DEL PROYECTO



Javier Tagarro Díaz



## **Mediciones**

**MEDICIONES**

| CÓDIGO                                 | RESUMEN  | UDS  | LONGITUD | ANCHURA | ALTURA | PARCIALES | CANTIDAD |
|--|--|------|----------|---------|--------|-----------|----------|
| <b>CAPÍTULO 01 Gestión de residuos</b> |  |      |          |         |        |           |          |
| <b>01.01</b>                           | <b>m3 17.05.04 RCD tierras inertes</b>   |      |          |         |        |           |          |
|  | Transporte y vertido en gestor autorizado de escombros sin contenidos de otras materias  |      |          |         |        |           |          |
|  | estimación: 80% volumen tierras inertes 20% RCD limpio H/P/T   |      |          |         |        |           |          |
|  | excavación en zanja, pozos   |      |          |         |        |           |          |
|  | FD 500   | 1    | 394,94   |         |        |           | 394,94   |
|  | anclaje codos  | 1    | 207,21   | 1,10    |        |           | 227,93   |
|  | ejecución de registros   | 1    | 37,80    |         |        |           | 37,80    |
|  | PE 75  | 1    | 25,16    |         |        |           | 25,16    |
|  | acometidas   | 1    | 4,80     | 2,00    |        |           | 9,60     |
|  | PVC 315  | 1    | 117,74   |         |        |           | 117,74   |
|  | pozo registro saneamiento  | 1    | 3,52     |         |        |           | 3,52     |
|  | a deducir pavimento en coronación de las zanjas  |      |          |         |        |           |          |
|  | FD 500   | -1   | 260,53   | 0,93    | 0,05   |           | -12,11   |
|  | PE 750   | -1   | 44,80    | 0,48    | 0,05   |           | -1,08    |
|  | PVC 315  | -1   | 63,99    | 1,06    | 0,05   |           | -3,39    |
|  | a deducir volumen relleno de zanja con material seleccionado procedente de excavación  |      |          |         |        |           |          |
|  | FD 500   | -1   | 133,26   |         |        |           | -133,26  |
|  | registros abto   | -1   | 13,20    |         |        |           | -13,20   |
|  | PE 75  | -1   | 12,69    |         |        |           | -12,69   |
|  | PVC 75   | -1   | 69,30    |         |        |           | -69,30   |
|  | a deducir 20% RCD limpio H/P/T   | -0,2 | 571,66   |         |        |           | -114,33  |
|  |  |      |          |         |        |           | 457,33   |
| <b>01.02</b>                           | <b>m3 17.01.07 RCD limpio H/P/T</b>  |      |          |         |        |           |          |
|  | Transporte y entrega en vertedero autorizado de residuos procedentes de demolición y derribo, con un contenido inferior a 20% de inertes no aprovechables. |      |          |         |        |           |          |
|  | estimación: 80% volumen tierras inertes 20% RCD limpio H/P/T   |      |          |         |        |           |          |
|  | (según medición tierras inertes)   | 0,2  | 571,66   |         |        |           | 114,33   |
|  |  |      |          |         |        |           | 114,33   |
| <b>01.03</b>                           | <b>m2 17.03.02 RCD asfalto</b>   |      |          |         |        |           |          |
|  | Transporte y entrega en vertedero autorizado de residuos procedentes de demolición de pavimentos y hormigones.   |      |          |         |        |           |          |
|  |  | 1    | 1.619,81 |         |        |           | 1.619,81 |
|  |  |      |          |         |        |           | 1.619,81 |

## **Cuadro de Precios nº1**

**CUADRO DE PRECIOS Nº 1**

| Nº   | Ud | Descripción  | Precio en letra                           | Importe |
|------|----|--|---|---------|
| 0001 | m3 | Transporte y entrega en vertedero autorizado de residuos procedentes de demolición y derribo, con un contenido inferior a 20% de inertes no aprovechables. | CINCO EUROS con CUARENTA Y CINCO CÉNTIMOS | 5,45    |
| 0002 | m2 | Transporte y entrega en vertedero autorizado de residuos procedentes de demolición de pavimentos y hormigones.   | UN EUROS con DOCE CÉNTIMOS                | 1,12    |
| 0003 | m3 | Transporte y vertido en gestor autorizado de escombros sin contenidos de otras materias  | CINCO EUROS con VEINTE CÉNTIMOS           | 5,20    |

Gijón, junio de 2014

El Autor del Proyecto



Javier Tagarro Díaz

## **Cuadro de Precios nº 2**

**CUADRO DE PRECIOS Nº 2**

| Nº    | Ud | Descripción  |  | Importe     |
|-------|----|--|--|-------------|
| 0001  | m3 | Transporte y entrega en vertedero autorizado de residuos procedentes de demolición y derribo, con un contenido inferior a 20% de inertes no aprovechables. |  |             |
|       |    |  | Total maquinaria.....                  | 3,14        |
|       |    |  | Total resto de obra y materiales ..... | 2,00        |
|       |    |  | Suma la partida.....                   | 5,14        |
|       |    |  | Costes indirectos..... 6,00%           | 0,31        |
|       |    |  | <b>TOTAL PARTIDA.....</b>              | <b>5,45</b> |
| <hr/> |    |  |  |             |
| 0002  | m2 | Transporte y entrega en vertedero autorizado de residuos procedentes de demolición de pavimentos y hormigones.   |  |             |
|       |    |  | Total maquinaria.....                  | 0,28        |
|       |    |  | Total resto de obra y materiales ..... | 0,78        |
|       |    |  | Suma la partida.....                   | 1,06        |
|       |    |  | Costes indirectos..... 6,00%           | 0,06        |
|       |    |  | <b>TOTAL PARTIDA.....</b>              | <b>1,12</b> |
| <hr/> |    |  |  |             |
| 0003  | m3 | Transporte y vertido en gestor autorizado de escombros sin contenidos de otras materias  |  |             |
|       |    |  | Total maquinaria.....                  | 2,51        |
|       |    |  | Total resto de obra y materiales ..... | 2,40        |
|       |    |  | Suma la partida.....                   | 4,91        |
|       |    |  | Costes indirectos..... 6,00%           | 0,29        |
|       |    |  | <b>TOTAL PARTIDA.....</b>              | <b>5,20</b> |

Gijón, junio de 2014

El Autor del Proyecto



Javier Tagarro Díaz

## **Presupuesto**

**PRESUPUESTO**

| CÓDIGO   | RESUMEN   | CANTIDAD | PRECIO | IMPORTE         |
|--|---|----------|--------|-----------------|
| <b>CAPÍTULO 01 Gestión de residuos</b>             |   |          |        |                 |
| <b>01.01</b>                                       | <b>m3 17.05.04 RCD tierras inertes</b><br>Transporte y vertido en gestor autorizado de escombros sin contenidos de otras materias   |          |        |                 |
|  |   | 457,33   | 5,20   | 2.378,12        |
| <b>01.02</b>                                       | <b>m3 17.01.07 RCD limpio H/P/T</b><br>Transporte y entrega en vertedero autorizado de residuos procedentes de demolición y derribo, con un contenido inferior a 20% de inertes no aprovechables. |          |        |                 |
|  |   | 114,33   | 5,45   | 623,10          |
| <b>01.03</b>                                       | <b>m2 17.03.02 RCD asfalto</b><br>Transporte y entrega en vertedero autorizado de residuos procedentes de demolición de pavimentos y hormigones.  |          |        |                 |
|  |   | 1.619,81 | 1,12   | 1.814,19        |
| <b>TOTAL CAPÍTULO 01 Gestión de residuos .....</b> |   |          |        | <b>4.815,41</b> |



**Resumen de Presupuesto Gestión de Residuos**

| CAPITULO                                      | RESUMEN                  | IMPORTE  |
|---|--------------------------|----------|
| 1   | Gestión de residuos..... | 4.815,41 |
| RESUMEN PRESUPUESTO DE LA GESTIÓN DE RESIDUOS |                          | 4.815,41 |

Asciende el Presupuesto de Gestión de Residuos a la expresada cantidad de CUATRO MIL OCHOCIENTOS QUINCE EUROS con CUARENTA Y UN CÉNTIMOS

Gijón, junio de 2014

El Autor del Proyecto



Javier Tagarro Díaz

**ANEJO Nº 9**

**ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD**

**ANEJO Nº 9**

**ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD**

## **1.- MEMORIA**

## **1. MEMORIA.**

---

### **1.1. OBJETO DE ESTE ESTUDIO**

El presente Estudio de Seguridad y Salud establece durante la construcción de esta obra las previsiones respecto a prevención de riesgos de accidentes y enfermedades profesionales.

Servirá para dar unas directrices básicas a la Empresa Constructora para llevar a cabo sus obligaciones en el campo de la prevención de riesgos profesionales, facilitando su desarrollo, bajo el control de la Dirección Facultativa, de acuerdo con el Real Decreto 1627/1997, de 24 de Octubre, por el que se implanta la obligatoriedad de la inclusión de un Estudio de Seguridad y Salud en el Trabajo en los proyectos de edificación y obras públicas.

De acuerdo a lo establecido en el R.D. 1627/97 en su artículo 5 apartado 2 a), siempre se utilizarán los procedimientos que entrañen menos riesgo sobre los de mayor riesgo, anteponiendo las protecciones colectivas frente a las individuales.

Para el desarrollo de las unidades constructivas de que consta la obra en cuestión se tomarán siempre las debidas precauciones, siguiendo la normativa sujeta al desarrollo de este tipo de trabajos.

### **1.2. CARACTERÍSTICAS DE LA OBRA.**

#### **1.2.1. Descripción de la obra y situación.**

Consiste en la instalación de 260,53 m de tubería de abastecimiento fundición dúctil y 500 mm de diámetro.

El trazado de la neva conducción se apoya en caminos públicos.

Es necesario modificar dos tramos de las redes de abastecimiento y saneamiento existente.

Un ramal de la red de distribución de agua de 44,80 m de tubería de PE de 75 mm de diámetro, que da servicio a 2 casas.

Y un tramo de saneamiento de PVC de 315 mm de diámetro de 63,99 m de longitud, así como 1 pozo de registro.

Se recoge en el presente proyecto la reposición de las fincas y de los caminos afectados.

#### **1.2.2. Plazo de ejecución.**

El plazo de ejecución previsto es de SEIS (6) meses.

### **1.2.3. Número de trabajadores previsto.**

En base a los estudios de ejecución de la obra, se estima que el número de trabajadores es de OCHO (8), en punta de actividad.

### **1.2.4. Servicios afectados.**

Dado que se trata de zona urbana y rural, se prevé que los servicios afectados por las obras se encuentren en los caminos municipales sobre los que se apoya el trazado proyectado. La empresa adjudicataria de las obras se pondrá en contacto con los posibles organismos afectados y procederá en consecuencia.

### **1.2.5. Principales unidades de obra.**

- Movimiento de tierras.
  - Excavación en zanja
  - Relleno de zanjas
- Demolición
- Colocación de tuberías.
- Reposiciones y pavimentación.
- Pequeñas obras de fábrica (arquetas)
- Desvíos y señalización
- Trabajos con hormigón.
- Trabajos con ferralla
- Montaje de elementos prefabricados

### **1.2.6. Maquinaria prevista**

- Retroexcavadora
- Mini-Dúmper
- Pala cargadora
- Camión hormigonera
- Compactador
- Rodillo vibrante
- Camión basculante
- Grúa autopropulsada

### **1.2.7. Máquinas herramientas.**

- Hormigonera
- Mesa de sierra circular
- Martillo neumático
- Vibrador
- Soldadura por arco eléctrico y oxiacetilénica
- Máquinas herramientas en general
- Máquinas de corte en general
- Herramientas manuales

### **1.2.8. Medios auxiliares previstos.**

- Escaleras de mano
- Carretillas corrientes
- Grupo electrógeno
- Cables, cadenas, eslingas

## **1.3. CONSIDERACIÓN GENERAL DE RIESGOS.**

En próximos capítulos procederemos a realizar un análisis de operaciones y máquinas a emplear para la ejecución de cada una de las fases o capítulos de obra desde el punto de vista de la seguridad. Dicho análisis permite detectar las diferentes incidencias que concurren en la ejecución de la obra proyectada, resumiendo a continuación aquellos más comunes en cada una de dichas fases.

- Golpes por objetos
- Caídas al mismo o diferente nivel
- Caída de materiales
- Cortes, pinchazos y golpes con máquinas, herramientas y materiales
- Proyección de partículas en los ojos
- Generación de polvo y ruido ambiental
- Riesgos de daños a terceros

## **1.4. ORGANIZACIÓN GENERAL DE LA OBRA**

Dividiremos su estudio en varios subcapítulos, incidiendo especialmente en aquellos aspectos que se consideren más importantes desde el punto de vista de la seguridad de la obra:

### **1.4.1. Trabajos iniciales**

Debido a parte de la traza de la canalización discurre por vías publicas será necesario prestar una atención especial al paso de personas ajenas a la obra usuarias de dicha vía, compatibilizándolo con el desarrollo de la obra. Como regla general ninguna persona ajena a la obra deberá estar expuesta a los riesgos generados en la misma.

Antes del comienzo de la obra y como medidas preventivas iniciales, se procederá a la ejecución del cerramiento provisional de las zonas de obras en las que se considere necesario, el cual deberá cumplir las siguientes condiciones:

- Dispondrá de las puertas necesarias para permitir el paso de vehículos y personas en las zonas destinadas a accesos, las cuales deberán abrir hacia el interior de la obra.
- Tendrá accesos independientes para personal y vehículos y/o maquinaria.
- El cerramiento tendrá una altura mínima de 2,00 m, y estará dotado de los elementos de protección, señalización y balizamiento obligatorios.

#### **1.4.2. Accesos a la obra y recorridos previstos**

En el acceso a la obra deberán extremarse las precauciones y limitar la entrada de vehículos a la misma, con el fin de facilitar las maniobras de los camiones y evitar peligros de atropellos.

Se regulará la entrada y salida de camiones para no ocasionar molestias a los usuarios de la vía pública. Para ello alguna vez será necesario controlar el tráfico mediante señalista que irá provisto de señal bidireccional y de chaleco reflectante.

#### **1.4.3. Zonas de carga y descarga y acopios**

Se habilitarán zonas de acopios dentro del recinto delimitado de la obra o en zonas donde no se impida el paso de máquinas o vehículos o se dificulte el proceso constructivo.

Los materiales se almacenarán de manera que no se desplome por desequilibrio o por vibraciones; por esta razón no estarán al lado de compresores, grupos electrógenos ni maquinaria de emplazamiento temporal que produzca vibraciones.

Tanto la zona de carga y descarga como la de acopios se situarán preferiblemente dentro del radio de acción de la maquinaria de elevación,



con lo que se facilitarán las maniobras de descarga del camión y su colocación en la zona de acopio correspondiente, así como la posterior carga, elevación y transporte a los diferentes tajos.

Todas las operaciones de carga y descarga de materiales han de hacerse con la máxima precaución, siendo de una importancia vital que todos los materiales a mover con la grúa estén perfectamente estrobados, no rebasando los límites del continente y que los estrobos, eslingas, ganchos y demás elementos de atado estén en condiciones de uso.

#### **1.4.4. Medios de transporte**

##### MEDIOS DE TRANSPORTE VERTICAL

Se prevé la utilización de grúas móviles.

##### MEDIOS DE TRANSPORTE HORIZONTAL

Se prevé la utilización de camiones volquete, mini-dúmpfer y otros medios manuales tales como carretillas corrientes y carretones.

##### EVACUACIÓN DE ESCOMBROS

Utilización de contenedores.

#### **1.4.5. Movimiento de personal en la obra**

Los recorridos del personal se delimitarán convenientemente de los destinados a vehículos o maquinaria de obra, durante el transcurso de la misma.

Las áreas de higiene y bienestar, talleres, almacenes y zonas de acopios, estarán delimitadas mediante la disposición de barreras o barandillas y el empleo de una señalización e iluminación adecuadas.

#### **1.4.6. Movimiento de personal ajeno a la obra**

Se impedirá el acceso a la obra de personas ajenas a la misma mediante la señalización adecuada.

Se señalarán convenientemente las zonas peligrosas, como el acceso de vehículos, y se tomarán especiales medidas de seguridad en las maniobras de acercamiento de los mismos a la obra.

#### **1.4.7. Locales provisionales de obra**

Constarán de los siguientes barracones:

##### OFICINA DE OBRA Y PRIMEROS AUXILIOS:

La situación idónea de la oficina sería la más próxima a los accesos, con el fin de mayor control de personas y vehículos que acceden al recinto. En un lugar convenientemente señalado dentro de la misma, se instalará un botiquín. Su contenido será repuesto de inmediato después de su uso, y revisado periódicamente.

En un sitio bien visible se dispondrá una lista de teléfonos y direcciones de los centros asignados en caso de urgencias y todos aquellos datos de interés, para asegurar un rápido traslado de posibles accidentados, así como plano con el itinerario a seguir.

##### VESTUARIOS Y ASEOS DEL PERSONAL

La superficie para estos locales viene determinada por el número de personas necesarias previstas para la ejecución de la obra.

El equipamiento mínimo para los aseos será de: un lavabo, una ducha en compartimento individual, un inodoro, un termo eléctrico y accesorios de aseo necesarios. La altura mínima del techo será de 2,30 m y las dimensiones mínimas de cabina de inodoro de 1,00x1,20x2,30m, dotada de percha y cierre interior.

Los vestuarios contarán con una taquilla individual provista de llave para cada trabajador, asientos y accesorios.

Se puede optar por la construcción de los locales o por la instalación de vagones prefabricados, que aunque son de menor superficie responden a unas características de diseño que los hacen adecuados para su uso en obra.

##### COMEDORES Y SALA DE DESCANSO

Se montará un pequeño comedor con mesas y bancos y que, a su vez, pueda servir para reuniones de formación e información a los trabajadores.

##### ALMACENES Y TALLERES

Se habilitarán almacenes y talleres con llave de seguridad, para guardar herramientas y material que por su coste y manejo requiera un especial cuidado, así como para guardar bombonas de gases licuados e inflamables, que deberán almacenarse en local ventilado.

#### **1.4.8. Señalización.**

Se utilizarán las señales que en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo establece el R.D. 485/1997 de 14 de Abril.

Se emplearán los siguientes tipos de señales:

- Señales de prohibición.
- Señales de obligación.
- Señales de advertencia.
- Señales de salvamento y socorrismo.
- Señales de seguridad.

Las señales de prohibición y obligación tendrán forma de círculo y sus fondos rojos y azules, respectivamente. Para los carteles de advertencia la forma establecida es la triangular de fondo amarillo. La forma rectangular es la reservada para la señalización de información con fondos azules o verdes. La correcta utilización de estas señales y el cumplimiento de sus indicaciones evitará situaciones peligrosas y numerosos accidentes.

#### **1.4.9. Instalaciones provisionales de obra**

Se llevarán a cabo de acuerdo con las directrices y recomendaciones de las compañías suministradoras.

Se realizarán las siguientes instalaciones de carácter provisional:

- Instalación de suministro de agua
- Instalación de acometida de red de saneamiento
- Instalación eléctrica provisional de obra
- Instalación provisional de protección contra el fuego

Dados sus altos índices de accidentalidad, tanto la instalación eléctrica provisional como la de protección contra el fuego se abordan detalladamente a continuación:

NOTA: Cuando no esté prevista iluminación exterior de obra, no se trabajará con luz natural insuficiente.

INSTALACIÓN ELÉCTRICA PROVISIONAL DE OBRA.

### **A. Descripción de los trabajos**

Se formulará la petición correspondiente a la compañía suministradora.

La Acometida se realizará por la empresa suministradora, disponiendo de un armario de protección y medida directa, realizado en material aislante, autoextinguible, con protección intemperie y entrada y salida de cables por la parte inferior. La puerta dispondrá de cerradura con posibilidad de poner un candado.

A continuación se situará el cuadro general de mando y protección. Estará construido de forma que impida el contacto con los elementos en tensión, si no es mediante el empleo de una herramienta especial. Estará dotado de las siguientes protecciones:

- Protección contra sobrecargas y cortocircuitos:

Para ello tendrá un interruptor general automático de mando y protección, de calibre adecuado a la intensidad máxima admisible en la línea de alimentación y de corte omnipolar; protecciones magnetotérmicas, una por cada circuito secundario derivado de este cuadro general, calibrado de acuerdo a la sección de los conductores a proteger y de corte omnipolar.

- Protección contra contactos indirectos (defectos a tierra):

Cada uno de los circuitos secundarios que parten del cuadro general estará dotado de un interruptor diferencial de alta sensibilidad (30 m.A).

Los circuitos secundarios se adaptarán a las necesidades de la obra y alimentarán los diferentes servicios, tales como grupos de soldadura, hormigoneras, alumbrado, cuadros auxiliares, etc.

En las instalaciones para alumbrado se separarán los circuitos correspondientes a locales, almacenes y oficina de obra y, por último, el alumbrado de zonas de paso, accesos y zonas de trabajo.

Los cuadros auxiliares tendrán las características constructivas del cuadro general de mando y protección. Se podrán utilizar para la alimentación de pequeña maquinaria y servicios auxiliares (discos de corte, vibradores, alumbrado, etc.). Estos cuadros pueden disponer de varias salidas, estando cada una de ellas dotada de: un interruptor diferencial de alta sensibilidad (30 mA), un interruptor magnetotérmico de corte omnipolar, de calibre adecuado a la intensidad del circuito, y una toma de corriente tipo intemperie.

- **Consideraciones generales**

Dado el carácter temporal de estas instalaciones, se realizarán de la forma más sencilla y que mejor se adapte a las condiciones o necesidades de cada tramo (aéreo, subterráneo bajo tubo, etc.).

Cuando sea necesario hacer tramos aéreos serán tensados con piezas especiales colocadas sobre apoyos. Si los conductores no soportan por si solos la tensión mecánica deseada, se utilizarán cables fiadores de resistencia a rotura 800 Kg., como mínimo y a éste se fijarán los conductores mediante abrazaderas.

Los conductores empleados estarán aislados para una tensión de 1.000 V.

## **B. Riesgos más frecuentes**

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

## **C. Medidas preventivas**

### **De tipo general**

- Los cuadros eléctricos se ubicarán siempre en lugares de fácil acceso, pendientes de tableros de madera recibidos a los paramentos verticales, o bien autoportantes (los cuadros auxiliares serán de instalación móvil, para facilitar distintos emplazamientos), todos dispondrán de una toma a tierra y magnetotérmicos de alta sensibilidad a cortacircuitos y contactos indebidos.
- Los cuadros eléctricos de intemperie, por protección adicional, se cubrirán con viseras para la lluvia.
- Los cuadros eléctricos en servicio permanecerán cerrados (con cerradura de seguridad)
- Estarán conectados a tierra.
- Se conectarán a tierra las carcasas de los motores o máquinas, si no están dotados de doble aislamiento.
- Si se produce un incendio en una instalación eléctrica, lo primero que debe hacerse es dejarla sin tensión, es decir, desconectar.

- Se darán instrucciones sobre las medidas a adoptar en caso de incendio o accidente de origen eléctrico.
- Se prohíbe expresamente el tránsito de carretillas y personas sobre mangueras eléctricas, la anulación del hilo de tierra de las mangueras eléctricas, la utilización de fusibles rudimentarios, las conexiones directas cable-clavija de otra máquina y las conexiones eléctricas de cables, ayudadas en base a pequeñas cuñitas de madera.

### **Para los cables**

- La sección del cableado será siempre la adecuada para la carga eléctrica que ha de soportar, en función del cálculo realizado para la maquinaria e iluminación prevista.
- La distribución general desde el cuadro general de la obra a los cuadros secundarios se efectuará mediante manguera eléctrica antihumedad. Siempre que sea posible irá enterrado, señalizándose su trayecto en los lugares de paso.
- Los hilos tendrán la funda protectora aislante sin defectos apreciables. Las mangueras que presenten algún deterioro en la capa aislante se sustituirán de forma inmediata.
- El tendido aéreo de los cables y mangueras se efectuará a una altura mínima de 2 m, en los lugares peatonales.
- Asimismo, se colocarán elevados si hay zonas encharcadas.
- No se colocarán por el suelo, en zonas de paso de vehículos y acopios de cargas; caso de no evitar que discurran por esas zonas se dispondrán elevados y fuera del alcance de los vehículos que por allí deban circular o enterrados y protegidos por una canalización resistente.
- El tendido aéreo de los cables para cruzar viales de obra, se efectuará a una altura mínima de 5 m, en zonas de circulación de vehículos. Si se efectúa enterrado, se señalará el "paso del cable" mediante una cubrición permanente de tablonos que tendrán por objeto el proteger mediante reparto de cargas y señalar la existencia del "paso eléctrico" a los vehículos. La profundidad mínima de la zanja será de 50 cm., y el cable irá protegido en el interior de un tubo rígido.
- Se evitarán los empalmes entre mangueras. Si se han de efectuar empalmes provisionales, se ejecutarán mediante conexiones normalizadas estancas antihumedad o fundas aislantes termorretráctiles.

- Los empalmes definitivos se harán mediante cajas de empalmes, admitiéndose en ellos una elevación de temperatura igual a la admitida para los conductores. Las cajas de empalmes serán de modelos normalizados para intemperie.
- Aquellos empalmes de larga duración, que deban ubicarse en lugares de paso, se recomienda situarlos a una altura de 1,60 m, sobre pies derechos o sobre un paramento vertical, intercalando un aislante (tabla de madera).
- Siempre que sea posible, los cables irán colgados, los puntos de sujeción estarán perfectamente aislados. Cuando las mangueras de "alargadera" tengan que llevarse tendidas por el suelo, hay que tener en cuenta que, al margen de deteriorarse y perder protección, son obstáculos para el tránsito normal de trabajadores.
- Las derivaciones de conexión a máquinas, se llevarán a cabo empleando terminales de presión o elementos análogos que aseguren una perfecta unión, con mandos de marcha y parada en todas y cada una de las mismas, que deberán estar incorporadas a su masa metálica.
- Se procurará que estas derivaciones, al ser portátiles, no estén sujetas a tracciones mecánicas que pudieran determinar su rotura.

### **Para las tomas de energía**

- Cada toma de corriente suministrará energía eléctrica a un solo aparato, máquina o máquina herramienta.
- Las tomas de corriente serán blindadas, provistas de una clavija para toma de tierra y siempre que sea posible, con enclavamiento.
- La tensión siempre estará en la clavija hembra, nunca en el macho, para evitar los contactos eléctricos directos.
- Preferentemente se colocarán en los laterales del armario para facilitar que éste pueda permanecer cerrado.
- Las bases de enchufe dispondrán de los correspondientes puntos de toma de tierra.

### **Para la protección de los circuitos**

- La instalación poseerá todos aquellos interruptores automáticos definidos por cálculo. Se calcularán siempre minorando, con el fin de que actúen

antes de que el conductor al que protegen llegue a la carga máxima admisible.

## **Interruptores**

- Los interruptores estarán protegidos, en cajas de tipo "blindado" con cortacircuitos fusibles y ajustándose a las normas establecidas en el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión. Se instalarán dentro de cajas normalizadas con puerta y cierre, con una señal de "Peligro de Electrocutación" sobre la puerta.

## **Disyuntores diferenciales**

- Todas las máquinas, así como la instalación de alumbrado irán protegidos con disyuntor diferencial de 30 mA para la protección de fuerza y la protección del sistema de alumbrado.

## **Para las tomas de tierra**

- La toma de tierra se efectuará a través de la pica o placa del cuadro general. Y se hará mediante hilo de toma de tierra específico.
- El hilo de toma de tierra estará protegido con tubo corrugado en colores amarillo y verde.
- La conductividad del terreno en el que se ha instalado la toma de tierra se aumentará regándola periódicamente con un poco de agua.
- Para el interruptor diferencial de 30 mA la resistencia a tierra será  $\leq 800 \Omega$  y para el de 300 mA la resistencia a tierra será  $\leq 80 \Omega$ .
- En el caso de que hubiera que colocar varios electrodos, la separación entre ellos será:
  - Placas: 3 metros.
  - Picas: Si son necesarias picas conectadas en paralelo, la distancia entre ellos será igual a la longitud enterrada de las mismas.
- La toma de tierra de las máquinas-herramientas que no están dotadas de doble aislamiento, se efectuará mediante hilo neutro en combinación con el cuadro de distribución correspondiente y el cuadro general de obra.
- En cualquier caso las dimensiones mínimas de los elementos constitutivos de la instalación de protección serán tal y como determina el vigente Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.



## **Para la instalación de alumbrado**

- La iluminación de los tajos será siempre la adecuada para realizar los trabajos con seguridad.
- El alumbrado estará protegido por disyuntor diferencial de 30 mA instalado en el cuadro general.
- La iluminación podrá ser mediante proyectores sobre pies derechos firmes y/o mediante lámparas portátiles y fijas; la portátil se realizará mediante mecanismos estancos de seguridad con mango aislante y carcasa estanca de protección de la bombilla, alimentados en los lugares húmedos mediante transformadores a 24 V.

Las portátiles cumplirán las siguientes condiciones:

- La iluminación de los tajos, siempre que sea posible, se efectuará cruzada con el fin de disminuir sombras.
- Las zonas de paso a la obra estarán iluminadas, evitando rincones oscuros.
- Cuando las condiciones de humedad sean elevadas la toma de corriente se hará en un transformador portátil de seguridad 24 V.

## **Mantenimiento y reparaciones de la instalación eléctrica provisional de obra**

- El personal de mantenimiento de la instalación será electricista, en posesión del carné profesional correspondiente. Realizará revisiones periódicas.
- Se comprobará diariamente el buen estado de los disyuntores diferenciales y demás elementos de la instalación eléctrica, al inicio y mitad de la jornada, accionando el botón de test.
- Se tendrá siempre en almacén un disyuntor de repuesto (media o alta sensibilidad), que permita su rápida sustitución en caso de avería, así como interruptores automáticos magnetotérmicos.
- Toda la maquinaria eléctrica se revisará periódicamente y, en especial, en el momento en que se detecte un fallo, declarándosele "fuera de

servicio", mediante desconexión eléctrica y el cuelgue del rótulo correspondiente en el cuadro de gobierno.

- La maquinaria eléctrica será revisada por personal especialista en cada tipo de máquina.
- La ampliación o modificación de líneas, cuadros y asimilables sólo la efectuarán los electricistas.
- Las maniobras a ejecutar en el cuadro eléctrico general se efectuarán subido a una banqueta de maniobra o alfombrilla aislante, calculados expresamente para realizar la maniobra con seguridad.
- Se prohíben 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", y se meterán en su bolsillo los fusibles de la máquina a reparar.

#### **D. Protecciones colectivas**

- Señalización de zonas peligrosas de instalación.
- Letreros de "NO CONECTAR, HOMBRES TRABAJANDO EN LA RED".
  
- Si en la obra hubiera diferentes voltajes en cada toma de corriente se indicará el voltaje a que corresponda.
- Cumplimiento estricto de las normas preventivas anteriormente descritas.
- Mantenimiento periódico.
- Las herramientas tendrán mangos aislantes.

#### **E. Protecciones personales en instalaciones de obra**

- Casco homologado de seguridad.
- Guantes aislantes de la electricidad.
- Comprobador de tensión.
- Herramientas manuales de aislamiento.
- Botas aislantes de la electricidad.
- Banqueta o alfombrilla aislante.
- Mono de trabajo.

#### **INSTALACIÓN PROVISIONAL DE PROTECCIÓN CONTRA EL FUEGO**

## **A. Descripción de los trabajos**

Debido al riesgo de incendios existente en toda obra, fundamentalmente a causa de la acumulación por acopios o desechos de material combustible, han de tomarse diversas medidas con objeto de conseguir su rápida extinción.

Teniendo en cuenta que los fuegos que pudieran producirse son los de clase A, y raramente los de clase C, el elemento extintor común a ambos es el extintor de polvo polivalente antibrasa, por lo que serán estos extintores los que debemos instalar en obra y sobre todo teniendo en cuenta que no son conductores de la corriente eléctrica hasta tensiones de 1.000 voltios, cuando en obra no pasamos de los 380 V.

### **Condiciones de utilización de los extintores**

- La elección del agente extintor hecha ha sido en función de la clase de fuego más probable.
- Tanto el recipiente como el contenido estarán homologados.
- El emplazamiento de los extintores se elegirá en la proximidad de los lugares donde se pueda dar un conato de incendio. Deben estar bien visibles y fácilmente accesibles, colocados sobre soportes de forma que la parte superior del mismo esté como máximo a 1,70 m, del nivel del suelo. Deberán estar colocados donde no puedan ser averiados por los equipos de obra, no obstruyan el paso o puedan lesionar al personal de la misma.
- En el cuerpo de cada aparato figurarán las instrucciones obligatorias de uso, donde se indique el modo de empleo concreto en cada tipo de extintor y la puesta en marcha del aparato, que puede ser abriendo una válvula o mediante presión sobre una palanca.
- Si un extintor ha sido utilizado, por poco que sea, debe ser obligatoriamente recargado.

### **Verificaciones a realizar a los extintores**

- Cada semana se verificará su situación en el lugar previsto, accesibilidad y buen estado.
- Cada seis meses se comprobará su peso, presión si es necesario, y el peso mínimo de los botellines que contengan agente impulsor.

- Cada doce meses se hará una revisión más completa de todos los aparatos, por el propio instalador.
- Las verificaciones realizadas cada seis y doce meses, se reflejarán en tarjetas unidas al aparato, indicando la fecha, persona que la realizó y las observaciones necesarias.

## **B. Medidas preventivas.**

Se establecen las siguientes medidas de protección contra incendios durante la ejecución de la obra:

- Orden y limpieza general; se evitarán los escombros heterogéneos. Las escombreras de material combustible se separarán de las del material incombustible. Se evitará en lo posible el desorden en el amontonado del material combustible para su transporte al vertedero.
- Se dispondrán extintores de polvo seco antibrasa cerca de cada cuadro eléctrico, en la oficina de obra, almacén y vestuarios.
- Habrá montones de arena junto a las fogatas para apagarlas de inmediato si presentan riesgos de incendio.
- Se prohíbe expresamente hacer fogatas con materiales plásticos.
- La ubicación de los almacenes de materiales combustibles estará alejada de los tajos de soldadura eléctrica y oxiacetilénica, en prevención de incendios. Cuando las soldaduras o cortes se realicen en bajantes se taparán los huecos existentes entre estas bajantes y los forjados de las distintas plantas.
- La iluminación e interruptores eléctricos del almacén de productos inflamables será mediante mecanismos antideflagrantes de seguridad.
- Sobre la puerta del almacén de productos inflamables se adherirán las siguientes señales normalizadas:
  - Prohibido fumar. Indicación de la posición del extintor de incendios.
  - Peligro de incendio
- Además, queda prohibido fumar ante los siguientes supuesto:
  - Ante elementos inflamables.
  - En el interior de los almacenes que contengan productos de fácil combustión.

Durante las operaciones de abastecimiento de combustible a las máquinas, en el tajo de manipulación de desencofrantes y en el tajo de soldadura autógena y oxicorte.

- En las zonas de acopio al aire libre se establecerán las medidas precautorias necesarias para garantizar una rápida evacuación del personal que circule por esas zonas, manteniendo los pasillos de comunicación libres de obstáculos. Se instalarán extintores adecuados al tipo de fuego, próximos a las áreas de mayor riesgo, de modo que se evite la propagación del fuego a zonas anexas.

### **C. Protecciones colectivas.**

- Orden y limpieza general.
- Extintores y medios auxiliares de extinción.
- Almacén de materiales combustibles o inflamables alejado de las zonas de riesgo, ventilado y debidamente señalizado.
- Salida de emergencia libres de obstáculos.

### **1.5. ESTUDIO DE LAS MEDIDAS DE SEGURIDAD RELATIVAS A LOS RIESGOS QUE CONLLEVA LA REALIZACIÓN DE LA OBRA**

En este apartado se hará una exposición de los riesgos detectables más comunes durante las fases del proceso constructivo y se expondrán las normas preventivas que deberán cumplirse, así como las protecciones colectivas necesarias y las protecciones individuales de uso obligado.

Por último, se completa con capítulos referentes a maquinaria y medios auxiliares cuya implantación o uso estén previstos.

#### **1.5.1. Implantación en obra, trabajos previos**

##### **Descripción de los trabajos:**

- Chequeo del recinto.
- Localización e identificación de servicios urbanos próximos.
- Acometidas provisionales de estos servicios.
- Acondicionamiento de accesos de vehículos y personal a la obra.
- Vallado de la zona de obra.
- Implantación de locales provisionales y talleres de obra.
- Habilitación de zonas de acopios.
- Señalización interior y exterior.

##### **Riesgos más frecuentes**

- Choques entre máquinas de obra.
- Choques entre maquinaria de obra y vehículos ajenos a la misma.
- Vuelco de vehículos circulando en las proximidades del lugar de trabajo.
- Atropellamientos por máquinas y vehículos.
- Traumatismo de todo tipo durante la conducción de la maquinaria.
- Heridas de diversa índole causadas por la rotura de canalizaciones de servicios.

### **Medidas preventivas**

- Teniendo en cuenta las situaciones de la obra, la limitación de espacio y la zona de entrada y salida de vehículos, estas maniobras estarán dirigidas por personal auxiliar competente, que hará uso de señalizaciones manuales durante el tiempo que dure la ejecución de obra.
- Delimitación y señalización de las zonas de carga y descarga.
- Inspección frecuente de las herramientas, especialmente las eléctricas, no utilizándolas si no están en condiciones adecuadas.
- Comprobar que las tomas de corriente son adecuadas.
- Tener especial cuidado en la utilización de herramientas eléctricas en zonas de agua o humedad, como bombas, lámparas eléctricas, etc., debiendo estar dotadas de doble aislamiento.

Cuando la zona de obra o tajo se encuentre en vía pública, se dispondrá en la misma la señalización viaria reflejada en el plan de seguridad y salud, con la disposición que figura en el croquis adjunto al mismo.

En la proximidad al tajo, en lugar visible a peatones, se colocarán carteles de prevención de riesgos (2) de 100x75 cm. sobre vallas con fondo amarillo con la siguiente leyenda: ¡Atención! Zona de obra. Extremen las precauciones. Sobre este cartel se colocarán señales que indiquen el riesgo de caída en zanja y maquinaria pesada en movimiento.

Si debido a la correcta ejecución de los trabajos, causa técnica o de fuerza mayor no fuese posible la circulación de vehículos, se colocará en los accesos, en el cruce anterior sobre valla carteles (2) de 100x75 cm. con fondo amarillo y la siguiente leyenda: Paso cortado por obras. Disculpen las molestias. En dicha valla, se colocará también señal normalizada de dirección prohibida.

Este cartel se colocará sin perjuicio de la señalización viaria descrita anteriormente.

Si debido a la correcta ejecución de los trabajos, causa técnica o de fuerza mayor, el paso de vecinos, viandantes, etc., constituyese un riesgo para su propia integridad, se procederá al cierre total de la vía con vallas en el cruce anterior. Sobre el cerramiento, se dispondrá de señal que indique el paso prohibido para personas ajenas a la obra, acompañado de cartel descrito anteriormente como de prevención de riesgos.

### **Protecciones colectivas**

- Cerramiento o vallado provisional de las zonas de obras.
- Señalización de zonas de peligro.
- Correcta utilización de los medios auxiliares.

### **Protecciones personales**

Los equipos de protección individual (EPI's) tendrán la marca de conformidad CE.

- Casco de seguridad
- Equipamiento adecuado para cada trabajo específico
- Gafas de protección si se prevén salpicaduras o proyecciones de partículas
- Chaleco de alta visibilidad

## **1.5.2. Movimiento de tierras.**

### **1.5.2.1. Excavación de pozos para la hinca**

#### **Riesgos más frecuentes**

- Caídas de objetos.
- Golpes por objetos.
- Caídas de personas al entrar y al salir.
- Caídas de personas al caminar por las proximidades de un pozo.
- Derrumbamiento de las paredes del pozo.
- Inundación.
- Atropello
- Electrocutación.

#### **Medidas preventivas**

- El acceso y salida del pozo se efectuará mediante una escalera sólida, anclada en la parte superior del pozo que estará provista de zapatas antideslizantes.

- Esta escalera sobrepasará la profundidad a salvar sobresaliendo 1 m. por la bocana.
- Quedan prohibidos los acopios (tierras, materiales, etc.) en un círculo de 2 m. (como norma general) en torno a la bocana del pozo.
- Los elementos auxiliares se instalarán sólidamente junto a la bocana del pozo.
- Independientemente de la profundidad del pozo, se cerrará el acceso a la zona de forma eficaz al personal ajeno a la excavación del pozo. Se rodeará su boca con una barandilla sólida de 90 cm. de altura formada por pasamanos, listón intermedio y rodapié, ubicada a una distancia mínima de 1 m. del borde del pozo.
- Al descubrir cualquier tipo de conducción subterránea se paralizarán los trabajos avisando a la Dirección de la Obra para que dicte las acciones de seguridad a seguir.
- Se revisará el estado de cortes o taludes a intervalos regulares en los pozos de ataque para la hinca, donde pueden recibir empujes exógenos por la proximidad de caminos, carreteras, ferrocarriles, etc., transitados por vehículos.
- La iluminación interior de los pozos se efectuará mediante "portátiles estancos antihumedad" alimentados mediante energía eléctrica a 24 voltios.
- Se prohíbe la utilización de maquinaria accionada por combustión o explosión en el interior de los pozos en prevención de accidentes por intoxicación.
- Orden y limpieza en el entorno.

### **Protecciones colectivas**

- Barandilla de 0,90 m., listón intermedio y rodapié del perímetro del pozo.
- Utilización de escalera fija con peldaños antideslizantes.

### **Protecciones individuales**

Los equipos de protección individual (EPI's) tendrán la marca de conformidad CE.

Casco de seguridad.



Protectores auditivos.  
Máscara antipolvo de filtro mecánico recambiable.  
Ropa de trabajo.  
Gafas antipartículas.  
Cinturón de seguridad.  
Guantes de cuero.  
Guantes de goma o de P.V.C.  
Botas de seguridad.  
Chaleco de alta visibilidad.  
Botas de goma de seguridad.  
Trajes para ambientes húmedos, de color amarillo.

### **1.5.2.2. Excavación en Zanja**

#### **Riesgos más frecuentes**

- Desprendimiento de tierras.
- Caída de personas al mismo nivel.
- Caídas de personas al interior de la zanja.
- Atrapamiento de personas mediante maquinaria.
- Los derivados por interferencias con conducciones enterradas.
- Inundación.
- Golpes por objetos.
- Caídas de objetos.
- Caídas de árboles.
- Atropello.

#### **Medidas preventivas**

- El personal que debe trabajar en el interior de las zanjas conocerá los riesgos a los que está sometido.
- El acceso y salida de una zanja se efectuará por el talud que forman las tierras de relleno si es factible y forma un ángulo con la horizontal de 45° a 60° o mediante una escalera sólida, anclada en el borde superior de la zanja y que estará apoyada sobre una superficie sólida de reparto de cargas. La escalera sobrepasará en 1 m. el borde de la zanja.
- Quedan prohibidos los acopios (tierras, materiales, etc.) a una distancia inferior a los 2 m., (como norma general) del borde de una zanja. Para zanjas de profundidad superior a los 2m. los acopios de tierra en caso de producirse se colocaran a una distancia mínima igual a la profundidad excavada, salvo que la dirección facultativa estime necesario tomar medidas más restrictivas, atendiendo a la escasa consistencia de terreno, grado de humedad, u otro indicio que prevea un riesgo de derrumbe de la pared de la zanja.

- Se prevé que el desarrollo de los trabajos se realice de forma continua, es decir: se excavará zanja desde el frente una longitud nunca superior a la longitud del tubo colocado mas la distancia de operatividad del brazo de retroexcavadora para proseguir con la excavación, posteriormente se colocara el tubo y se cubrirá la zanja con las tierras de relleno contempladas en el proyecto. No se prevé desarrollando este método tomar medidas especiales hasta profundidades de zanja de 2m. salvo que lo estime necesario la dirección facultativa. Se evitara la acumulación de agua sobre el fondo de la zanja en todo caso. Cuando la profundidad excavada sea igual o superior a los 2m. se empleara medios de entibación con paneles metálicos o se tomarán medidas alternativas planteadas por la empresa constructora que no revistan una disminución en los niveles de protección de los trabajadores.
- Cuando la profundidad de una zanja sea igual o superior a los 2 m. se protegerán los bordes de coronación mediante malla naranja tipo "stopper, dotada de cierta resistencia mediante redondos de acero o barandillas tipo ayuntamiento situadas a una distancia mínima de 2 m. del borde. Debido a que se prevé una cierta dificultad para respetar esta medida por las limitaciones de espacio, en alguna ocasión, la empresa adjudicataria presentará medidas alternativas para proteger a los trabajadores frente al riesgo de caída en altura, limitando el acceso a los frentes de excavación a las personas estrictamente necesarias para la ejecución de los trabajos.
- Independientemente de la profundidad, la zanja permanecerá protegida.
- Si los trabajos requieren iluminación se efectuará mediante torretas aisladas con toma a tierra, en las que se instalarán proyectores de intemperie, alimentados a través de un cuadro eléctrico general de obra.
- Si los trabajos requieren iluminación portátil, la alimentación de las lámparas se efectuará a 24 V. Los portátiles estarán provistos de rejilla protectora y de carcasa mango aislados eléctricamente.
- Se intentará en la programación de la obra dejar el menor tramo de zanja abierta durante las horas de descanso, siendo la máxima en cuanto a la prevención, el abrir zanja, preparar la cama de arena, colocar el tubo y cerrar la zanja en el menor tiempo posible.
- En régimen de lluvias y encharcamientos de las zanjas (o trincheras) es imprescindible la revisión minuciosa y detallada antes de reanudar los trabajos.
- Se revisará el estado de cortes o taludes a intervalos regulares en aquellos casos en los que puedan recibir empujes exógenos por proximidad de caminos, carreteras, ferrocarriles, etc.), transitados por

vehículos; y en especial si en la proximidad se establecen tajos con uso de martillos neumáticos, compactaciones por vibración o paso de maquinaria para el movimiento de tierras.

- Se efectuará el achique inmediato de las aguas que afloran en el interior de las zanjas para evitar que se altere la estabilidad de los taludes, tomando las medidas oportunas para evitar que el agua desalojada no pueda volver a introducirse en la zona excavada.
- Se revisarán las entibaciones tras la interrupción de los trabajos antes de reanudarse de nuevo.
- Revisión de los apuntalamientos.
- Desvío de las instalaciones afectadas.
- Los productos de la excavación se acopiarán a un solo lado de la zanja.
- Orden y limpieza del entorno.
- Orden y limpieza de viales.

### **Protecciones colectivas**

- Malla naranja tipo "stopper".
- Instalación de pasos sobre las zanjas.
- Colocación de escaleras portátiles para acceder al fondo de la zanja.
- Barandillas tipo ayuntamiento.
- Valla tipo obra compuesto de soporte metálico con tablas de madera.

### **Protecciones individuales**

Los equipos de protección individual (EPI's) tendrán la marca de conformidad CE.

- Casco de seguridad.
- Mascarilla antipolvo con filtro mecánico recambiable.
- Gafas antipolvo.
- Guantes de cuero.
- Botas de seguridad de cuero o lona.
- Botas de seguridad de goma.
- Ropa de trabajo.
- Trajes para ambientes húmedos o lluviosos.
- Protectores auditivos.
- Chaleco de alta visibilidad.

### **1.5.2.3. Relleno y compactación de zanjas**

#### **Riesgos más frecuentes**

- Siniestros de vehículos por exceso de carga o mal mantenimiento.
- Caídas de material desde las cajas de los vehículos.
- Caídas de personas desde las cajas o carrocerías de los vehículos.
- Choques entre vehículos por falta de señalización.
- Atropello de personas.
- Vuelco de vehículos durante descargas en sentido de retroceso.
- Accidentes por conducción en ambientes pulverulentos de poca visibilidad.
- Accidentes por conducción sobre terrenos encharcados sobre barrizales.
- Vibraciones sobre las personas.
- Ruido ambiental.

#### **Medidas preventivas**

- Todo el personal que maneje los camiones, dumper, o compactadoras, será especialista en el manejo de estos vehículos, estando en posesión de la documentación de capacitación acreditativa.
- Todos los vehículos serán revisados periódicamente, en especial en los órganos de accionamiento neumático, quedando reflejados las revisiones en el libro de mantenimiento.
- Se prohíbe sobrecargar los vehículos por encima de la carga máxima admisible, que llevarán siempre escrita de forma legible.
- Se prohíbe el transporte de personal fuera de la cabina de conducción y/o en número superior a los asientos existentes en el interior.
- Cada equipo de carga para rellenos serán dirigidos por un jefe de equipo que coordinará las maniobras.
- Se regarán periódicamente los tajos, caminos, etc., para evitar las polvaredas.
- Se señalizarán los accesos y recorrido de los vehículos en el interior de la obra para evitar las interferencias.
- Se instalará en el borde de los terraplenes de vertido, sólidos topes de limitación de recorrido para el vertido en retroceso, o bien se formarán caballones de tierra.
- Se prohíbe la permanencia de personas en un radio no inferior a los 5 m.,

como norma general, en torno a las compactadoras y apisonadoras en funcionamiento.

- Todos los vehículos empleados en la obra, para las operaciones de relleno y compactación serán dotados de bocina automática de marcha hacia atrás.
- Se señalizarán los accesos a la vía pública, mediante las señales normalizadas de "peligro indefinido", "peligro salida de camiones" y "STOP".
- Los vehículos de compactación y apisonado irán provistos de cabina de seguridad en caso de vuelco.
- Los conductores de cualquier vehículo provisto de cabina cerrada, quedan obligados a utilizar el casco de seguridad para abandonar la cabina en el interior de la obra.
- En caso de usarse dúmper pequeño deberá ir provisto de cabina de seguridad.
- Limpieza de viales.
- Accesos independientes para personas y vehículos.
- Mantenimiento de viales evitando blandones, encharcamientos, etc.
- Evitar la presencia de personas en las zonas de carga y descarga de camiones.

### **Protecciones colectivas**

- Señalización vial.
- Topes de limitación de recorrido para el vertido.
- Pórtico de seguridad antivuelco en máquinas.

### **Protecciones individuales**

Los equipos de protección individual (EPI's) tendrán la marca de conformidad CE.

- Casco de seguridad.
- Botas de seguridad.
- Botas impermeables de seguridad.
- Mascarillas antipolvo con filtro mecánico recambiable.

- Guantes de cuero.
- Cinturón antivibratorio.
- chaleco de alta visibilidad.

### **1.5.3. Demoliciones**

Con martillo rompedor hidráulico acoplado a máquina retroexcavadora.

#### **Riesgos más frecuentes**

- Ruido
- Vibraciones
- Polvo
- Polvo de cemento. Dermatitis
- Proyecciones de partículas a los ojos
- Atrapamientos
- Caída de materiales durante la demolición
- Caída de personas al mismo nivel
- Atropellos por máquinas y vehículos

#### **Medidas Preventivas**

- Se vigilará la existencia de cables aéreos en tendido eléctrico; se respetarán distancias de seguridad en su proximidad, se indicarán por la Compañía Eléctrica según voltaje, pero en casos generales se mantendrá una separación mínima de 5 m.
- La máquina utilizada debe tener las protecciones adecuadas en cuanto a la seguridad de la misma y del operario.
- Se cuidará muy especialmente la rotura para no proyectar restos en la proximidad.
- Se vigilará la repercusión de la vibración en las edificaciones colindantes en el caso de existir, mediante testigos o sismógrafos.
- Señalización exterior delimitando los accesos e indicando las zonas prohibidas para personal ajeno a la obra. Las señales serán bien visibles y fácilmente inteligibles, estando en lugares adecuados; cuando exista dificultad por falta de luminosidad para su lectura, se pondrán señales luminosas.
- Se indicarán claramente las zonas de accesos con carteles indicadores de los requisitos para entrar a la obra.

- No se permitirá el paso a las obras a personas ajenas a las mismas. Para acceder se obligará a cumplir las medidas de seguridad y protección requeridas, y se avisará al personal para que cesen los trabajos hasta que las personas estén fuera de peligro.
- Se delimitará la zona de trabajo con vallas, con protecciones, o elementos que impidan el paso.
- El polvo producido durante la ejecución de la demolición y durante la carga, debe ser eliminado al máximo mediante riego con agua, de tal manera que debe estar continuamente regándose la zona donde se produce el escombros y donde se acumula, que al quedar con una elevada cantidad de humedad no producirá polvo en la carga.
- Se debe cuidar en el riego la excesiva acumulación de agua para no producir humedades en las fincas colindantes o modificaciones en el suelo por cambio de humedad.
- Cuando en la zona de trabajo se produce en exceso polvo y no es posible su total eliminación, se utilizan mascarillas.
- La forma de aminorar el ruido o eliminarlo, es disminuir su intensidad donde se produce con equipos adecuados insonorizados y protegiéndose el trabajador con cascos protectores. Se tendrá especial cuidado en las zonas próximas a edificaciones.

### **Protecciones colectivas**

- Señalización vial.
- Topes de limitación de recorrido para el vertido.
- Vallas de limitación y protección.

### **Protecciones individuales**

Los equipos de protección individual (EPI's) tendrán la marca de conformidad CE.

- Casco de seguridad.
- Botas de seguridad.
- Mascarilla antipolvo con filtro mecánico recambiable.
- Guantes de seguridad.
- Cinturones de protección.
- Cascos de protección atenuadores de ruido.
- Chaleco de alta visibilidad.

#### **1.5.4. Pequeñas obras de fabrica (arquetas)**

##### **Riesgos más frecuentes**

- Caída de personas y/u objetos al mismo nivel.
- Caída de personas y/u objetos a distinto nivel.
- Golpes por objetos o herramientas
- Cortes al utilizar las mesas de sierra circular.
- Vuelcos de los paquetes de madera (tablones, tableros, puntales, etc.) durante las maniobras de transporte.
- Heridas punzantes en pies y manos.
- Pisadas sobre objetos punzantes.
- Las derivadas de trabajos sobre suelos húmedos o mojados.
- Contactos con el hormigón (dermatitis por cementos).
- Salpicaduras de hormigón en los ojos.
- Corrimiento de tierras.
- Los derivados de la ejecución de trabajos bajo circunstancias meteorológicas adversas.
- Atrapamientos.
- Atropellos por maquinaria
- Ruido ambiental.
- Electrocución. Contactos eléctricos.

##### **Medidas preventivas**

- Se prohíbe acercar las ruedas de los camiones hormigoneras a menos de 2 m. (como norma general) del borde de la excavación.
- Se prohíbe situar a los operarios detrás de los camiones hormigonera durante el retroceso.
- La maniobra de vertido será dirigida por un responsable que vigilará no se realicen maniobras inseguras.
- Prever el mantenimiento de las protecciones instaladas durante el movimiento de tierras.
- Antes del inicio del vertido del hormigón, el responsable del tajo revisará el buen estado de seguridad de los encofrados y de los bordes de la excavación.
- Antes del inicio del hormigonado se revisará el buen estado de seguridad de los encofrados en prevención de reventones y derrames.
- Se mantendrá una limpieza esmerada. Se eliminarán antes del vertido del hormigón puntas, restos de madera, redondos, y alambres.



- Se establecerán a una distancia mínima de 2 m. (como norma general) fuertes topes al final de recorrido, para los vehículos que deban aproximarse al borde de zanjas (o zapatas) para verter hormigón (Dúmpers, camión hormigonera).
- El vertido del hormigón en el interior del encofrado se hará repartiéndolo uniformemente a lo largo del mismo, por tongadas regulares, en evitación de sobrecargas puntuales que puedan deformar o reventar el encofrado.
- Correcta protección de la sierra circular, utilizando "empujadores" para las piezas pequeñas
- Eliminación de las puntas inmediatamente después de desencofrar.
- Correcto apilado de la madera.
- Orden y limpieza.
- Toma a tierra de las máquinas.
- Pasarelas de madera de 0,60 m. de anchura.
- Mantenimiento adecuado de la maquinaria.

### **Protecciones colectivas**

- Topes final de recorrido de vehículos (Dúmpers, camión hormigonera).
- Escaleras portátiles reglamentarias.

### **Protecciones individuales**

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

- Casco de seguridad.
- Botas de agua, clase III, de caña alta.
- Botas de seguridad de cuero
- Guantes de goma.
- Guantes de seguridad de cuero
- Cinturón porta herramientas
- Gafas contra la proyección de partículas.
- Chaleco de alta visibilidad.
- Traje de agua de color amarillo.

#### **1.5.5. Reposición aglomerado**

## **Riesgos más frecuentes**

- Vuelco de camiones durante el basculamiento.
- Atropello por maquinaria y vehículos.
- Atrapamientos por maquinaria y vehículos.
- Colisiones.
- Inhalación de productos bituminosos.
- Trabajo con productos a altas temperaturas.
- Salpicaduras de betunes y alquitranes a altas temperaturas.
- Polvo.
- Ruido.

## **Medidas preventivas**

- En los trabajos con maquinaria de compactación el operario que la maneje deberá ser experto, dada la inestabilidad que poseen incluso al tratar de salvar pequeños desniveles. Dada la monotonía del trabajo que realiza el operador, lo cual, es fuente frecuente de accidentes al adormecerse o distraerse, el maquinista deberá interrumpir su trabajo periódicamente o alternarlo con otro maquinista suficientemente diestro en el manejo de la compactadora.
- Los conductores de vehículos mirarán continuamente en la dirección de la marcha. La maquinaria de obra dispondrá de claxon de marcha atrás, que empiece a sonar automáticamente en el momento en que el conductor meta la mencionada marcha.
- En aquellos casos en que se ha de cortar el tráfico en uno de los carriles y dar paso alternativo en ambos sentidos se realizará el corte con dos señalistas.
- Se regarán periódicamente los caminos polvorientos.
- Se comprobará la existencia en el itinerario de líneas eléctricas aéreas que puedan ser alcanzadas bien por el vehículo o por la carga.
- El operador conocerá las características de la máquina; antes de moverla comprobará mandos y controles, así como la ausencia de personas en las proximidades.
- El operador comprobará la situación de los trabajadores que estén en las cercanías, avisándoles caso de existir algún peligro.
- No se transportarán pasajeros en la maquinaria de obra.
- Todos los engranajes y demás partes móviles de la maquinaria deben estar resguardados adecuadamente.

- No tratar de hacer ajustes o reparaciones cuando la máquina esté en movimiento o con el motor funcionando.
- No bajará de la cabina mientras el embrague general está engranado.
- No abandonará la máquina con el motor en marcha o con la cuchara subida.
- Como norma general nadie se acercará, a una máquina que trabaje, a una distancia menor de 5 m., medida desde el punto más alejado al que la máquina tiene alcance.
- Se señalizarán todas las zonas de trabajo y peligro. Nadie permanecerá o pasará por dichas zonas de peligrosidad. Para trabajos nocturnos las señalizaciones serán luminosas.
- Los betunes y alquitranes presentan riesgos debido por una parte a su composición y por otra a la elevada temperatura de utilización. Cuando se utilizan riegos superficiales o de penetración suelen emplearse productos calentados previamente a temperatura entre 100 y 180°. Durante el calentamiento o la manipulación hay riesgo de salpicaduras que pueden quemar a los operarios y por otra puede incendiarse el alquitrán si no se vigila su temperatura. Para evitarlo, los operarios deben proteger convenientemente sus manos y sus pies con guantes y botas de seguridad homologados y específicos para dicho uso. Incluso es conveniente, en ciertos casos en que se liberan gran cantidad de vapores el uso de mascarillas.
- El operario que maneja la barra esparcidora, prestará mucha atención para no rociar al personal que trabaja en las cercanías. Este hecho suele suceder cuando se atasca la salida y se apunta horizontal o hacia arriba en vez de hacerlo hacia abajo. En caso de impregnarse, no se limpiará con benceno o tricloroetileno. Se utilizará un detergente neutro tipo gel líquido, etc.
- El operario que maneja la barra de riego deberá llevar las siguientes prendas de protección personal:
  - Guantes de seguridad.
  - Mandil impermeabilizante.
  - Botas de caña alta.
  - Mascarilla/gafas de seguridad.
  - Los guantes de protección deberán unirse con la manga para evitar la introducción de betún caliente bajo la ropa.
- Además, llevará casco de seguridad. Por otra parte, la ropa será ajustada y no inflamable. Evitará el contacto de los productos bituminosos con la

piel.

- Se prestará especial atención en las labores de asfaltado al posible derrame de productos bituminosos calientes, en los casos de aplicación de betunes asfálticos en caliente, al vuelco de calderetas, etc. por ello, deberá existir coordinación entre los operarios que realicen esta labor.
- En la construcción de sub-bases, bases y firmes se emplean materiales de adición como cal, cemento, emulsiones, betunes, etc., que al salpicar o proyectarse pueden dar lugar a lesiones en la piel por aparato respiratorio si no se toman precauciones especiales. Por ello, en este tipo de trabajos es preceptivo el uso de las siguientes prendas de protección personal: casco con agujeros de ventilación, gafas de seguridad, guantes adecuados, botas de caña alta, delantal (en ciertos casos). Se evitará el contacto de los productos bituminosos con la piel y en caso de producirse no se utilizarán disolventes para su limpieza. Cuando se introduzca hormigón entre la bota y la pierna o el pie deberá extraerse inmediatamente.
- Es conveniente en los trabajos en ambiente pulvígeno el uso de mascarilla y gafas contra el polvo. Estas medidas se complementarán en lo posible con riesgos frecuentes que reduzcan el polvo ambiental.
- Cuando el ambiente de trabajo sea excesivamente ruidoso se dotará a los operarios afectados de material de protección personal. Si fueran tapones de oído éstos tendrán el tamaño preciso y se insertarán correctamente. Los tapones aunque son más cómodos, proporcionan peor protección, por ello es preferible el uso de auriculares ajustables, a la cabeza o al cuello y que deberán regularse correctamente para ser eficaces. Estos protectores acústicos se encontrarán debidamente homologados.

### **Protecciones colectivas**

- Señalización vial.

### **Protecciones individuales**

Los equipos de protección individual (EPI's) tendrán la marca de conformidad CE.

- Casco de seguridad.
- Botas de seguridad.
- Mascarilla antipolvo con filtro mecánico recambiable.
- Guantes de seguridad.
- Ropa de seguridad, ajustada y no inflamable.

- Gafas de seguridad.
- Delantal.
- Protectores auditivos.
- Chaleco de alta visibilidad.

### **1.5.6. Colocación y montaje de tubos**

#### **Riesgos más frecuentes**

- Desprendimiento de tierras.
- Caídas al mismo y a distinto nivel.
- Desprendimiento de tubos durante su izado.
- Rotura de la eslinga o gancho de sujeción.
- Atrapamientos.
- Sobreesfuerzos
- Atropello

#### **Medidas preventivas**

- Los tubos una vez distribuidos se acuñarán para evitar que rueden.
- Para no mantener grandes tramos de zanjas abiertas se procurará que se monten los tubos a medida que se va abriendo la zanja.
- La eslinga, gancho o balancín empleado para elevar y colocar los tubos, estará en perfectas condiciones y será capaz de soportar los esfuerzos a los que estará sometido. Se revisará la misma antes del comienzo de los trabajos.
- Antes de iniciar la maniobra de elevación del tubo se le ordenará a los trabajadores que se retiren lo suficiente como para no ser alcanzados en el caso de que se cayese por algún motivo el tubo.
- Se prohibirá a los trabajadores permanecer bajo cargas suspendidas o bajo el radio de acción de la pluma de la grúa cuando esta va cargada con el tubo.
- Para desflejar los paquetes de tubos se utilizarán las herramientas necesarias de corte de los mismos. Queda expresamente prohibido apalancar para que se rompa el fleje. En ningún caso se introducirá las extremidades entre tubos, ni entre tubo y fleje o tubos y terreno.
- Se ordenará a los trabajadores que estén recibiendo los tubos en el fondo de la zanja que se retiren lo suficiente hasta que la grúa lo sitúe, para evitar que por una falsa maniobra del gruista puedan resultar atrapados

entre el tubo y la zanja.

- El gancho de la grúa ha de tener pestillo de seguridad.
- Se deberán paralizar los trabajos de montaje de tubos bajo regímenes de vientos superiores a 60 Km/h.
- Los trabajadores que estén montando los tubos usarán obligatoriamente: guantes de cuero, casco y botas de seguridad.
- Al realizar la prueba de carga se asegurará que la conducción se encuentra anclada, para evitar así posibles accidentes por golpes producidos al moverse la tubería, si la prueba de carga resultase fallida.
- Durante la prueba de carga ningún operario permanecerá en el interior de la zanja.

### **Protecciones colectivas**

- Elementos de balizamiento.

### **Protecciones individuales**

Los equipos de protección individual (EPI's) tendrán la marca de conformidad CE.

- Casco de seguridad.
- Botas de seguridad.
- Guantes de seguridad de cuero.
- Chaleco de alta visibilidad.

## **1.5.7. Hinsa de tubos**

### **Riesgos más frecuentes**

- Atropellos por maquinaria u objetos.
- Atrapamientos por objetos.
- Desprendimientos.
- Caídas al mismo o distinto nivel.
- Electrocutión.
- Sobreesfuerzos.
- Polvo.
- Ruido.

### **Medidas preventivas.**

- Los pozos tanto de ataque como de salida se vallarán y señalizarán en prevención de caídas.
- La excavación se realizará taluzada y se sanearán de las posibles piedras y bolos que pudiesen quedar sueltos con riesgo de desprendimiento.
- El ascenso y descenso a los pozos se realizará mediante escaleras reglamentarias, nunca colgándose del gancho de la grúa.
- Cuando se bajen los tubos al pozo de ataque para colocarlos en el equipo de empuje se deben de apartar de la vertical de descenso todo el personal que se encuentre en el fondo recibiendo los tubos, con el fin de prevenir los riesgos producidos por una eventual rotura del sistema de enganche y la caída del tubo.
- El sistema de enganche del tubo para bajado al pozo será adecuado al peso que va a soportar, y se realizará mediante balancín o ganchos homologados.
- La grúa pórtico instalada en la boca del pozo, tendrá topes de final de recorrido en los raíles, independientes de los finales de carrera.
- Si la extracción del material procedente de la excavación se realiza con cinta transportadora en vez de con la grúa pórtico, se pondrá una barrera de separación entre la cinta y la zona por donde se desenvuelve el personal, en prevención de atrapamientos.
- En este trabajo se hace imprescindible la utilización de los elementos de protección personal (casco, botas, guantes, etc.)

### **Protecciones colectivas**

- Elementos de balizamiento.

### **Protecciones individuales**

Los equipos de protección individual (EPI's) tendrán la marca de conformidad CE.

- Casco de seguridad.
- Botas de seguridad.
- Guantes de seguridad.
- Cinturón de seguridad.

- chaleco de alta visibilidad.

### **1.5.8. Desvíos y señalización**

#### **Riesgos más frecuentes**

- Atropellos
- Golpes con herramientas
- Exposición a temperaturas extremas
- Golpes con vehículos

#### **Medidas preventivas**

- No se podrá dar comienzo a ningún tajo cerca del camino sin haber procedido a la señalización del mismo, mediante las correspondientes señales informativas y de peligro, en cuanto a tipos, número y modalidad, por la norma 8.3.-I.C.
- Durante la ejecución de las obras, se cuidará de la perfecta conservación de las señales, vallas y conos, de tal forma que se mantengan siempre en perfecto estado. Toda señal, valla o cono deteriorado o sucio deberá ser reparado, lavado o sustituido.
- En la colocación de las señales que advierten la proximidad de una zona de obras, se empezará con aquellas que tengan que ir situadas en el punto más alejado del emplazamiento de dicha zona.
- Al colocar las señales de limitación de la zona de obras, tales como conos, vallas y otras, el operario deberá proceder de forma que permanezca siempre en el interior de la zona delimitada.
- Al retirar la señalización, se procederá en el orden inverso al de su colocación.
- Al finalizar los trabajos se retirarán todos los materiales dejando la zona limpia y libre de obstáculos que pudieran representar algún peligro para la circulación del camino.
- Cuando se suspendan los trabajos, bien sea al terminar la jornada laboral o por cualquier otro motivo, se tendrán en cuenta las siguientes normas:
- Las señales colocadas sobre el camino no deberán permanecer allí más tiempo del necesario, siendo retiradas inmediatamente después de finalizado el trabajo.



- En la aplicación de la señalización se observarán las siguientes disposiciones:

Las zonas de trabajo deberán siempre quedar delimitadas en toda su longitud y anchura mediante conos situados a no más de cinco metros (5 m.) de distancia uno de otro. Los extremos de dichas zonas deberán, a su vez, señalarse con caballetes reglamentarios, situados como barreras en la parte de calzada ocupado por las obras.

De noche o en condiciones de escasa visibilidad, los conos y los caballetes empleados deberán llevar bandos de material reflectante. Además, tanto con los conos como con los caballetes, se alternarán las lámparas reglamentarias de luz roja fija. Las señales serán reflexivos o iluminadas.

La señal triangular de "OBRAS", si se emplea de noche o en condiciones de visibilidad reducida, deberá estar siempre provista de una lámpara de luz amarilla intermitente. La lámpara deberá colocarse además, de noche o con escasa visibilidad, en la primera señal dispuesta en las inmediaciones de una zona de trabajo o de cualquier situación de peligro, aunque tal señal no sea la de "OBRAS".

Todos los carteles señalizadores montados sobre caballetes deberán ir debidamente lastrados con bloques adecuados de hormigón, con el fin de evitar su caída por efectos del viento.

No podrán emplearse señales distintas ni en colores ni en dimensiones de las autorizadas por la IC-8.3.

Todas las señales deberán ser claramente visibles por la noche y deberán, por tanto, ser reflectantes.

Las vallas que precisen estar colocadas durante la noche, habrán de ser reflectantes y en todo caso llevarán en sus extremos luces rojas en el sentido de la marcha y amarillas en el contrario.

Para limitar lateralmente los peligros y obstáculos podrán utilizarse piquetas, conos, cordón de balizamiento, etc.

### **Protecciones colectivas**

- Elementos de balizamiento.

### **Protecciones individuales**

Los equipos de protección individual (EPI's) tendrán la marca de conformidad CE.

- Casco de seguridad.
- Botas de seguridad.
- Guantes de seguridad.
- Cinturón de seguridad.
- Chaleco de alta visibilidad.

### **1.5.9. Trabajos con hormigón**

#### **Riesgos más frecuentes**

- Siniestros del vehículo hormigonera por exceso de carga o mal mantenimiento.
- Caídas de material.
- Caídas de personas desde las cajas o carrocerías de los vehículos.
- Impactos de esquirlas y salpicaduras
- Electrocutaciones por elementos eléctricos (vibrador, etc)
- Choques entre vehículos por falta de señalización.
- Atropello de personas.
- Vuelco de vehículos durante descargas en sentido de retroceso.
- Accidentes por conducción en ambientes pulverulentos de poca visibilidad.
- Accidentes por conducción de los camiones de transporte sobre terrenos encharcados sobre barrizales.
- Ruido ambiental.
- Heridas punzantes en pies y manos.
- Pisadas sobre objetos punzantes.
- Las derivadas de trabajos sobre suelos húmedos o mojados.
- Contactos con el hormigón (dermatitis por cementos).
- Salpicaduras de hormigón en los ojos.
- Los derivados de la ejecución de trabajos bajo circunstancias adversas.

#### **Medidas preventivas**

- El mayor riesgo en estos trabajos está en el vertido desde las canaletas de los camiones de hormigón por los golpes que éstas pueden producir en los trabajadores y atrapamientos de los dedos de las manos al manipular las mismas.
- El hormigón se verterá directamente desde las canaletas de los camiones hormigoneras a la zanja a macizar.
- Son frecuentes también las salpicaduras que produce el hormigón al ser vertido. Para ello es necesario no realizarlo desde altura y proteger si es necesario los ojos con gafas de seguridad.

- Los trabajos en zonas con existencia de líneas eléctricas, telecomunicación, etc., guardarán las normas de distancias reglamentarias adjuntas.
- Todo el personal que maneje los camiones, será especialista en el manejo de estos vehículos, estando en posesión de la documentación de capacitación acreditativa.
- Todos los vehículos serán revisados periódicamente, en especial en los órganos de accionamiento neumático, quedando reflejados las revisiones en el libro de mantenimiento.
- Se prohíbe sobrecargar los vehículos por encima de la carga máxima admisible, que llevarán siempre escrita de forma legible.
- Se prohíbe el transporte de personal fuera de la cabina de conducción y/o en número superior a los asientos existentes en el interior.
- Cada equipo de carga para rellenos serán dirigidos por un jefe de equipo que coordinará las maniobras.
- Se señalarán los accesos y recorrido de los vehículos en el interior de la obra para evitar las interferencias. Dichos accesos serán independientes de los accesos de peatones.
- Se señalarán los accesos a la vía pública, mediante las señales normalizadas de "peligro indefinido", "peligro salida de camiones" y "STOP".
- Los conductores de cualquier vehículo provisto de cabina cerrada, quedan obligados a utilizar el casco de seguridad para abandonar la cabina en el interior de la obra.
- Se instalarán fuertes topes final de recorrido de los camiones hormigonera, en evitación de vuelcos.
- Se prohíbe acercar las ruedas de los camiones hormigoneras a menos de 2 m. (como norma general) del borde de excavación.
- Se prohíbe situar a los operarios detrás de los camiones hormigonera durante el retroceso.
- La maniobra de vertido será dirigida por un responsable que vigilará no se realicen maniobras inseguras.
- Se mantendrá una limpieza esmerada a la hora del vertido.
- Mantenimiento de viales evitando blandones, encharcamientos, etc.

- Evitar la presencia de personas en las zonas de carga y descarga de camiones.

## **Protecciones colectivas**

- Señalización vial.
- Topes de limitación de recorrido para el vertido.

## **Protecciones individuales**

Los equipos de protección individual (EPI's) tendrán la marca de conformidad CE.

- Casco de seguridad.
- Botas de seguridad.
- Botas impermeables de seguridad.
- Mascarillas antipolvo con filtro mecánico recambiable.
- Guantes de goma.
- Guantes de cuero.
- Gafas de seguridad.
- Cinturón antivibratorio.
- Chaleco de alta visibilidad.

### **1.5.10. Pavimentación**

#### **Riesgos más frecuentes**

- Caídas al mismo nivel
- Cortes por manejo de elementos con aristas cortantes.
- Afecciones reumáticas por humedades en las rodillas.
- Dermatitis por contacto con cemento.
- Caídas a distinto nivel.
- Cuerpos extraños en los ojos.
- Sobreesfuerzos.
- Contactos con la energía.
- Atropello

#### **Medidas preventivas.**

- El corte de piezas de pavimento, que necesiten cortarse con disco, se ejecutará en vía húmeda en evitación de lesiones por trabajar en atmósferas pulvulentas.
- Las zonas de trabajo tendrán una iluminación mínima de 100 lux medidos a una altura sobre el pavimento entorno a 1,5 m.

- La iluminación mediante portátiles se efectuará con portalámparas estancos con mango aislante provisto de rejilla protectora de la bombilla y alimentados a 24 Voltios.
- Se prohíbe la conexión de los cables eléctricos a los cuadros de alimentación sin la utilización de las clavijas macho-hembra.
- Las piezas del pavimento se transportarán sobre plataformas emplintada, correctamente apiladas dentro de las cajas de suministro que no se romperán hasta la hora de utilizar su contenido. El conjunto apilado se flejará o atará a la plataforma de izado o transporte para evitar los accidentes por derrames de la carga.
- En los lugares de tránsito de personas, se acotarán con cuerda de banderolas las superficies recientemente soladas, en evitación de accidentes por caídas.
- Las cajas o paquetes de pavimento, nunca se dispondrán de forma que obstaculicen los lugares de paso, para evitar los accidentes por tropiezo.
- Cuando esté en fase de pavimentación un lugar de paso y a comunicación interno de la obra, se cerrará el acceso, indicándose itinerarios alternativos mediante señales de dirección obligatoria.
- Las operaciones de mantenimiento y sustitución o cambio de cepillos o lijas, se efectuarán siempre con la máquina desenchufada de la red eléctrica, para evitar los accidentes por riesgo eléctrico.

### **Protecciones colectivas**

- Señalización vial.

### **Protecciones individuales**

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

- Casco de seguridad
- Guantes de P.V.C. o de goma.
- Rodilleras impermeables almohadilladas.
- Guantes de cuero.
- Botas de seguridad.
- Botas de goma con puntera reforzada.
- Ropa de trabajo.
- Mandil impermeable.

- Cinturón faja elástica de protección de la cintura.
- Polainas impermeables.
- Además para el tajo de corte de piezas con sierra circular:
- Gafas de seguridad antiproyecciones.
- Mascarilla antipolvo con filtro mecánico recambiable específico para el material de cortado.
- Protectores auditivos.
- Chaleco de alta visibilidad

### **1.5.11. Trabajos con ferralla**

#### **Riesgos más frecuentes**

- Cortes o pinchazos en las extremidades, pisadas sobre objetos punzantes, y aplastamientos durante las operaciones de carga y descarga y montaje de armaduras.
- Tropiezos y torceduras.
- Sobreesfuerzos por posturas inadecuadas.
- Golpes en general, por caída de objetos, giro descontrolado de la carga suspendida, obstáculos, falta de iluminación, etc.
- Contactos con la energía eléctrica por la dobladora eléctrica o cizalla.
- Rotura de disco de radiales y tronadoras.
- Atropello.

#### **Medidas preventivas**

- El transporte aéreo de paquetes de armaduras mediante grúa se ejecutará suspendiendo la carga de dos puntos separados mediante eslingas. El ángulo superior en el anillo de cuelgue, que forman las hondillas de la eslinga entre si, será igual o menor a 90°.
- Las herramientas de mano se llevarán enganchadas con mosquetón para evitar su caída.
- Se protegerán las esperas con "setas" siempre que exista riesgo de caída o golpeo en las mismas.
- Se habilitara 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 almacenaran en posición horizontal sobre durmientes de madera.

- La ferralla montada (pilares, parrillas, etc.) se almacenara 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 efectuara un barrido periódico de puntas, alambres y recortes de ferralla en torno al banco (o bancos, borriquetas, etc.) de trabajo.
- Se prohíbe el montaje de zunchos perimetrales sin antes estar correctamente instaladas las redes o barandillas de protección.
- Se evitara en lo posible caminar por los fondillos de los encofrados de jácenas, (o vigas).
- Se instalaran "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 reparto).
- Las maniobras de ubicación "in situ" de ferralla montada se guiaran mediante un equipo de tres hombres; dos, guiaran mediante sogas en dos direcciones la pieza a situar, siguiendo las instrucciones del tercero que procederá manualmente a efectuar las correcciones de aplomado.

### **Protecciones colectivas.**

- Limpieza y orden.
- Durante todo el transcurso de la obra, pero especialmente en esta fase, se realizarán un control y mantenimiento exhaustivos de los medios de elevación del material, teniendo cuidado de no sobrepasar las cargas máximas admisibles y que todos los operarios que intervengan en las maniobras de elevación, descenso y colocación "in situ" tengan un conocimiento adecuado de la forma de realizarlas.

### **Protecciones individuales**

Los equipos de protección individual (EPI's) tendrán la marca de conformidad CE.

- Casco de seguridad.
- 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.
- Chaleco de alta visibilidad

## **1.6. ESTUDIO DE LAS MEDIDAS DE SEGURIDAD RELATIVAS A MEDIOS AUXILIARES DE OBRA.**

### **1.6.1. Grupo electrógeno**

#### **Riesgos más frecuentes**

- Explosión en la carga de combustible
- Quemaduras por contacto con partes del grupo
- Desgarro de ropa de trabajo
- Emanación de gases
- Incendio
- Ruido
- Contactos eléctricos directos.
- Contactos eléctricos indirectos.
- Mal funcionamiento de los mecanismos y sistemas de protección.
- Mal comportamiento de las tomas de tierra.
- Caídas al mismo nivel.

#### **Medidas preventivas**

- Poseerán adherida sobre la puerta una señal normalizada de "PELIGRO ELECTRICIDAD".
- Poseerán tomas de corriente para conexiones normalizadas blindadas para intemperie.
- Estarán dotados de enclavamiento eléctrico de apertura.
- Estarán dotados de protección magnetotérmica y diferencial.
- Estará protegido por un diferencial con una sensibilidad de 30 mA.

#### **Normas de prevención para las tomas de energía:**

- Las tomas de corriente se efectuarán 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.

### **Normas de prevención para las tomas de tierra:**

- La toma de tierra se efectuará a través de la pica o placa.
- El hilo de toma de tierra, siempre estará protegido con macarrón en colores amarillo y verde. Se prohíbe expresamente utilizarlo para otros casos.
- La toma de tierra de las máquinas - herramienta que no estén dotadas de doble aislamiento, se efectuará mediante hilo neutro en combinación con el cuadro general.
- Las tomas de tierra calculadas estarán situadas en el terreno de tal forma que su funcionamiento y eficacia sea el requerido por la instalación.
- La conductividad del terreno se aumentará vertiendo en el lugar del hincado de la pica (placa o conductor) agua 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.
- La instalación generadora estará provista de aparatos de medida que permitan controlar la tensión e intensidad durante su funcionamiento.
- Se tomarán las precauciones para evitar los efectos de embalamiento de los generadores y de las posibles sobreintensidades.
- La medida de seguridad más importante es la conexión a tierra generador. De forma inexcusable, el alternador debe estar siempre en conexión con el neutro. Los cuatro bornes del generador se verán ocupados.
- Si la instalación tuviera el neutro puesto directamente a tierra y fuera alimentada por un alternador, la puesta a tierra se hará también en el borne correspondiente del alternador.
- Los equipos de generadores de corriente deben ubicarse en lugares lo más distante posible de los puestos de trabajo y en zonas

suficientemente ventiladas, con el fin de afectar lo menos posible a los operarios con sus contaminantes de ruido y gases.

- Los operarios no deben estar sometidos durante la jornada laboral al ruido del motor del generador, y si hay que ubicar éste en un local o recinto cerrado deberá garantizarse una ventilación suficiente para eliminar el riesgo que supone la entrada de operarios en el mismo.
- En cuanto al riesgo de incendio, la principal medida preventiva es que cuando se llene el depósito con el combustible, se eviten las fuentes de ignición próximas (fumar incluido).
- Consideramos oportuno citar la existencia de mandos a distancia, que son útiles para producir paros y cortes de electricidad.

### **Protecciones personales**

Los equipos de protección individual (EPI's) tendrán la marca de conformidad CE.

- Casco de seguridad 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".

### **1.6.2. Escaleras de mano y escaleras de tijera (de madera o metal)**

#### **Riesgos más frecuentes.**

- Caídas al mismo o distinto nivel, o caídas al vacío, en función de la ubicación y sistema de apoyo de la escalera, o por rotura de los elementos constituyentes.
- Deslizamiento por incorrecto apoyo (falta de zapatas, etc.).
- Vuelco lateral por apoyo irregular.
- Rotura por defectos ocultos.

- Los derivados de los usos inadecuados o de los montajes peligrosos (empalmes de escaleras, formación de plataformas de trabajo, escaleras cortas para la altura a salvar, etc.).

### **Medidas preventivas.**

- Las escaleras de madera tendrán los largueros de una sola pieza, sin defectos ni nudos que puedan mermar su seguridad. Los peldaños estarán ensamblados.
- Las escaleras de madera estará protegidas de la intemperie mediante barnices transparentes, que no oculten los posibles defectos. A ser posible se utilizarán preferentemente para usos internos de la obra.
- Los largueros de las escaleras metálicas serán de una sola pieza y estarán sin deformaciones o abolladuras que puedan mermar su seguridad. Estarán pintadas con pinturas antioxidación que las preserven de las agresiones de la intemperie. No estarán suplementadas con uniones soldadas para hacer la escalera algo más larga, pueden ser inseguras; el empalme se realizará mediante la instalación de dispositivos industriales fabricados para tal fin.
- Las escaleras de tijera a utilizar, estarán dotadas en su articulación superior, de topes de seguridad de apertura, o bien de cadenilla o cable de acero hacia la mitad de su altura.
- Las escaleras de tijera se utilizarán siempre como tales, abriendo ambos largueros, para no mermar su seguridad.
- Las escaleras de tijera en 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. Tampoco se utilizarán, si la posición necesaria sobre ellas para realizar un determinado trabajo, obliga a ubicar los pies en los tres últimos peldaños.
- Las escaleras de tijera se utilizarán montadas siempre sobre pavimentos horizontales o sobre superficies provisionales horizontales.
- Se prohíbe la utilización de escaleras de mano para salvar alturas superiores a 5 m.
- Las escaleras de mano estarán dotadas en su extremo superior al objeto o estructura al que dan acceso, sobrepasando en 90cm, la altura a salvar (medidos en verticales desde el plano de desembarco).

- Se prohíbe transportar pesos a mano o a hombro, iguales o superior a 25 Kg., sobre las escaleras de mano. Los largueros no se pintarán.
- El acceso de operarios a través de las escaleras de mano se realizará de uno en uso, prohibiéndose la utilización simultánea por dos o más operarios.
- El ascenso y descenso, se efectuará frontalmente, es decir, mirando directamente hacia los peldaños que se están utilizando.

### **Protecciones colectivas.**

- Los largueros llevarán en su entorno exterior un junquillo metálico que aumenta su resistencia. Irán provistos de zapatos antideslizantes.

### **Protecciones personales.**

- Casco de seguridad.
- Botas de seguridad.
- Botas de goma o PVC.
- Calzado antideslizante.
- Cinturón de seguridad.

## **1.7. ESTUDIO DE LAS MEDIDAS DE SEGURIDAD RELATIVAS A MAQUINARIA DE OBRA Y MAQUINAS HERRAMIENTAS.**

### **1.7.1. Retroexcavadora / Pala cargadora.**

#### **Riesgos más frecuentes**

- Atropello, por mala visibilidad, velocidad inadecuada, etc.
- Deslizamiento de la máquina, en terrenos embarrados.
- Máquina en marcha fuera de control (abandono de la cabina de mando sin desconectar la máquina).
- Vuelco (inclinación del terreno superior a la admisible por la pala cargadora).
- Caída de la pala por pendientes (aproximación excesiva al borde de taludes, corte y asimilables).
- Choque contra otros vehículos.
- Desplomes de taludes o de frentes de excavación.
- Incendio.
- Quemaduras (trabajos de mantenimiento)
- Atrapamientos.

- Proyección de objetos durante el trabajo.
- Caída de personas desde la máquina.
- Golpes
- Ruido propio y de conjunto.
- Vibraciones
- Los derivados de los trabajos realizados en ambientes pulvígenos (partículas en los ojos, afecciones, respiratorias, etc.)

### **Medidas preventivas.**

Se entregará por escrito a los maquinistas de la retroexcavadora a utilizar en esta obra, la siguiente normativa de actuación preventiva:

#### **Normas de actuación preventiva para los maquinistas de la retroexcavadora / pala cargadora**

- Suba y baje de la maquinaria de forma frontal, asiéndose con ambas manos, es más seguro.
- No salte nunca directamente al suelo, si no es por peligro inminente para usted.
- No trate de realizar ajustes con la máquina 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 máquina en situación de avería o semiavería. Repárela primero, luego reinicie el trabajo.
- Para evitar lesiones, apoye en el suelo la cuchara, para el motor, ponga el freno de mano y bloquee la máquina; a continuación, realice las operaciones de servicio que necesite.
- No guarde trapos grasientos ni combustible sobre la pala, pueden incendiarse.
- En caso de calentamiento del motor, recuerde que no debe abrir directamente la tapa del radiador. El vapor desprendido puede causar quemaduras graves.
- Evite tocar el líquido anticorrosivo, si debe hacerlo protéjase con guantes y gafas antiproyecciones.

- Recuerde que el aceite del motor está caliente cuando el motor lo está. Cámbielo sólo cuando esté frío.
- No fume cuando manipule la batería, puede incendiarse.
- No fume cuando abastezca de combustible, puede inflamarse.
- No toque directamente el electrólito de la batería con los dedos. Si debe hacerlo por algún motivo, hágalo protegido con guantes impermeables.
- Compruebe antes de dar servicio al área central de la máquina que ya ha instalado el eslabón de traba.
- Si debe manipular el sistema eléctrico por alguna causa, desconecte el motor y extraiga la llave de contacto totalmente.
- Durante la limpieza de la máquina, protéjase con mascarilla, mono, mandil y guantes de goma, cuando utilice aire a presión, evitará las lesiones por proyección de objetos.
- Antes de soldar tuberías del sistema hidráulico, vacíelas y limpiezas de aceite. Recuerde que el aceite del sistema hidráulico es inflamable.
- No libere los frenos de la máquina en posición de parada, si antes no ha instalado los tacos de inmovilización en las ruedas.
- Si debe arrancar la máquina mediante la batería de otra, tome precauciones para evitar chisporroteos de los cables. Recuerde que los líquidos de las baterías desprenden gases inflamables. La batería puede explotar por chisporroteos.
- Vigile la presión de los neumáticos, trabaje con el inflado a la presión recomendada por el fabricante de la máquina.
- 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 retroexcavadoras / palas cargadoras que no vengan con la protección de cabina antivuelco instalada (o pórtico de seguridad).
- Las protecciones de cabina antivuelco para el modelo de pala, serán las diseñadas expresamente por el fabricante para ese modelo. No presentarán deformaciones de haber resistido algún vuelco, para que se autorice a la pala cargadora el comienzo o continuación de los trabajos.
- Se revisarán periódicamente todos los puntos de escape del motor, con el fin de asegurar que el conductor no recibe en la cabina gases procedentes

de la combustión. Esta precaución se extremará en los motores provistos de ventilador de aspiración para el radiador.

- Las retroexcavadora / palas cargadoras que deban transitar por la vía pública, cumplirán con las disposiciones legales necesarias para estar autorizadas.
- Se prohíbe que los conductores abandonen la máquina con el motor en marcha o con la cuchara izada y sin apoyar en el suelo.
- La cuchara, durante los transportes de tierras, permanecerá lo más baja posible para poder desplazarse con la máxima estabilidad.
- Los ascensos o descensos en carga de la cuchara, se efectuarán siempre utilizando marchas cortas.
- La circulación sobre terrenos desiguales se efectuarán a velocidad lenta.
- Se prohíbe transportar a personas en el interior de la cuchara.
- Se prohíbe izar personas para acceder a trabajos puntuales utilizando la cuchara (dentro, encaramado o pendiente de ella).
- Las retroexcavadora / palas cargadoras estarán dotadas de un extintor, timbrado y con las revisiones al día.
- Se prohíbe el acceso a las retroexcavadora / palas cargadoras utilizando la vestimenta sin ceñir (puede engancharse en salientes, controles, etc.).
- Se prohíbe encaramarse a la pala durante la realización de cualquier movimiento.
- Se prohíbe subir o bajar de la pala en marcha.
- Las retroexcavadoras / palas cargadoras estarán dotadas de luces y bocina de retroceso.
- Se prohíbe arrancar el motor sin antes cerciorarse de que no hay nadie con el área de operación de la pala.
- Los conductores, antes de realizar "nuevos recorridos", harán a pie el camino con el fin de observar las irregularidades que puedan dar origen a oscilaciones verticales u horizontales de la cuchara, que pueden dar lugar al desequilibrio de la máquina.
- Se prohíbe el manejo de grandes cargas (cuchara a pleno llenado), bajo régimen de fuertes vientos.



- Se acotará a una distancia igual a la del alcance máximo del brazo excavador, el entorno de la máquina. Se prohíbe en la zona, la realización de trabajos o la permanencia de personas (se pueden marcar con cal o yeso las bandas de seguridad, según el avance de la retroexcavadora).
- Los ascensos y descensos de las cucharas en cargas, se realizarán lentamente.
- Se prohíbe realizar maniobras de movimiento de tierras, sin antes haber puesto en servicio los apoyos hidráulicos de inmovilización.
- Se prohíbe realizar esfuerzos por encima del límite de carga útil de la retroexcavadora.
- El cambio de posición de la retro, se efectuará situando el brazo en el sentido de la marcha (salvo en distancias muy cortas).
- El cambio de posición de la retro, en trabajos a media ladera, se efectuará situando el brazo hacia la parte alta de la pendiente, con el fin de aumentar en lo posible la estabilidad de la máquina.
- Antes de salir de la máquina tras largo tiempo trabajando sentado, permanecerá unos minutos haciendo ligeros movimientos de piernas y, sobre todo, tobillos para recuperar la circulación sanguínea.
- Cuando salga de la máquina no lo hará saltando sino haciendo uso de la escalera o escalón que tiene a tal uso.
- Se prohíbe estacionar la retro a menos de tres metros del borde de taludes, pozos, zanjas, etc., para evitar el riesgo de vuelcos por fatiga del terreno.
- Se prohíbe realizar trabajos en el interior de las zanjas o pozos, en la zona de alcance del brazo de la retro.

## **1.7.2. Camión de transporte**

### **Riesgos más frecuentes**

Se considera exclusivamente los comprendidos desde el acceso a la salida de la obra:

- Atropello de personas (entrada, circulación interna y salida).
- Choque contra otros vehículos (entrada, circulación interna y salida).
- Vuelco del camión, (blandones, fallo de cortes o e taludes).
- Vuelco por desplazamiento de carga.
- Caídas, (al subir o bajar de la caja).

- Atrapamientos, (apertura o cierre de la caja, movimiento de cargas).

### **Medidas preventivas**

- Se respetarán las circulaciones internas de la obra y las zonas de carga y descarga previstas.
- Todos los camiones dedicados al transporte de materiales para esta obra, estarán en perfectas condiciones de mantenimientos y conservación.
- Antes de iniciar las maniobras de carga y descarga del material además de haber sido instalado el freno de mano de la cabina del camión, se instalarán calzos de inmovilización de las ruedas, en prevención de accidentes por fallo mecánico.
- El ascenso y descenso de las cajas de los camiones, se efectuará mediante escalerillas metálicas fabricadas para tal menester, dotadas de ganchos de inmovilización y seguridad.
- El colmo máximo permitido para materiales sueltos no superará la pendiente ideal del 5% y se cubrirá con una lona, en previsión de desplomes.
- Las cargas se instalarán sobre la caja de forma uniforme compensando los pesos, de la manera más uniformemente repartida posible.
- A las cuadrillas encargadas de la carga y descarga de los camiones, se les hará entrega de la siguiente normativa de seguridad.

### **Normas de seguridad para los trabajos de carga y descarga de camiones**

- Pida antes de proceder a su tarea, que le doten de guantes o manoplas de cuero. Utilícelas constantemente y evitará pequeñas lesiones molestas en las manos.
- Utilice siempre las botas de seguridad, evitará atrapamientos o golpes en los pies.
- No gatee o trepe a la caja de los camiones, solicite que le entreguen escalerillas para hacerlo, evitará esfuerzos innecesarios.
- Afiance bien los pies antes de intentar realizar un esfuerzo. Evitará caer o sufrir lumbalgias y tirones.

- Siga siempre las instrucciones del jefe del equipo, es un experto y evitará que usted pueda lesionarse.
- Si debe guiar las cargas en suspensión, hágalo mediante \_"cabos de gobierno" atados a ellas. Evite empujarlas directamente con las manos para no tener lesiones.
- No salte al suelo desde la carga o desde la caja si no es para evitar un riesgo grave.

### **1.7.3. Compactadores**

#### **Riesgos más frecuentes**

- Atropello o golpes a personas por la máquina en movimiento
- Máquina sin control, por abandono del conductor sin desconectar ni poner frenos
- Caídas de personas desde la máquina
- Choques de la máquina con otras o con vehículos
- Plataformas y escaleras de subida a la cabina deslizantes
- Ambiente térmico a elevada temperatura
- Quemaduras en trabajos de reparación o mantenimiento
- Exposición a atmósfera con vapores de betún asfáltico caliente
- Exposición a elevados niveles de ruido
- Vibraciones transmitidas por la máquina

#### **Medidas preventivas**

- No se permitirá la permanencia sobre la compactadora a otra persona que no sea su operador, a fin de evitar accidentes por caída desde la máquina.
- Todos los operarios a pie en el tajo quedarán en posición en los bordes, por delante de la compactadora, en prevención de los riesgos por atrapamiento y atropello durante los movimientos de ésta.
- La compactadora tendrá dotación completa de luces de visibilidad y de indicación de posición de la máquina, así como dotación y buen funcionamiento de la señal acústica de marcha atrás.
- Se dispondrá de una escalera metálica para la subida y bajada de las cajas de la máquina.
- La escalera de subida a la plataforma de conducción y el borde exterior de ésta tendrán revestimiento antideslizante.

- El operador tendrá la obligación estricta de circulación exterior con sujeción plena a las normas de circulación y a las señales de tráfico.
- Se comprobará sistemáticamente la presión de los neumáticos antes del comienzo del trabajo diario.
- Se vigilará el mantenimiento sistemático del estado de funcionamiento de la máquina.
- Se cuidará la instrucción y vigilancia de la prohibición de fumar durante las operaciones de carga de combustible y de comprobación del nivel de la batería de la máquina.

#### **1.7.4. Rodillo vibrante**

##### **Riesgos más frecuentes**

- Atropello, (por mala visibilidad, velocidad inadecuada, etc.).
- Máquina en marcha fuera de control.
- Vuelco, (por fallo del terreno o inclinación excesiva).
- Caída por pendiente.
- Choque contra otros vehículos, (camiones, otras máquinas).
- Incendio, (mantenimiento).
- Quemaduras (mantenimiento).
- Caída de personas al subir o bajar de la máquina.
- Ruido.
- Vibraciones.
- Los derivados de trabajos continuados y monótonos.
- Los derivados del trabajo realizado en condiciones meteorológicas adversas.

##### **Medidas preventivas**

- Las compactadoras estarán dotadas de cabinas antivuelco y antiimpactos.
- Se prohíbe el abandono del rodillo vibrante con el motor en marcha.
- Se prohíbe el transporte de personas ajenas a la conducción sobre rodillo vibrante.
- Se prohíbe el acceso a la conducción con vestimentas sin ceñir, cadenas, pulseras, anillos, relojes, porque pueden engancharse en los salientes o en los controles.
- Se prohíbe la permanencia de operarios en el tajo de rodillos vibrantes, en prevención de atropellos.

## **Normas de seguridad para los conductores de las compactadoras**

- Conduce usted una máquina peligrosa. Extreme su precaución para evitar accidentes.
- Para subir o bajar a la cabina, utilice los peldaños y asideros dispuestos para tal menester. Evitará, caídas y lesiones.
- No acceda a la máquina encaramándose por los rodillos. Puede sufrir caídas.
- No salte directamente al suelo si no es por peligro inminente para su persona. Si lo hace, puede fracturarse los talones y eso es un accidente grave.
- No trate de realizar "ajustes" con la máquina en movimiento o con el motor en marcha, puede sufrir lesiones.
- No permita el acceso a la compactadora de personas ajenas y menos a su manejo pueden accidentarse o provocar accidentes.
- No trabaje con la compactadora en situación de avería o de semiavería. Repárela primero, luego reanude su trabajo. No corra riesgos innecesarios.
- Para evitar las lesiones durante las operaciones de mantenimiento, ponga en servicio el freno de mano, bloquee la máquina, pare el motor extrayendo la llave de contacto. Realice las operaciones de servicio que se requieran.
- No guarde combustibles ni trapos grasientos sobre la máquina, pueden producirse incendios.
- No levante la tapa del radiador en caliente. Los gases despedidos de forma incontrolada pueden causarle quemaduras graves.
- Protéjase con guantes si por alguna causa debe tocar el líquido anticorrosión. Utilice además gafas antiproyecciones.
- Cambie el aceite del motor y del sistema hidráulico en frío. Evitará quemaduras.
- Los líquidos de la batería desprenden gases inflamables. Si debe manipularlos, no fume ni acerque fuego.
- Si debe tocar el electrólito, hágalo protegido con guantes impermeables. Recuerde, el líquido este es corrosivo.

- Si debe manipular en el sistema eléctrico, pare el motor y desconéctelo extrayendo la llave de contacto. Evitará lesiones.
- Antes de soldar tuberías del sistema hidráulico, vacíelas y límpielas de aceite. el aceite del sistema hidráulico es inflamable.
- 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.
- Ajuste siempre el asiento a sus necesidades, alcanzará los controles con menos dificultad y se cansará menos.
- Utilice siempre las prendas de protección personal que le indique el operario, designado de Seguridad de la obra.
- Compruebe siempre, antes de subir a la cabina, que no hay ninguna persona dormitando a la sombra proyectada por la máquina.

### **1.7.5. Grúa autopropulsada**

#### **Riesgos más frecuentes.**

- Vuelco de la grúa autopropulsada.
- Atrapamientos.
- Caídas a distinto nivel.
- Atropello de personas.
- Golpes por la carga.
- Desplome de la estructura en montaje.
- Contacto con la energía eléctrica.
- Caídas al subir o bajar de la cabina.
- Quemaduras (mantenimiento).

#### **Medidas preventivas.**

- La grúa autopropulsada tendrá al día el libro de mantenimiento, en prevención de los riesgos por fallo mecánico.
- El gancho o doble gancho estará dotado de pestillo o pestillos de seguridad, en prevención del riesgo de desprendimientos de la carga.

- El técnico de la casa montadora, bajo cuya supervisión y responsabilidad se realiza el montaje de la grúa, se encargará de comprobar el correcto apoyo de los gatos estabilizadores antes de entrar en servicio la grúa autopropulsada.
- Se dispondrá en obra de una partida de tablonos de 9 cm. De espesor o placas de palastro, para ser utilizadas como plataformas de reparto de cargas de los gatos estabilizadores, en el caso de tener que fundamentar sobre terrenos blandos.
- Las maniobras de carga o 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.
- Elgruista tendrá la carga suspendida siempre a la vista. Si esto no fuera posible, las maniobras estarán expresamente dirigidas por un señalista.
- Se prohíbe utilizar la grúa autopropulsada para arrastrar las cargas, por ser una maniobra insegura.
- Al personal encargado del manejo de la grúa autopropulsada se le hará entrega de la siguiente normativa de seguridad:

### **Normas de seguridad para los operadores de la grúa autopropulsada.**

- Mantenga la máquina alejada de terrenos inseguros, propensos a hundimientos. Puede volcar la máquina y sufrir lesiones.
- Evite pasar el brazo de la grúa, con carga o sin ella sobre el personal, puede producir accidentes.
- No dé marcha atrás sin ayuda señalista. Tras la máquina puede haber operarios y objetos que usted desconoce al iniciar la maniobra.
- Suba y baje de la cabina y plataforma por los lugares previstos para ello.
- No salte nunca directamente al suelo, desde la máquina, si no es por un inminente riesgo para su persona.

- No haga por si mismo maniobras en espacios angostos. Pida la ayuda de un señalista evitará accidentes.
- Asegure la inmovilidad del brazo de la grúa antes de iniciar ningún desplazamiento. Póngalo en la posición de viaje y evitará accidentes por movimientos descontrolados.
- No permita que nadie se encarama sobre la carga. No consienta que nadie se cuelgue del gancho. Es muy peligroso.
- Limpie sus zapatos del barro o de la grava que pudieran tener antes de subir a la cabina. Si se resbalan los pedales durante una maniobra o 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 hidráulicos del brazo.
- Mantenga a la vista la carga. Si debe mirar hacia otro lado, pare las maniobras.
- No intente sobrepasar la carga máxima autorizada para ser izada. Los sobreesfuerzos pueden dañar a la grúa y sufrir accidentes.
- Asegúrese de que la máquina está estabilizada antes de levantar cargas. Ponga en servicio los gatos estabilizadores totalmente extendidos, es la posición más segura.
- No abandone la máquina con una carga suspendida, no es seguro.
- No permita que haya operarios bajo cargas suspendidas. Pueden sufrir accidentes.
- Antes de izar la carga, compruebe en la tabla de la cabina la distancia de extensión máxima del brazo. No sobrepase el límite marcado en la tabla.
- Respete siempre las tablas, rótulos, y señales adheridas a la máquina y haga que las respeten el resto del personal.
- Antes de poner en servicio la máquina, compruebe todos los dispositivos de frenado.
- No permita que el resto del personal acceda a la cabina o maneje los mandos. Pueden provocar accidentes.
- No consienta que se utilicen aparejos, balancines, eslingas o estrobos defectuosos o dañados. No es seguro.



- Asegúrese de que todos los ganchos de los aparejos, balancines, eslingas o estobos posean el pestillo de seguridad que evite el desenganche fortuito. Evitará accidentes
- Utilice siempre las prendas de protección personal que se le indiquen en obra.

### **NOTA:**

Según el RD 1215/97 de Equipos de Trabajo, en el punto 3. Condiciones de Utilización de Equipos de Trabajo para elevación de cargas. Apdo. b:

La elevación de trabajadores sólo estará permitida mediante equipos de trabajo y accesorios previstos a tal efecto.

No obstante, cuando con carácter excepcional hayan de utilizarse para tal fin equipos de trabajo no previstos para ello, deberán tomarse las medidas pertinentes para garantizar la seguridad de los trabajadores y disponer de una vigilancia adecuada.

Durante la permanencia de trabajadores en equipos de trabajo destinados a levantar cargas, el puesto de mando deberá estar ocupado permanentemente. Los trabajadores elevados deberán disponer de un medio de comunicación seguro y deberá estar prevista su evacuación en caso de peligro.

### **1.7.6. Mini-dúmpfer (motovolquete autopropulsado)**

#### **Riesgos más frecuentes.**

- Vuelco de la máquina durante el vertido.
- Vuelco de la máquina en tránsito.
- Atropello de personas.
- Choque por falta de visibilidad.
- Los derivados de la vibración constante durante la conducción.
- Caída del vehículo durante maniobras en carga en marcha de retroceso.

#### **Medidas preventivas.**

- En esta obra, el personal encargado de la conducción del dúmpfer, será especialista en el manejo de este vehículo.

- Se prohibirán expresamente los colmos del cubilote de los dúmperes que impidan la visibilidad frontal
- En previsión de accidentes, se prohibirá el transporte de piezas (puntales, tablonés) que sobresalgan lateralmente del cubilote del dúmper.
- En la obra se prohibirá conducir los dúmperes a velocidades superiores a los 20 Km/h.
- Los dúmperes que se dediquen al transporte de masas poseerán en el interior del cubilote una señal que indique el llenado máximo admisible, par evitar los accidentes por sobrecarga de la máquina.
- Se prohibirá el transporte de personas sobre el dúmper.
- El dúmper deberá llevar faros de marcha adelante y de retroceso, siempre que deba ser utilizado en horas de escasa visibilidad o circular en el tráfico exterior.
- Se entregará al personal encargado del manejo del dúmper la siguiente normativa preventiva:

### **Normas de seguridad para los operadores del mini-dúmper**

- 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 buen rendimiento de la máquina.
- Antes de comenzar a trabajar, compruebe el buen estado de los frenos evitara accidentes.
- Cuando ponga el motor en marcha, sujete 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, si antes cerciorarse de que tiene el freno de mano en posición de frenado, evitará accidentes por movimientos incontrolados.
- No cargue el cubilote del dúmper por encima de la carga máxima en él grabada. Evitará accidentes.

- No transporte personas en su dúmper salvo que éste vaya dotado de un sillín lateral adecuado para ser ocupado por un acompañante. Es muy arriesgado.
- Debe tener una visibilidad frontal adecuada. El dúmper debe conducirse mirando al frente, hay que evitar que la carga le haga conducir al maquinista con el cuerpo inclinado mirando por los laterales de la máquina, pues no es seguro y se pueden producir accidentes.
- Evite descargar al borde de cortes del terreno si ante éstos, no existe instalado un tope final de recorrido. Un despiste puede precipitarles a usted y a la máquina y las consecuencias podrían 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 en tránsito no lo sabe; extreme sus precauciones en los cruces. Un minuto más de espera, puede evitar situaciones de alto riesgo.
- Cuando el dúmper cargado discorra por pendientes, es mas seguro hacerlo en marcha hacia atrás, de lo contrario puede volcar.
- Seguir los caminos de circulación marcados en los planos de este Estudio de Seguridad e Higiene.

### **1.7.7. Camión hormigonera**

#### **Riesgos más frecuentes**

- Atropello de personas
- Colisión con otras máquinas (movimiento de tierras, camiones, etc.)
- Vuelco del camión (terrenos irregulares, embarrados, hundimientos de terreno, etc.)
- Caída en el interior de una zanja (cortes de taludes)
- Caídas de personas desde el camión.
- Golpes por el manejo de las canaletas (empujones a los operarios guía que pueden caer).
- Caída de objetos sobre el conductor durante las operaciones de vertido o de limpieza.
- Golpes por el cubilote del hormigón.
- Sobreesfuerzos.

#### **Medidas preventivas**

- Se respetarán las circulaciones internas y zonas de estacionamiento.

### **1.7.8. Hormigonera eléctrica**

#### **Riesgos más frecuentes**

- Atrapamientos (paletas, engranajes, etc.)
- Contactos con la energía eléctrica.
- Sobreesfuerzos.
- Golpes por elementos móviles
- Polvo ambiental.
- Ruido ambiental.

#### **Medidas preventivas**

- La alimentación eléctrica se realizará de forma aérea a través del cuadro auxiliar, en combinación con la tierra y los disyuntores del cuadro general (o de distribución), eléctrico, para prevenir los riesgos de contacto con la energía eléctrica.
- El personal encargado del manejo de la hormigonera estará autorizado para realizar tal misión. El mantenimiento será efectuado por personal especializado y a máquina parada.
- La botonera de mandos eléctricos de la hormigonera lo será de accionamiento estanco. Las operaciones de limpieza directa-manual, se efectuarán previa desconexión de la red eléctrica de la hormigonera, para previsión del riesgo eléctrico.

#### **Protecciones colectivas**

- Las hormigoneras tendrán protegidos mediante una carcasa metálica los órganos de transmisión correas, corona y engranajes, para evitar los riesgos de atrapamiento.
- Estarán dotadas de freno de basculamiento del bombo para evitar los sobreesfuerzos y los riesgos por movimientos descontrolados.
- Las carcasas y demás partes metálicas de las hormigoneras pasteras estarán conectadas a tierra.
- Mantener la zona lo más expedita y seca posible.
- Normas para los operarios que la manejen y que puedan afectar a la colectividad.

### **1.7.9. Vibradores**

#### **A. Riesgos frecuentes**

- Descargas eléctricas
- Caídas desde altura durante su manejo
- Caídas a distinto nivel del vibrador
- Salpicaduras de lechada en ojos y piel
- Vibraciones

#### **Medidas preventivas**

- Las operaciones de vibrado se realizarán siempre sobre posiciones estables.
- Se procederá a la limpieza diaria del vibrador después de su utilización.
- El cable de alimentación del vibrador deberá estar protegido, sobre todo si discurre por zonas de paso de los operarios.
- Los vibradores deberán estar protegidos eléctricamente mediante doble aislamiento.
- El vuelco de la máquina con grave riesgo para el personal.

### **1.7.10. Grupo de soldadura eléctrica.**

#### **Riesgos más frecuentes**

- Lesiones en los ojos por los rayos ultravioletas emitidos por el arco voltaico.
- Quemaduras por contacto.
- Contactos eléctricos por falta de protección y aislamiento.
- Inhalación de humos nocivos producidos en la soldadura.

#### **Medidas preventivas**

- Desconexión del grupo cuando no se utilice. Se prohíbe dejar la pinza y el electrodo directamente en el suelo, se exige el uso de recogepinzas.
- Uso de guantes aislantes al colocar los electrodos.

- Los portaelectrodos tendrán el soporte de manutención en material aislante de la electricidad prohibiéndose expresamente la utilización de portaelectrodos deteriorados, en prevención del riesgo eléctrico.
- Se prohíbe tender las mangueras o cables eléctricos de forma desordenada. Siempre que sea posible se colgarán de pies derechos, pilares o paramentos verticales.
- Evitar que salten chispas a los cables.
- Inspección diaria de los cables de conducción eléctrica.
- Las operaciones de soldadura a realizar en zonas húmedas no se realizarán con tensiones superiores a 50 voltios.
- En condiciones normales, las operaciones de soldadura no se realizarán con tensiones superiores a 150 voltios si los equipos están alimentados por corriente continua.
- El grupo de soldadura estará fuera del recinto en el que se efectúe la operación de soldar.
- Además, a cada soldador y ayudante a intervenir en esta obra, se les hará entrega de la siguiente lista de medidas preventivas:

### **Normas de prevención de accidentes para los soldadores.**

- Las radiaciones de arco voltaico son perniciosas para su salud. Protéjase con el yelmo de soldar o la pantalla de mano siempre que suelde.
- No mire directamente al arco voltaico. La intensidad luminosa puede producirle graves lesiones en los ojos.
- No pique el cordón de soldadura sin protección ocular. Las esquirlas de cascarilla desprendida, pueden producirle graves lesiones en los ojos.
- No toque las piezas recientemente soldadas. Pueden estar a temperaturas que podrían producirle quemaduras serias.
- Suelde siempre en un lugar bien ventilado, evitará intoxicaciones y asfixia.
- Antes de comenzar a soldar, compruebe que no hay personas en el entorno de la vertical de su puesto de trabajo.
- Les evitará quemaduras fortuitas.

- No deje la pinza directamente en el suelo o sobre la perfilería. Deposítela sobre un portapinzas, evitará accidentes.
- Pida que le indiquen cual es el lugar más adecuado para tender el cableado del grupo, evitará tropiezos y caídas.
- No utilice el grupo sin que lleve instalado el protector de clemas, evitará el riesgo de electrocución.
- Compruebe que su grupo está correctamente conectada a tierra antes de iniciar la soldadura.
- No anule la toma de tierra de la carcasa de su grupo de soldar porque "salte" el disyuntor diferencial. Avise al Vigilante de Seguridad para que se revise la avería. Espere a que le reparen el grupo o bien utilice otro.
- Desconecte totalmente el grupo de soldadura cada vez que haga una pausa de consideración (almuerzo, comida o desplazamiento a otro lugar).
- Compruebe, antes de conectarlas a su grupo, que las mangueras eléctricas están empalmadas mediante conexiones eléctricas de intemperie. Evite las conexiones directas protegidas a base de cinta aislante.
- No utilice mangueras eléctricas con la protección externa rota o deteriorada seriamente. Solicite que se las cambien, evitará accidentes. Si debe empalmar las mangueras, proteja el empalme mediante forrillos termorretráctiles.
- Escoja el electrodo adecuado para el cordón a ejecutar.
- Cerciórese de que estén bien aisladas las pinzas portaelectrodos y los bornes de conexión.
- Utilice aquellas prendas de protección personal que se le recomienden, aunque le parezcan incómodas o poco prácticas. Considere que sólo se pretende que usted no sufra accidentes.

### **Protecciones colectivas**

- Observancia de las medidas de prevención anteriormente reseñadas.
- Extintor manual de polvo químico seco o CO<sub>2</sub>, junto al puesto de trabajo.

### **Protecciones personales.**

- Casco de seguridad para desplazamientos por la obra.
- Yelmo de soldador.
- Pantalla de mano para soldadura.
- Gafas de seguridad para protección de radiaciones por arco voltaico.
- Gafas de seguridad antiproyecciones.
- Ropa de trabajo bien ajustada.
- Botas de seguridad.
- Manoplas de soldador.
- Guantes, manguitos, polainas y mandil de cuero.
- Guantes aislantes (maniobras en el grupo bajo tensión).

### **1.7.11. Grupo de soldadura oxiacetilénica-oxicorte**

#### **Riesgos más frecuentes.**

- Quemaduras.
- Explosión de botellas de gases licuados.
- Los derivados de la inhalación de vapores metálicos.

#### **Medidas preventivas.**

- El suministro y transporte interno de obra de las botellas o bombonas de gases licuados, se efectuará según las siguientes condiciones:

1º Estarán las válvulas de corte protegidas por la correspondiente caperuza protectora.

2º No se mezclarán botellas de gases distintos.

3º El traslado y ubicación se efectuará mediante carros portabotellas de seguridad, para evitar vuelcos durante el transporte.

4º Los puntos anteriores se cumplirán tanto para bombonas llenas como para bombonas vacías.

- Se prohíbe acopiar o mantener las botellas de gases licuados al sol, su utilización en posición inclinada y abandonarlas en cualquier parte de la obra, antes o después de su utilización.
- Las botellas se acopiarán separadas (oxígeno, acetileno, propano, butano), con distinción expresa de lugares de almacenamiento para las ya agotadas y las llenas.
- Los mecheros para soldadura estarán dotados de válvulas antirretroceso de la llama, en prevención del riesgo de explosión.



- Se comprobarán las posibles fugas de las mangueras de suministro, por inmersión de las mismas en un bidón lleno de agua. Si se comprobará por ignición, jamás se hará con llama sino con mechero de chispa.
- Además a cada soldador y ayudante a intervenir en esta obra, se les hará entrega de la siguiente lista de medidas preventivas:

### **Normas de prevención de accidentes para la soldadura oxiacetilénica y el oxiacorte**

- Utilice siempre carros portabotellas, realizará el trabajo con mayor seguridad y comodidad.
- Evite que se golpeen las botellas, eliminará posibilidades de accidentes.
- Por incómodas que puedan parecerle las prendas de protección personal, están ideadas para conservar su salud.
- No incline las botellas de acetileno para agotarlas, puede surgir el accidente por salida directa de la acetona.
- No utilice las botellas de oxígeno tumbadas, es peligroso si caen y ruedan de forma descontrolada.
- Antes de encender el mechero, compruebe que están correctamente hechas las conexiones de las mangueras y que están instaladas las válvulas antirretroceso, evitará accidentes y posibles explosiones.
- Si desea comprobar que en las mangueras no hay fugas sumérjalas bajo presión en un bidón con agua, las burbujas le delatarán la fuga. Si es así, pida que le suministren mangueras nuevas.
- No abandone el carro portabotellas en el tajo si debe ausentarse. Cierre el paso de gas y llévelo a un lugar seguro, evitará correr riesgos al resto de los trabajadores.
- Abra siempre el paso de gas mediante la llave propia de la botella. Si utiliza otro tipo de herramienta puede inutilizar la válvula de apertura o cierre, con lo que, en caso de emergencia, no podrá controlar la situación.
- No permita que haya fuegos en el entorno de las botellas, evitará posibles explosiones.
- No deposite el mechero en el suelo. Solicite que le suministren un "portamecheros".

- Estudie o pida que le indiquen cual es la trayectoria más adecuada y segura para que usted tienda la manguera, evitará accidentes; considere siempre que un compañero puede tropezar y caer por culpa de las mangueras.
- Una entre sí las mangueras de ambos gases mediante cinta adhesiva. Las manejará con mayor seguridad y comodidad.
- No utilice mangueras de igual color para gases diferentes. En caso de emergencia, la diferencia de colocación le ayudará a controlar la situación.
- Pida que le suministren carretes donde recoger las mangueras una vez utilizadas; realizará el trabajo de forma más cómoda y ordenada y evitará accidentes.
- No fume cuando esté soldando o cortando, ni tampoco cuando manipule los mecheros y botellas o se encuentre en el almacén destinado a ellas.

### **Protecciones colectivas.**

- Cumplimiento de las medidas de prevención específicas.
- Extintor en el puesto de trabajo.

### **Protecciones personales**

- Casco de polietileno para desplazamientos por la obra.
- Yelmo de soldador.
- Pantalla de mano.
- Gafas de seguridad.
- Ropa de trabajo.
- Botas de seguridad.
- Manoplas de soldador.
- Guantes, manguitos, polainas y mandil de cuero.

## **1.7.12. Mesa de sierra circular**

### **Riesgos frecuentes**

- Cortes, abrasiones y atrapamientos.
- Golpes por objetos.
- Emisión de partículas y de polvo.
- Sobreesfuerzos (corte de tablonés).
- Ruido ambiental.

- Contacto con la energía eléctrica.

### **Medidas preventivas**

- Las sierras circulares no se ubicarán en el interior de áreas de batido de cargas suspendidas del gancho de la grúa, para evitar los riesgos por derrame de carga.
- En esta obra, al personal autorizado para el manejo de la sierra de disco, se le entregará la siguiente normativa de actuación:

### **Normas de seguridad para el manejo de la sierra de disco**

- Antes de poner la máquina en servicio compruebe que no está anulada la conexión a tierra, en caso afirmativo, avise al vigilante de Seguridad para que sea subsanado al defecto y no trabaje con la sierra, puede sufrir accidentes por causa de electricidad. Compruebe que el interruptor eléctrico es estanco, en caso de no serlo, avise para que sea sustituido, evitará accidentes eléctricos.
- Utilice el empujador para manejar la madera; considere que de no hacerlo puede perder los dedos de sus manos.
- No retire la protección del disco de corte. Estudie la forma de cortar sin necesidad de observar la "trisca". El empujador llevará la pieza donde usted desee y a la velocidad que usted necesita.
- Si la máquina, inopinadamente se detiene, retírese de ella y avise para que sea reparada. No intente realizar ni ajustes ni reparaciones, puede sufrir accidentes
- Antes de iniciar el corte: Con la máquina desconectada de la energía eléctrica, gire el disco a mano. Haga que lo sustituyan si está fisurado, rajado o le falta algún diente. Si no lo hace, puede romperse durante el corte y usted o sus compañeros pueden resultar accidentados.
- Para evitar daños en los ojos, solicite se le provea de unas gafas de seguridad antiproyección de partículas y úselas siempre, cuando tenga que cortar.
- Extraiga previamente todos los clavos o partes metálicas hincadas en la madera que desee cortar. Puede fracturarse el disco o salir despedida la madera de forma descontrolada, provocando accidentes serios.
- Efectúe el corte a ser posible a la intemperie o en un local muy ventilado, y siempre protegido con una mascarilla de filtro mecánico recambiable. Efectúe el corte a sotavento. El viento alejará de usted las partículas

perniciosas, pero procure no lanzarlas sobre sus compañeros, también pueden al respirarlas sufrir daños.

- Se prohíbe el cambio de ubicación de las mesas de sierra circular de esta obra mediante eslingado y cuelgue directo del gancho de la grúa. El transporte elevado, se realizará subiendo la mesa de sierra a una batea emplintada a la que se amarrará firmemente. La batea mediante eslingas se suspenderá del gancho de la grúa, en prevención del riesgo de caída de la carga. (También puede realizar la maniobra mediante balancín).
- Se prohíbe expresamente en esa obra, dejar en suspensión del gancho de la grúa las mesas de sierra durante los períodos de inactividad.
- El mantenimiento de las mesas de sierra de esta obra, será realizado por personal especializado para tal menester, en prevención de los riesgos por impericia.
- La alimentación eléctrica de las sierras de disco a utilizar en esta obra, se realizará mediante mangueras antihumedad, todas de clavijas estancas a través del cuadro eléctrico de distribución,, para evitar los riesgos eléctricos. La toma de tierra se realizará a través del cuadro eléctrico general (o de distribución) en combinación con los disyuntores diferenciales.
- Se prohíbe ubicar la sierra circular sobre lugares encharcados, para evitar los riesgos de caídas y los eléctricos.
- Se limpiará de productos procedentes de los cortes, los alrededores de las mesas de sierra circular, mediante barrido y apilado para su carga sobre bateas emplintadas (o para su vertido mediante las trompas de vertido).

### **Protecciones colectivas**

- Limpieza de los productos procedentes de los cortes.
- Las máquinas de sierra circular estarán dotadas de los siguientes elementos de protección: Carcasa de cubrición del disco, cuchillo divisor del corte, empujador de la pieza a cortar y guía, carcasa de protección de las transmisiones por poleas, interruptor estanco y toma de tierra.
- Carteles indicativos sobre:
  - "Uso de los empujadores"
  - "El uso de las gafas antipartículas"
  - "Lo peligrosa que es la máquina, en general"

### **1.7.13. Martillo neumático (martillos rompedores, taladradores).**

#### **Riesgos frecuentes.**

- Vibraciones en miembros y en órganos internos del cuerpo.
- Ruido puntual y/o ambiental.
- Polvo ambiental.
- Proyecciones y sobreesfuerzos.
- Rotura de manguera bajo presión.

#### **Medidas preventivas.**

- El personal de esta obra que debe manejar los martillos neumáticos será especialista en estas máquinas, en prevención de los riesgos por impericia.
- Se prohíbe expresamente aproximar el compresor a distancias inferiores a 15 metros del lugar de manejo de los martillos para evitar la conjunción del ruido ambiental producido.
- Cada tajo con martillos, estará trabajado por dos cuadrillas que se turnarán cada hora, en prevención de lesiones por permanencia continuada recibiendo vibraciones.
- En esta obra, a los operarios encargados de manejar los martillos neumáticos, se les hará entrega de la siguiente normativa preventiva:

Medidas de seguridad para los operarios de martillos neumáticos:

- El trabajo que va a realizar puede desprender partículas que dañen su cuerpo por sus aristas cortantes y gran velocidad de proyección. Evite posibles lesiones utilizando las siguientes prendas de protección personal: Ropa de trabajo cerrada, gafas antiproyecciones, mandil, manguitos y polainas de cuero.
- Igualmente, el trabajo que realiza comunica vibraciones a su organismo. Protéjase de posibles lesiones internas utilizando: Faja elástica de protección de cintura, firmemente ajustada. Muñequeras bien ajustadas. La lesión que de esta forma puede usted evitar es el doloroso lumbago y las distensiones musculares de los antebrazos, también sumamente molestas.
- Para evitar las lesiones en los pies, utilice unas botas de seguridad.

- Considere que el polvillo que se desprende, en especial el más invisible, que sin duda lo hay aunque no lo perciba, puede dañar seriamente sus pulmones. Para evitarlo, utilice una mascarilla con filtro mecánico recambiable.
- Si su martillo está provisto de culata de apoyo en el suelo, evite apoyarse a horcajadas sobre ella. Impida recibir más vibraciones de las inevitables.
- No deje su martillo hincado en el suelo. Piense que al querer después extraerlo puede serle muy difícil.
- Antes de accionar el martillo, asegúrese de que está perfectamente amarrado al puntero.
- Si observa deteriorado o gastado, su puntero, pida que se lo cambien, evitará accidentes.
- No abandone nunca el martillo conectado al circuito de presión evitará accidentes.
- No deje su martillo a compañeros inexpertos, considere que al utilizarlo, pueden lastimarse seriamente.
- Compruebe que las conexiones de la manguera están en correcto estado.

### **Protecciones colectivas**

- En el acceso a un tajo de martillos, se instalarán sobre pies derechos, señales de <<obligatorio el uso de protección auditivas>> y <<obligatorio el uso de gafas antiproyecciones>>.
- La circulación de viandantes en las proximidades del tajo de los martillos, se encauzará por el lugar más alejado posible que permita el trazado de la calle en que se actúa.

### **1.7.14. Máquinas herramientas en general**

En este apartado se consideran globalmente los riesgos y prevención apropiados para la utilización de pequeñas herramientas accionadas por energía eléctrica: taladros, cepilladoras metálicas, etc., de una forma muy genérica.

### **Riesgos más frecuentes**

- Contactos eléctricos.
- Erosiones en manos.

- Cortes.
- Vibraciones.
- Proyección violenta de partículas a los ojos.
- Atrapamientos por elementos móviles.
- Los derivados de una mala instalación
- Los derivados de la rotura de los elementos que componen la herramienta.
- Golpes en muñecas y brazos.

### **Medidas preventivas**

- Todas las herramientas eléctricas estarán dotadas de doble aislamiento de seguridad.
- Los motores eléctricos de las máquinas herramientas estarán protegidos por la carcasa y resguardos propios de cada aparato para evitar los riesgos de atrapamientos o de contacto con la energía eléctrica.
- Las transmisiones motrices por correas estarán siempre protegidas mediante bastidor que soporte una valla metálica dispuesta de tal forma que, permitiendo la observación de la correcta transmisión motriz, impida el atrapamiento de los operarios o de los objetos.
- Las máquinas en situación de avería o semiavería se entregarán al Encargado o Vigilante de Seguridad para su reparación.
- Las máquinas herramientas con capacidad de corte tendrán el disco protegido mediante una carcasa antiproyecciones.
- Las máquinas herramientas no protegidas eléctricamente mediante el sistema de doble aislamiento tendrán sus carcasas de protección de motores eléctricos, etc., conectadas a la red de tierras en combinación con los disyuntores diferenciales del cuadro eléctrico general de la obra.
- El personal que utilice estas herramientas ha de conocer las instrucciones de uso.
- Las herramientas serán revisadas periódicamente, de manera que se cumplan las instrucciones de conservación del fabricante,
- Estarán acopiadas en el almacén de obra, llevándolas al mismo una vez finalizado el trabajo, colocando las herramientas más pesadas en las baldas más próximas al suelo.
- Se prohíbe dejar las herramientas eléctricas de corte o taladro abandonadas en el suelo o en marcha, aunque sea con movimiento residual, para evitar accidentes.

- La desconexión de las herramientas no se hará con un tirón brusco.
- No se usará una herramienta eléctrica sin enchufe; si hubiera necesidad de emplear mangueras de extensión, se conectarán de la herramienta al enchufe, nunca a la inversa.
- Los trabajos con estas herramientas se realizarán siempre en posición estable.

### **1.7.15. Máquinas de corte en general**

En este apartado se consideran globalmente los riesgos y prevención apropiados para la utilización de pequeñas herramientas de corte, de una forma muy genérica.

Tipos:

- Cizalla corta cables.
- Cizalla de armaduras.
- Cizalla de chapa.
- Cizalla de terrazos y losetas de cemento de compresión.
- Cortadora de tubos.
- Cuchillas.
- Pelacables.
- Sierra de arco para metales.
- Tenacillas.
- Tijeras.
- Tenazas, martillos, alicates.
- Etc.

### **Riesgos más frecuentes**

- Cortes, abrasiones
- Golpes
- Sobreesfuerzos

### **Medidas preventivas**

- Las herramientas de corte presentan un filo peligroso.
- La cabeza no debe presentar rebabas.
- Los dientes de las sierras deberán estar bien afilados y triscados. La hoja deberá estar bien templada (sin recalentamiento) y correctamente tensada.
- Al cortar las maderas con nudos se deben extremar las precauciones.



- Cada tipo de sierra se empleará en la aplicación específica para la que ha sido diseñada.
- En el empleo de alicates y tenazas, y para cortar alambre, se girará la herramienta en plano perpendicular al alambre, sujetando uno de los lados y no imprimiendo movimientos laterales.
- No emplear este tipo de herramienta para golpear.
- Si la pieza a cortar es de gran volumen, se deberá planificar el corte de forma que el abatimiento no alcance al operario o a sus compañeros.

### **1.7.16. Herramientas manuales**

#### **Riesgos más frecuentes**

- Golpes por objetos y partículas desprendidas.
- Cortes por uso incorrecto de las herramientas.
- Proyección violenta de partículas a los ojos.
- Sobreesfuerzos; trabajar en posturas obligadas.

#### **Medidas preventivas**

- Las herramientas sólo deben ser utilizadas para el trabajo para el que han sido diseñadas.
- Antes de su utilización se debe comprobar que se encuentra en buen estado, verificando que:
  - Las herramientas con filo estarán afiladas y sin mellas.
  - No presentarán cabezas aplastadas, fisuras o rebabas.
  - Los mangos de las herramientas estarán limpios de aceite y grasa, sólidamente unidos a la cabeza, sin fisuras, y con la forma y dimensiones apropiadas.
- En aquellas operaciones en que se puedan producir desprendimientos o proyecciones de material se deben utilizar las gafas o pantalla de protección contra impactos.
- No deben colocarse las manos ni otros miembros en la proximidad de zonas que la herramienta pueda alcanzar por resbalamientos, desviaciones, fallos de material trabajando, etc.
- Las herramientas se pasarán de mano en mano o mediante la cuerda de servicio; en ningún caso se lanzarán.

- No acercar una herramienta a equipos en movimiento.
- Las herramientas se deben transportar en cajas o bolsas porta-herramientas; nunca en bolsillos o similares. Una vez utilizadas deben ser guardadas o colocadas adecuadamente.

## **1.8. PROTECCIONES COLECTIVAS E INDIVIDUALES MAQUINARIA GENERAL**

### **Protecciones colectivas**

- Claxon y espejo retrovisor.
- Extintor.
- Acotar distancia de seguridad entorno a la máquina.
- Mantenimiento de los caminos de circulación.
- Extintor manual de polvo químico seco o CO<sub>2</sub>, junto al puesto de trabajo.
- Las maniobras de posición correcta, (aparcamiento), y expedición, (salida), de la maquinaria serán dirigidas por un señalista, provisto de chaleco reflectante y señal bidireccional.
- Todas las maniobras de carga y descarga serán dirigidas por un especialista conocedor del proceder más adecuado.
- El gancho de la grúa auxiliar, estará dotado de pestillo de seguridad.
- Cinta de balizamiento.
- Topes de desplazamiento de vehículos

### **Protecciones personales**

Los equipos de protección individual (EPI's) tendrán la marca de conformidad CE.

- Casco de seguridad.
- Botas de seguridad.
- Botas impermeables, en terrenos embarrados cuando salga de la máquina.
- Ropa de trabajo.
- Cinturón porta-herramientas.
- Cinturón elástico antivibratorio.
- Equipos de soldador (pantalla, guantes, mandil, polainas)
- Mandil de cuero o de PVC (operaciones de mantenimiento).
- Polainas de cuero (operaciones de mantenimiento).
- Manoplas y guantes de cuero.
- Salva hombros y cara de cuero (transporte de cargas a hombro).
- Guantes de goma o P.V.C.
- Fajas para evitar sobreesfuerzos

- Mascarilla antipolvo
- Protectores auditivos

## **1.9. RIESGOS DE DAÑOS A TERCEROS Y PREVENCIÓN DE ÉSTOS**

Interferencias con líneas aéreas, eléctricas, telefónicas, etc.

Interferencia con conducciones enterradas.

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.

Choques en los enlaces con carreteras o caminos existentes.

Al realizarse los pasos bajo carreteras mediante hinca, los riesgos a terceros se reducen notablemente.

Caída de objetos sobre personas.

Caída de personas al mismo o diferente nivel.

### **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, al tener que realizar pasos alternativos y desvíos provisionales. Además, los caminos que en la actualidad atraviesen el terreno donde se ubicará la futura obra, entrañan un riesgo, ya que por ellos circulan 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.

Una vez conocidos los servicios públicos que se encuentren involucrados, hay que ponerse en contacto con los departamentos a que pertenecen y cuando sea posible, se desviarán las conducciones afectadas.

Así en el caso de líneas eléctricas aéreas, deberemos solicitar de la Compañía Eléctrica que modifique su trazado, con objeto de cumplir las distancias mínimas de seguridad. También se puede solicitar por escrito a la compañía, que descargue la línea eléctrica o en caso necesario su elevación. Si no se pudiera realizar lo anterior, se considerarán las distancias mínimas

de seguridad, medidas entre el punto más próximo con tensión y la parte más cercana del cuerpo o herramienta del obrero o de la máquina, considerando siempre la situación más desfavorable.

Las máquinas de elevación llevarán unos bloqueos de tipo eléctrico o mecánico que impidan sobrepasar las distancias mínimas de seguridad. Por otra parte se señalarán las zonas que no deben traspasar, interponiendo barreras que impidan un posible contacto.

La dimensión de los elementos de las barreras de protección debe ser determinada en función de la fuerza de los vientos que soplan en la zona. La altura de paso máxima bajo líneas eléctricas aérea se señalará con pórticos de gálibo colocados a cada lado de la línea aérea.

Las barreras de protección estarán compuestas por dos largueros colocados verticalmente y anclados sólidamente y unidos por un larguero horizontal a la altura de paso máximo admisible o en su lugar se puede utilizar un cable de retención bien tenso, provisto de señalizaciones. La altura de paso máximo debe ser señalada por paneles apropiados fijados a la barrera de protección. Las entradas del paso deben señalarse en ambos lados.

En el caso de líneas eléctricas subterráneos, deberemos gestionar la posibilidad de dejar los cables sin tensión antes de iniciar los trabajos.

En caso de duda consideraremos a todos los cables subterráneos como si estuvieran en tensión.

No se podrá tocar o intentar alterar la posición de ningún cable. Por otra parte, procuraremos no tener cables descubiertos que pudieran deteriorarse al pasar sobre ellos la maquinaria o los vehículos y que puedan también dar lugar a posibles contactos accidentales por operarios o personal ajeno a la obra.

Se utilizarán preferentemente detectores de campo capaces de indicarnos el trazado y la profundidad del conductor y siempre que sea posible señalizaremos el riesgo, indicando la proximidad a la línea en tensión y su área de seguridad.

A medida que los trabajos sigan su curso se velará por que se mantenga la señalización anteriormente mencionada en perfectas condiciones de visibilidad y colocación.

Si algún cable fuera dañado se informará inmediatamente a la Compañía propietaria y se alejará a todas las personas del mismo con objeto de evitar posibles accidentes.

No se utilizarán picos, barras, clavos, horquillas o utensilios metálicos puntiagudos en terrenos blandos donde pueden estar situados cables

subterráneos.

La señalización previa a la conducción deberá reponerse cuando se tape la zanja.

En todos los casos cuando la conducción quede al aire, se suspenderá o apuntalará, evitando que accidentalmente pueda ser dañada por maquinaria, herramientas, etc., colocando obstáculos que impidan el acercamiento.

Una vez descubierta la línea, para continuar los trabajos se procederá a tomar las siguientes medidas de seguridad, en el mismo orden con que se citan:

- 1 ) Descargar la línea.
- 2) Bloqueo contra cualquier alimentación.
- 3) Comprobación de la ausencia de tensión.
- 4) Puesta a tierra y en cortocircuito.
- 5) Asegurarse contra posibles contactos con partes cercanas en tensión, mediante su recubrimiento o delimitación.

Mediante detectores de campo, podemos conocer el trazado y la profundidad de una línea subterránea.

Cuando se trabaje en proximidad de conducciones de gas o cuando sea necesario descubrir éstas, se prestará interés especial en los siguientes puntos:

- Se identificará el trazado de la tubería que se quiera excavar a partir de los planos constructivos de la misma, localizando también los planos disponibles las canalizaciones enterradas de otros servicios que pueden ser afectados.
- Se procederá a localizar la tubería mediante un detector, marcando con piquetas su dirección y profundidad; se hará igualmente con las canalizaciones enterradas de otros servicios, indicando además el área de seguridad.
- Se proveerá y mantendrán luces, guardas, cercas y vigilancia para la protección de las obras o para seguridad de terceros cuando el caso lo requiera.
- Se instalarán las señales precisas para indicar el acceso a la obra, circulación en la zona que ocupan los trabajadores y los puntos de posible peligro debido a la marcha de aquellos, tanto en dicha zona como en sus límites y inmediaciones.

- Queda enteramente prohibido fumar o realizar cualquier tipo de fuego o chispa dentro del área afectada, así como realizarlo en trabajos de soldadura que den lugar a chispa o llama.
- Queda enteramente prohibido manipular o utilizar cualquier aparato, válvula o instrumento de la instalación en servicio.
- Está prohibido la utilización por parte del personal de calzado que lleve herrajes metálicos, a fin de evitar la posible formación de chispas al entrar en contacto con elementos metálicos. No se podrá almacenar material sobre conducciones de ningún tipo.
- En los lugares donde exista riesgo de caída de objetos o materiales, se pondrán carteles advirtiendo de tal peligro, además de la protección correspondiente.
- Queda prohibido utilizar las tuberías, válvulas, etc., como puntos de apoyo para suspender o levantar cargas.
- Para colocar o quitar bombillas de los portalámparas en zonas de conducciones de gas, es obligatorio desconectar previamente el circuito eléctrico.
- Todos las máquinas utilizadas en proximidad de gasoductos que funcionen eléctricamente, dispondrán de una correcta conexión a tierra y se mantendrán correctamente engrasadas sus partes móviles, a fin de evitar la generación de chispas.
- Los cables o mangueras de alimentación eléctrica utilizados en estos trabajos, estarán perfectamente aislados y se evitará que en sus tiradas no hay empalmes.
- En caso incontrolado de gas, incendio o explosión, todo el personal de la obra se retirará más allá de la distancia de seguridad señalada ( que deberá estar contemplada en el Plan de Seguridad y Salud) y no se permitirá acercarse a nadie que no sea el personal de la compañía instaladora.
- En los casos en que haya que emplear grupos electrógenos o compresores, se situarán tan lejos como sea posible de la instalación en servicio, equipando los escapes con rejillas contrafuegos.

En lo referente a las conducciones de agua, se seguirán las mismas normas en lo que se refiere a identificación y señalización indicados en las conducciones de gas.

- Es aconsejable no realizar excavaciones con máquina a distancias

inferiores a 0,50 m. de la tubería en servicio. Por debajo de esta cota se utilizará la pala manual.

- Una vez descubierta la tubería, caso en que la profundidad de la excavación sea superior a la situación de la conducción, se suspenderá o apuntalará a fin de que no rompa por flexión en tramos de excesiva longitud, se protegerá y señalizará convenientemente para evitar que sea dañada por maquinaria, herramientas, etc.
- Se instalarán sistemas de iluminación a base de balizas, hitos reflectantes, etc., cuando el caso lo requiera.
- Está totalmente prohibido manipular válvulas o cualquier otro elemento de la conducción en servicio si no es con la autorización de la Compañía Instaladora. No almacenar ningún tipo de material sobre la conducción.
- Está prohibido utilizar las conducciones como puntos de apoyo para suspender o levantar cargas.
- En caso de rotura o fuga en la canalización se comunicará inmediatamente a la Compañía Instaladora y se paralizarán los trabajos hasta que la conducción haya sido reparada.

En caso de descubrirse un ingenio susceptible de explotar en la zona de obra, los trabajos deben ser inmediatamente interrumpidos y alejado del lugar el personal de obra y ajena a la misma que por su proximidad pudiera ser afectado. Si contáramos con edificios colindantes, se avisará a los propietarios como medida de precaución del posible riesgo. Inmediatamente se comunicará a las autoridades competentes para que procedan a desactivar o retirar dicho ingenio.

Se deberá tener en cuenta si en las proximidades de la obra tenemos mucho tráfico y si éste es de camiones o vehículos pesados, ya que las vibraciones, pueden dar lugar a desprendimientos. Unos terrenos que suelen dar muchos problemas son los de antiguas vaguadas o arroyos, rellenos o llenos de escombros o tierras de excavaciones.

### **Protecciones colectivas**

- Pórticos de limitación de gálibo protectores de líneas aéreas.
- Desvío de las líneas que interfieren con la obra.
- Señalización de la existencia del riesgo.

- Señalización de los accesos naturales a la obra, prohibiéndose el paso de toda persona ajena a la misma, colocándose en su caso los cerramientos y señales necesarios.
- Se señalarán de acuerdo con la normativa vigente los enlaces con carreteras y caminos, tomándose las adecuadas medidas de seguridad.
- Instalación de vallas de limitación y protección, cintas de balizamiento, etc.

### **1.10.FORMACIÓN**

Todo el personal debe recibir, al ingresar en la obra, una exposición de los métodos de trabajo y los riesgos que éstos pudieran entrañar, juntamente con las medidas de seguridad que deberá emplear. Se completarán las charlas con carteles informativos y señales que recuerden la obligación de observar las Normas de Seguridad.

Eligiendo al personal más cualificado, se impartirán cursillos de socorrismo y primeros auxilios, de forma que todos los tajos dispongan de algún socorrista.

### **1.11.MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS**

#### **- Botiquines:**

Se dispondrá de un botiquín conteniendo el material especificado en la Ordenanza General de Seguridad y Salud en el Trabajo.

#### **- Asistencia a los accidentados:**

Se deberá informara a la obra del emplazamiento de los diferentes Centros Médicos (Servicios propios, Mutuas Patronales, Mutualidades Laborales, Ambulatorios, etc.) donde debe trasladarse a los accidentados para su más rápido y efectivo tratamiento.

Es muy conveniente disponer en la obra, y en sitio bien visible, de una lista de los teléfonos y direcciones de los Centros asignados para urgencias, ambulancias, taxis, etc., para garantizar un rápido transporte de los posibles accidentados a los Centros de Asistencia.



- Reconocimiento médico:

Todo el personal que empiece a trabajar en la obra, deberá pasar un reconocimiento médico previo al trabajo, y que será repetido en el período de un año.

Se analizará el agua destinada al consumo de los trabajadores para garantizar su potabilidad, si no proviene de la red de abastecimiento de la población.

- Centros asistenciales y servicios públicos:

Se realizará un croquis del itinerario de acceso más rápido al centro de salud elegido.

Se adjuntan los teléfonos de los hospitales del Concejo de Gijón:

**Hospital de Cabueñes: 985.18.50.00**  
**Hospital de Jove: 985.32.00.50**

**TELÉFONOS DE INTERÉS:**

- Ambulancias locales: 1006
- Urgencias médicas: 1006
- Bomberos: 080
- Emergencias: 112
- Policía local: 092

Gijón, junio de 2014

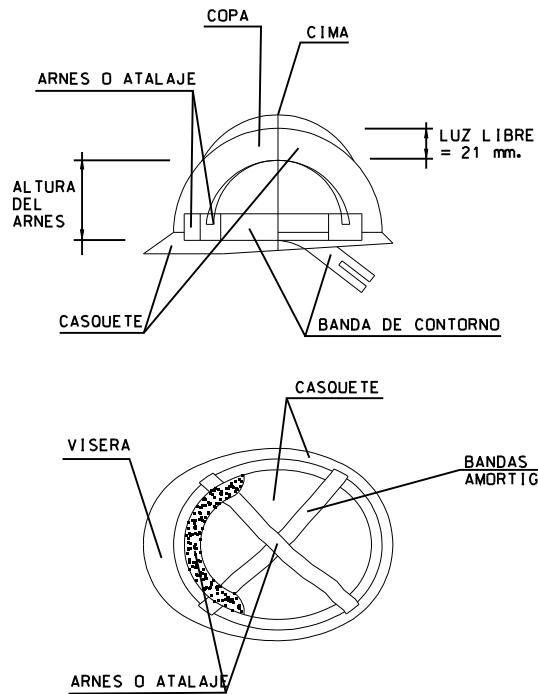
EL AUTOR DEL PROYECTO



Javier Tagarro Díaz

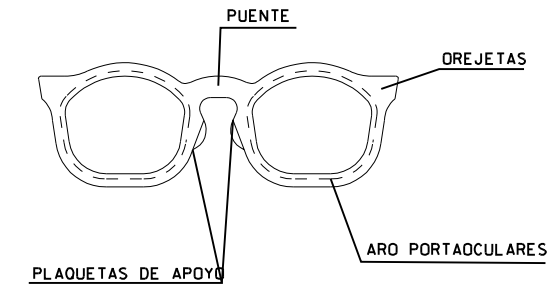
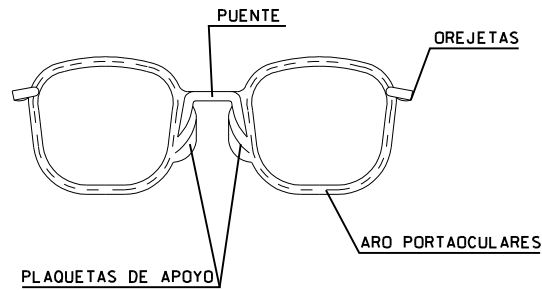
## **2.- PLANOS**

CASCO DE SEGURIDAD  
CABEZA



FRENTE DE MONTURAS

A) METALICOS

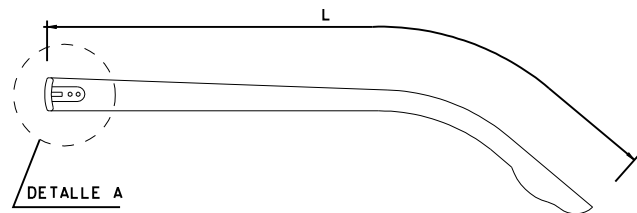


B) DE PLASTICO

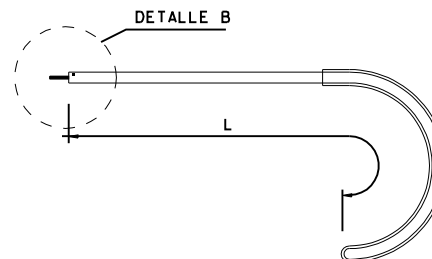
APOARATO AUDITIVO  
REFERENCIA NIVELES SONOROS

| FUENTE DE RUIDO               | NIVEL SONORO (dB) | RIESGO                    |
|-------------------------------|-------------------|---------------------------|
| CAMION                        | 80-85             | 85 dB: Umbral de Peligro  |
| COMPRESOR NO INSONORIZADO     | 85-95             | 90 dB: Umbral de Lesiones |
| PINTURA A PISTOLA             | 91-115            |                           |
| SIERRA CIRCULAR               | 103-106           |                           |
| TALADRADORA                   | 92-100            |                           |
| MARTILLO NEUMATICO            | 103-115           | 130 dB: Umbral de Dolor   |
| ESCUDDO TRABAJANDO EN GALERIA | 118-130           |                           |
| PISTOLA CLAVADORA             | 140-160           |                           |

PATILLAS DE SUJECCION (GAFAS DE SEGURIDAD)

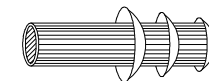


A) TIPO DE ESPATULA

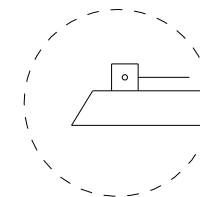


B) TIPO DE CABLE

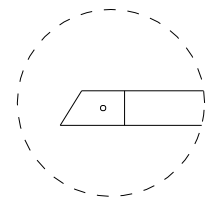
TAPON AUDITIVO

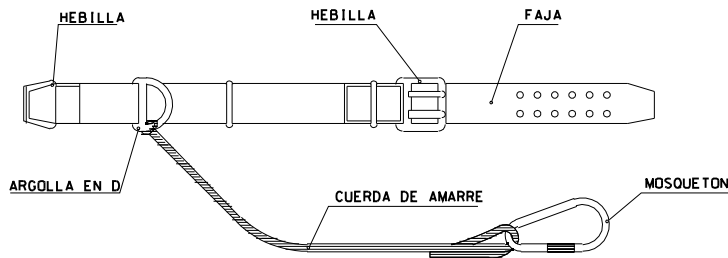


PLANTA DETALLE A

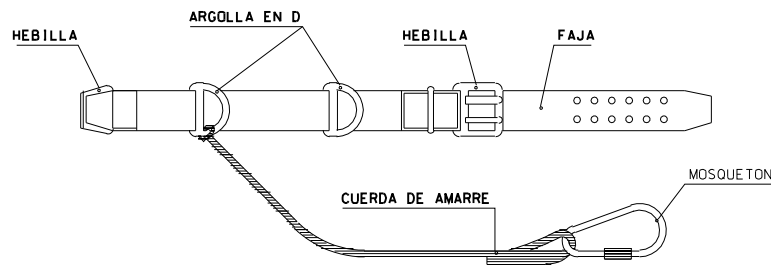


PLANTA DETALLE B



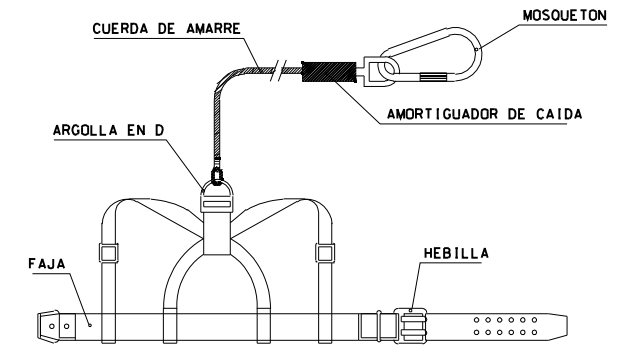


CON UN ENGANCHE

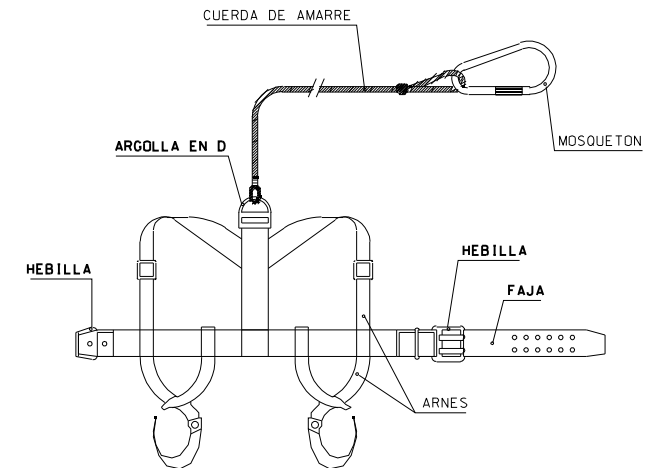


CON DOS ENGANCHES

CLASE -A- DE SUJECION



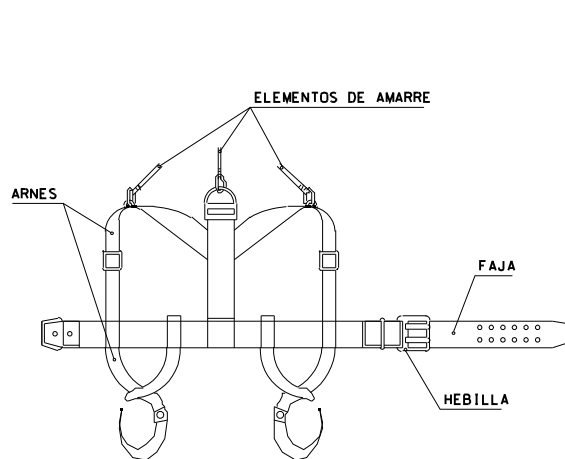
CON ARNES TORACICO Y AMORTIGUADOR DE CAIDA



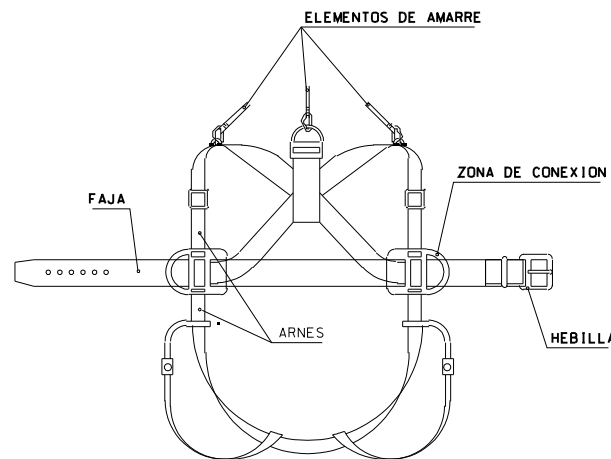
CON ARNES TORACICO DE TRONCO Y PIERNAS

CLASE -C- DE CAIDA

CINTURONES DE SEGURIDAD  
PROTECCIONES PERSONALES

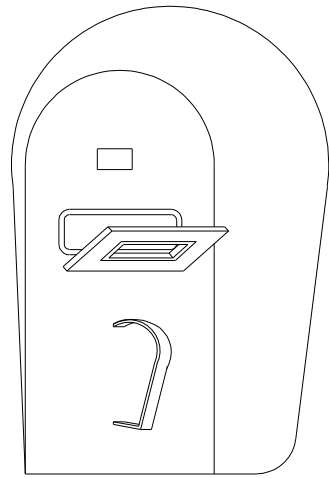
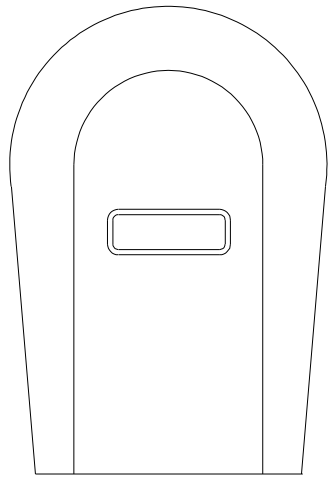


SIN BANDAS FLEXIBLES PARA SENTARSE

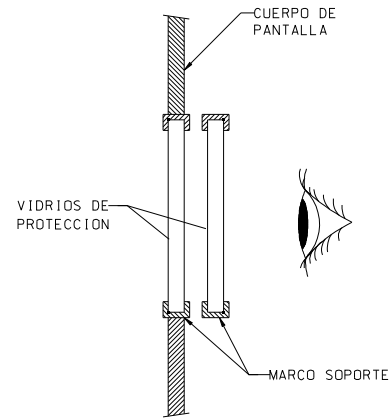


CON BANDAS FLEXIBLES PARA SENTARSE

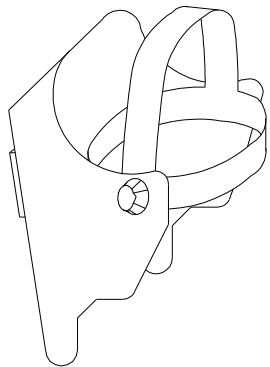
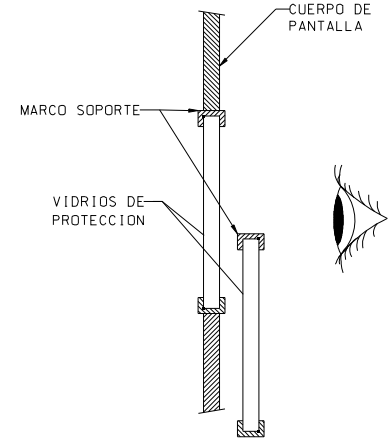
CLASE -B- DE SUSPENSION



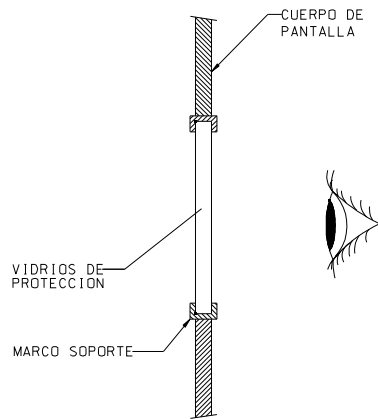
FIJO



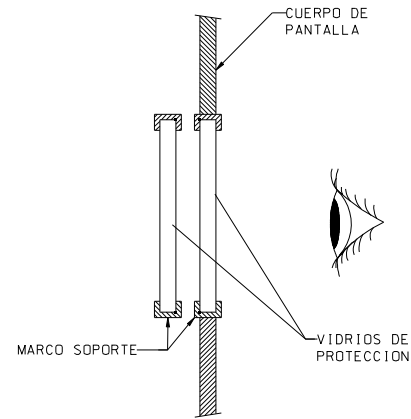
DESLIZABLE



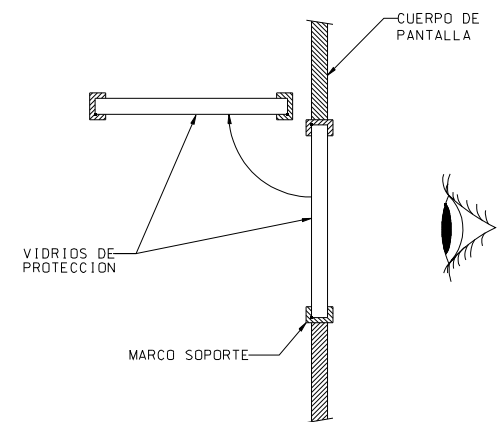
DE CABEZA



FIJO

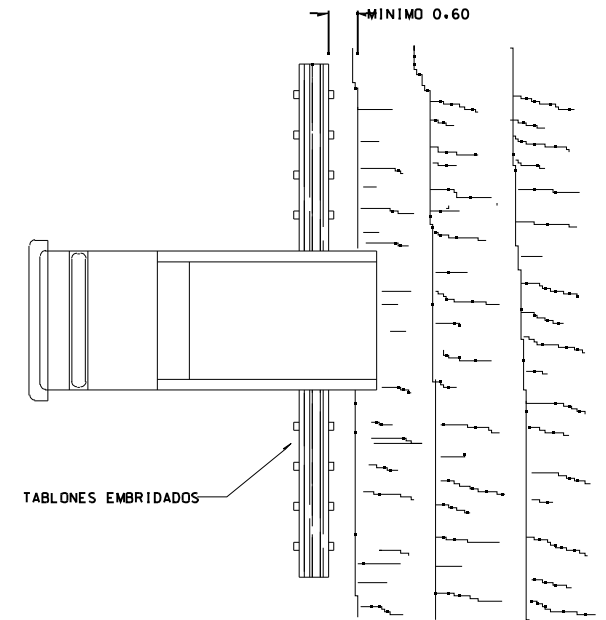
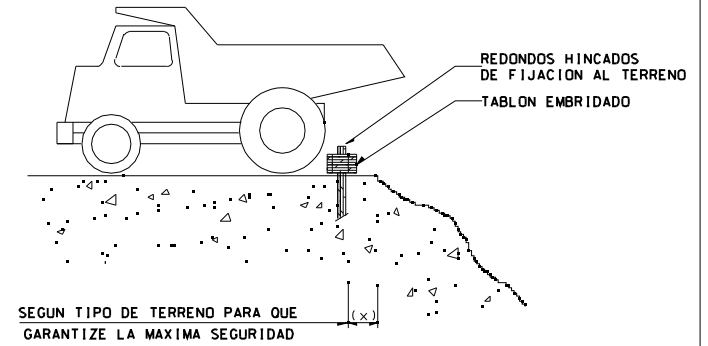
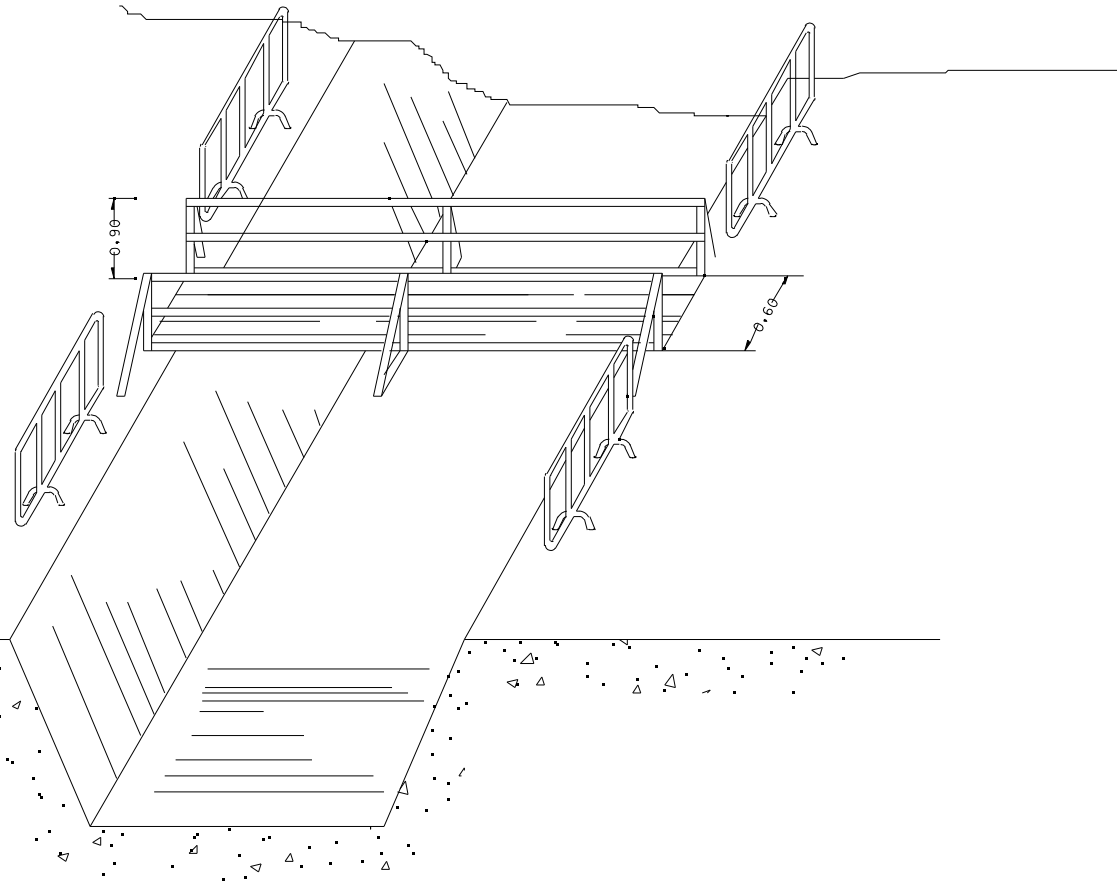


ABATIBLE



APARATO OCULAR  
PANTALLAS Y MARCOS PARA SOLDADORES  
PROTECCIONES PERSONALES

PROTECCION EN ZANJA

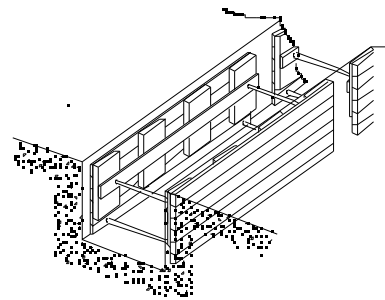
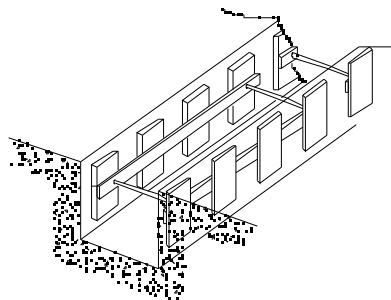
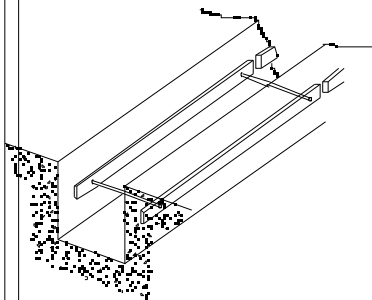


TOPE DE RETROCESO PARA VERTIDO DE TIERRAS


ENTIBACION LIGERA

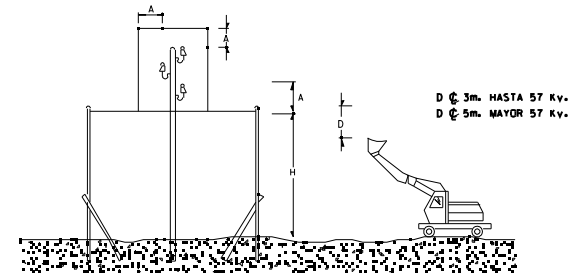
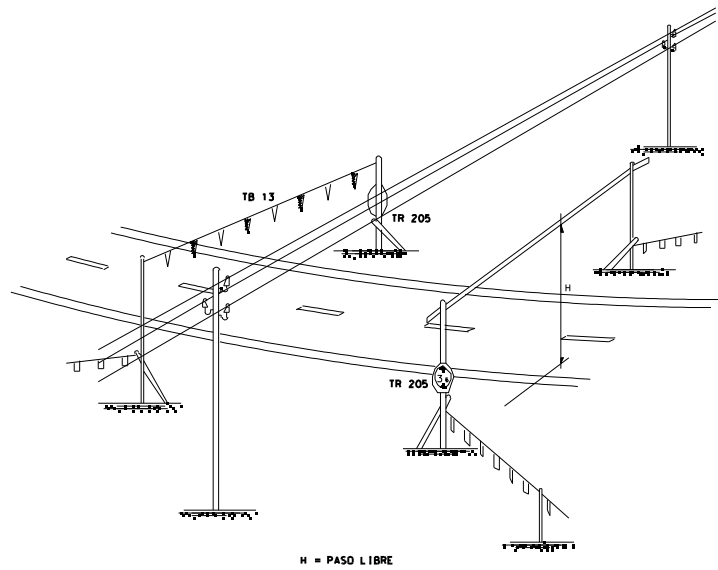
ENTIBACION SEMICUAJADA

ENTIBACION CUAJADA

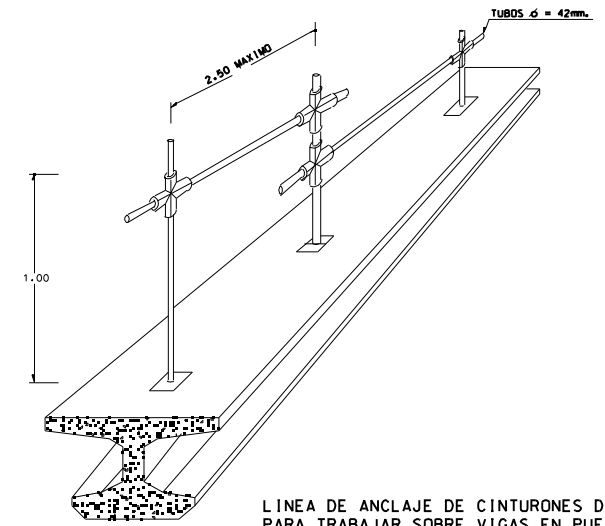
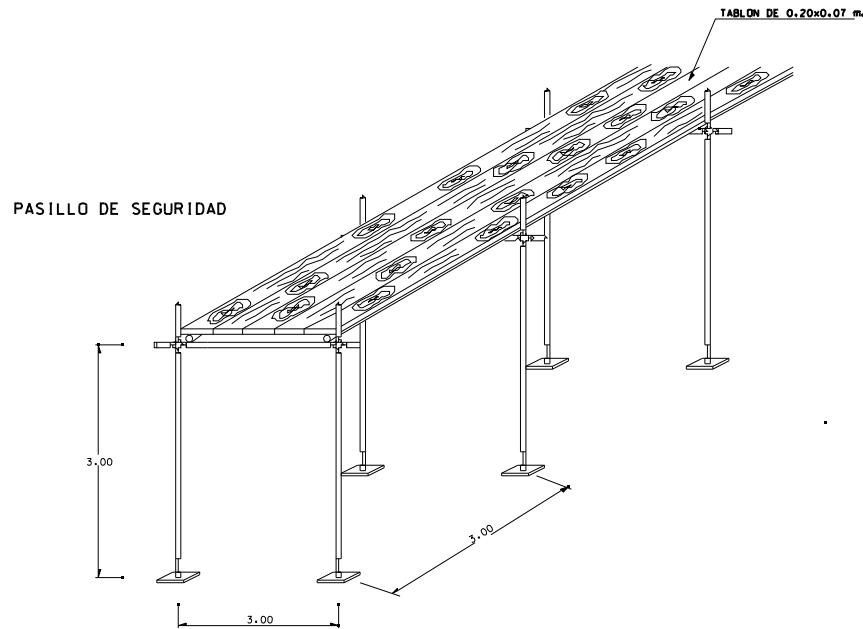


ESTABILIZACION DE ZANJAS  
PROTECCIONES COLECTIVAS

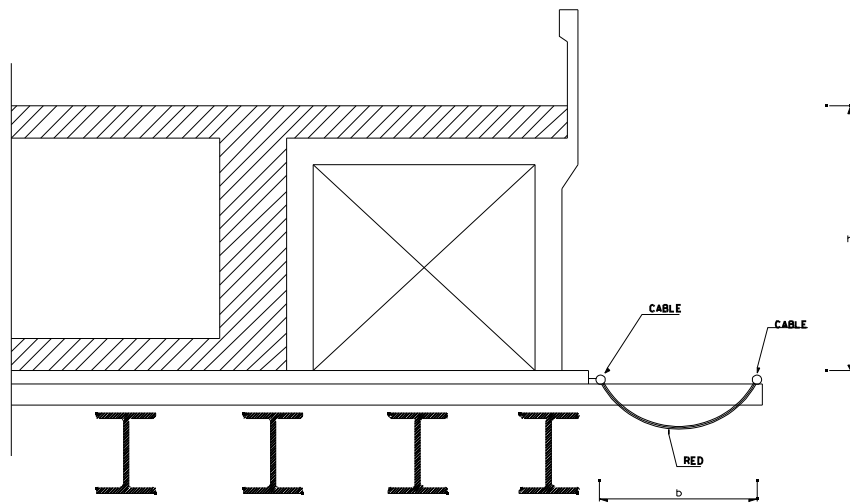
|                        |   |   |                |                         |   |   |               |
|------------------------|---|---|----------------|-------------------------|---|---|---------------|
| UNIVERSIDADE DA CORUÑA | Grado en Ingeniería de Obras Públicas<br>Proyecto de Fin de Grado | EL AUTOR DEL PROYECTO<br><br>JAVIER TAGARRO DIAZ | ESCALA:<br>s/e | FECHA:<br>Junio de 2014 | TÍTULO DEL PROYECTO<br>PROYECTO DE MODIFICACIÓN DE CONDUCCIÓN DE ABASTECIMIENTO<br>EN GRANDA DE ARRIBA (TÉRMINO MUNICIPAL DE GIJÓN) | TÍTULO DEL PLANO:<br>ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD | PLANO:<br>A 9 |
|                        |   |   | ORIGINAL EN A3 |                         |   |   | HOJA 1 DE 8   |



PORTICO DE BALIZAMIENTO EN LINEAS ELECTRICAS AEREAS

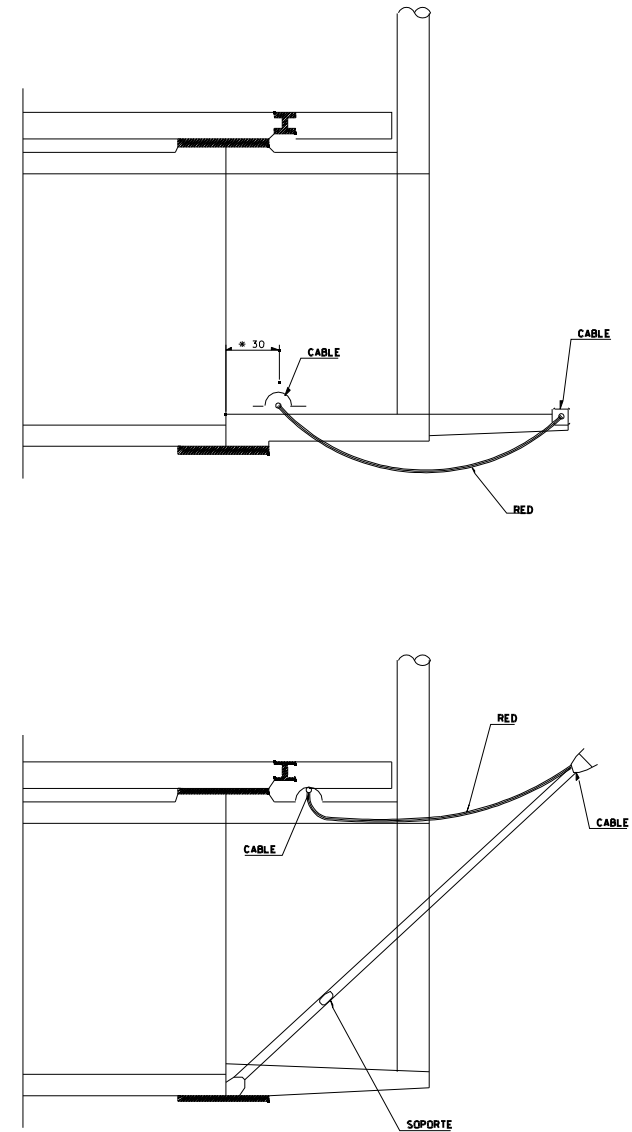


LINEA DE ANLAJE DE CINTURONES DE SEGURIDAD PARA TRABAJAR SOBRE VIGAS EN Puentes



CALCULO DE LA ANCHURA DE LA RED  
( en metros )

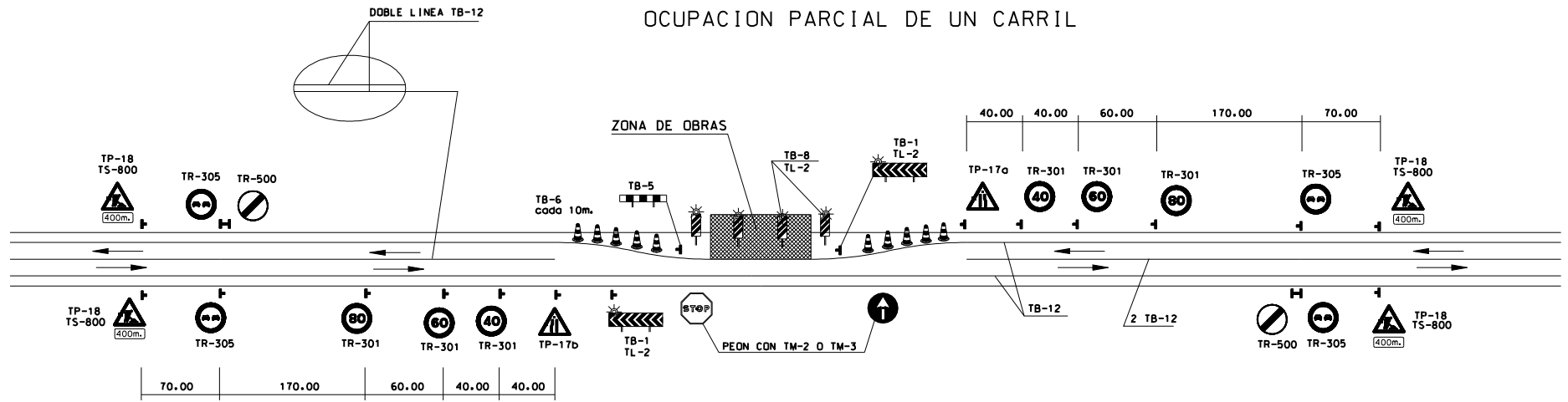
$$b = 0.5 \sqrt{h + 1}$$



## SISTEMA DE PROTECCION CON REDES EN LA CONSTRUCCION DE ESTRUCTURAS LINEALES



# OCUPACION PARCIAL DE UN CARRIL



DIMENSIONES MINIMAS EN cm. DE LOS ELEMENTOS DE SEÑALIZACION Y BALIZAMIENTO DE OBRAS

| TIPO | DIMENSION                 | TAMAÑO |
|------|---------------------------|--------|
|      | LADO                      | 135    |
|      | DIAMETRO / LADO           | 90     |
|      | ALTURA LETRA / NUM.       | 15     |
|      | DIAMETRO                  | 50     |
|      | DOBLE APOTEMA             | 50     |
|      | BASE / ALTURA             | 190/95 |
|      | BASE / ALTURA             | 140/25 |
|      | ALTURA                    | 70     |
|      | REFLEXIVO / BASE / ALTURA | 15/70  |
|      | REFLEXIVO / BASE / ALTURA | 8/1    |
|      | ANCHURA                   | 10     |

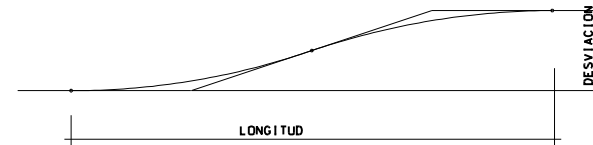


FIGURA 34 DE LA INSTRUCCION 8.3-IC  
Longitud mínima para desvío paralelo de un carril

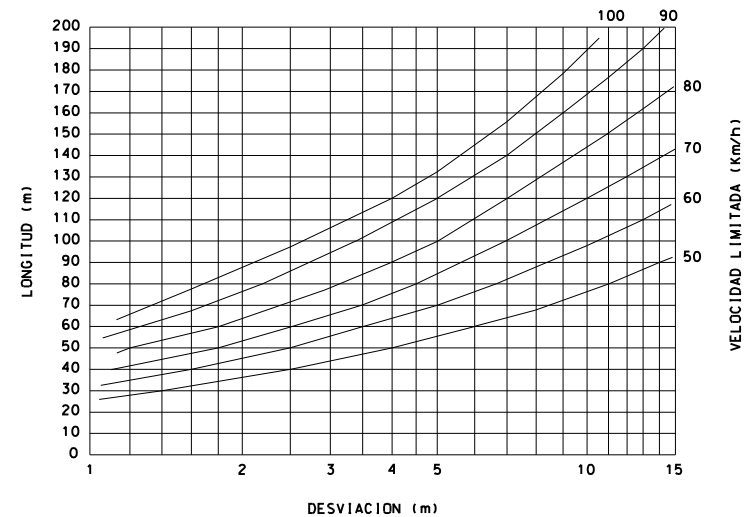


FIGURA 34 bis DE LA INSTRUCCION 8.3-IC  
Longitud mínima para desvío paralelo de un carril

### **3.- PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES**

### **3.1. NORMAS LEGALES Y REGLAMENTARIAS DE APLICACIÓN.**

Ésta es una relación de la principal normativa vigente en materia de prevención de riesgos laborales, sin perjuicio de normas técnicas específicas y demás disposiciones legales de aplicación.

- Real Decreto 1627 / 1997 "Reglamento por el que se establecen las disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en las Obras de Construcción".
- Real Decreto Legislativo 1/1994 de 20 de junio por el que se aprueba el Texto Refundido de la Ley General de la Seguridad Social.
- Real Decreto Legislativo 1/1995, de 24 de marzo por el que se aprueba el texto refundido de la Ley del Estatuto de los Trabajadores.
- Código Penal aprobado por Ley Orgánica 10/1995, de 23 de noviembre.
- Ley 31/1995, de 8 de noviembre de Prevención de Riesgos Laborales (Modificada en sus artículos 45, 47, 48 y 49 por el artículo 36 de la Ley de Medidas Administrativas, Económicas y Sociales de 30 de diciembre de 1998, y en su artículo 26 por la Ley 39/99, de 5 de noviembre).(Modificada por RD legislativo 5/2000, ley 54/2003, ley 31/2006 y ley orgánica 3/2007)
- Ley 20/2007, de 11 de julio, del Estatuto del trabajo autónomo.
- Ley 32/2006, reguladora de la subcontratación en el Sector de la Construcción.
- RD 39/1997, de 17 de Enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención. (Modificado por RD 780/1998, de 30 de abril).
- Orden del Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales de 27 de Junio de 1997 de desarrollo del Reglamento de los Servicios de Prevención.
- RD 780/1998, de 30 de abril, BOE de 1-05-1998, por el que se modifica el Reglamento de los Servicios de Prevención.
- Título II de la Ordenanza de Seguridad e Higiene en el trabajo aprobada por Orden de 9 de Marzo de 1971.
- RD 842/2002, de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento electrotécnico para baja tensión. BOE núm. 224 del miércoles 18 de septiembre.
- Decreto de 28 de Noviembre de 1968 por el que se aprueba el Reglamento de Líneas Aéreas de Alta Tensión.
- RD 1311/2005, de 4 de noviembre, sobre protección de la salud y la seguridad de los trabajadores frente a los riesgos derivados o que puedan derivarse de la exposición a vibraciones mecánicas
- RD 286/2006, de 10 de marzo, sobre la protección de la salud de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido (modifica al RD 1316/1989)
- Decreto de 30 de Noviembre de 1961, por el que se aprueba el Reglamento de Actividades Molestas, Insalubres, Nocivas y Peligrosas.
- Convenio Colectivo Provincial de la Construcción de Asturias.
- Decreto de 26 de Julio de 1957 en la parte referida a los trabajos prohibidos a menores.
- Ordenanza Laboral de la Construcción, Vidrio y Cerámica de 1970, que se encuentra en vigor transitoriamente de conformidad con el C.G.S.C de 1992.
- RD 485/1997, de 14 de Abril, sobre Disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.
- I.C-8.3, Normas para señalización de obras en las carreteras.

- RD 487/1997, de 14 de Abril sobre disposiciones mínimas en materia de seguridad y salud relativas a la manipulación manual de cargas.
- RD 773/1997, de 30 de Mayo, sobre Disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.
- RD 1215/1997, de 18 de Julio sobre Disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de Equipos de Trabajo. Modificado por el RD 2177/2004 de 18 de julio.
- RD 474/1988, de 30 de marzo por el que se establecen disposiciones de aplicación de la D 84/528/CEE, sobre aparatos elevadores y manejo mecánico.
- RD 1495/1986 por el que se aprueba el Reglamento de Seguridad en las Máquinas y RD 590/89 y RD 830/91 de modificación del primero.
- OM de 7 del 4 de 1988 por la que se aprueba la Instrucción Técnica Reglamentaria MSG-SM1, del Reglamento de Seguridad de las Máquinas referente a las Máquinas, elementos de máquinas o sistemas de protección usados.
- RD 2291/1985, de 8 de noviembre por el que se aprueba el Reglamento de Aparatos de elevación, manutención e instrucciones técnicas complementarias en lo que queden vigentes tras la norma anterior.
- RD 245/89 sobre determinación y limitación de la potencia acústica admisible de determinado material y maquinaria de la obra y RD 71/92 que amplía el ámbito de aplicación del anterior.

En caso de diferencia o discrepancia, predominará la de mayor rango jurídico sobre la de menor. En el mismo caso, a igualdad de rango jurídico predominará la más moderna sobre la más antigua.

## **3.2. MEDIOS Y EQUIPOS DE PROTECCIÓN.**

### **3.2.1. Condiciones generales de los medios de protección**

Todos los elementos de protección, individuales o colectivos, tendrán fijado un periodo de vida útil, desechándose a su término. Se repartirán periódicamente, según corresponda al trabajo a realizar, o por época del año, verano o invierno, siendo la cantidad mínima de equipo por operario la que marque el Convenio Provincial de la Construcción. No obstante, cuando, por circunstancias especiales del trabajo, se produzca un deterioro mayor de alguna prenda o equipo, éste se repondrá al momento, independientemente de cual sea la fecha de la siguiente entrega.

Todo equipo de protección que haya sufrido el máximo trato para el que fue concebido, será desechado y sustituido inmediatamente por otro de las mismas características o superiores. De igual forma se procederá cuando haya perdido alguna de las características tolerancias que indique el fabricante.

### **3.2.2. Protecciones individuales**

Todos los Equipos de Protección Individual utilizados en la obra cumplirán las siguientes

condiciones generales:

- Tendrán la Marca CE. Si no existiese ésta en el mercado, será necesario que:
  - Esté homologado MT.
  - Esté en posesión de una homologación equivalente de cualquiera de los estados miembros de la Unión Europea.
  - Si no hubiese la homologación descrita en el punto anterior, serán admitidas las homologaciones equivalentes de los EE.UU.
- Los EPI's tienen autorizado su uso durante su período de vigencia.
- Todo EPI deteriorado o roto será reemplazado de inmediato.

En todo caso, todo el personal que permanezca en la zona de obras, dispondrá de un equipo de protección idóneo para la situación en que se encuentre.

El equipo de protección individual será complementario a los de protecciones colectivas, nunca serán sustitutivos de éstos.

### PROTECCIÓN DE LA CABEZA

Será obligatorio el empleo de un casco protector en aquellos lugares de la zona de obras en que exista riesgo de caídas de personal u objetos de un nivel a otro. El casco deberá estar homologado para el tipo de trabajo para el que esté programado.

### PROTECCIÓN DE LOS OÍDOS

Será obligatorio el empleo de cascos anti-ruido, en todo lugar de las obras en que los trabajadores, o terceras personas, estén sometidos a la acción de fuentes de emisión ruidosa, durante periodos de tiempo superiores a los máximos admitidos en las Recomendaciones dispuestas al efecto.

Se podrá suplir el empleo de cascos anti-ruido por tapones protectores, siempre y cuando no sea disminuido el nivel de protección entre ambos.

### PROTECCIÓN DE LOS OJOS

Será obligatorio el uso de gafas protectoras, se podrán sustituir las gafas protectoras por pantallas que cubran toda la cara, solo en los casos de prevención de impactos, ya sean de plástico, metálicas de rejilla o de cualquier otro material irrompible y resistente al impacto, en cualquier lugar de la obra en que los trabajadores o personal externo, estén expuestos a cualquiera de los siguientes riesgos:

- Penetración o impacto de partículas sólidas en el ojo.
- Existencia de polvo en el aire.
- Contacto con líquidos o vapores corrosivos.
- Explosión o radiaciones visibles intensas.
- Exposición a radiaciones invisibles (infrarrojos o ultravioletas)

## PROTECCIÓN FRENTE AL POLVO E IMPACTOS

Se utilizarán gafas de cazoleta con protecciones laterales, cuyos cristales sean ópticamente neutros y perfectamente transparente. Si existiese riesgo de impacto con partículas gruesas, con rotura de los cristales, se emplearán cristales de plástico irrompibles.

## PROTECCIONES DE LAS VÍAS RESPIRATORIAS

Será obligatorio la utilización de equipos de protección de las vías respiratorias en todo lugar de la zona de obras en los que los trabajadores o terceras personas estén expuestos al riesgo de inhalación de polvo o gases o vapores irritantes o tóxicos. Se utilizarán siempre que sea imposible o desaconsejable el empleo de medios de protección colectiva.

Estos sistemas resguardan el sistema respiratorio del individuo de los efectos del polvo, humos, vapores y gases tóxicos o nocivos, etc., con los procedimientos de filtración del aire y aislamiento de las vías respiratorias.

## PROTECCIÓN FRENTE AL POLVO

Se emplearán mascarillas antipolvo en los lugares de trabajo donde la atmósfera esté cargada de polvo. Constará de una mascarilla, equipada con un dispositivo filtrante que retenga las partículas de polvo.

La utilización de la misma mascarilla estará limitada a la vida útil de ésta, hasta la colmatación de los poros que la integran. Se repondrá la mascarilla cuando el ritmo normal de respiración sea imposible de mantener.

## PROTECCIÓN DEL CUERPO

### ROPA DE TRABAJO

Todos los trabajadores deberán estar equipados con ropas adecuadas que aseguren una protección eficaz contra las agresiones exteriores.

El mono o buzo de trabajo deberá ser amplio y podrá ajustarse a la cintura con gomas elásticas. Deberá estar dotado de aberturas de aireación y puños ajustables.

Todos los trabajadores deberán disponer durante la jornada laboral de un chaleco de alta visibilidad.

## PROTECCIÓN DE LAS MANOS

Será obligatoria la utilización de protecciones personales para las manos en todo lugar de la zona de obras en el que los trabajadores y/o terceras personas estén expuestas al riesgo de accidente mecánico y/o contacto manual con agentes agresivos de naturaleza físico-química.

#### PROTECCIÓN INDIVIDUAL CONTRA LAS AGRESIONES MECÁNICAS / ELÉCTRICAS

Para proteger las manos frente a agresiones rápidas (golpes, arañazos, cortes, pinchazos, quemaduras, descargas eléctricas, etc.), se emplearán, según los casos, prendas como guantes, manoplas, mandiles, etc. Su diseño será el adecuado para cada tipo de trabajo, además de confortables, de buen material y forma, y eficaces.

La naturaleza del material de estas prendas de protección será el adecuado para cada tipo de trabajo, siendo los que a continuación se describen los más comunes:

- De caucho, para trabajos con riesgo eléctrico.
- De neopreno, resistentes a la abrasión y agentes químicos de carácter agresivo.
- De algodón o punto, para trabajos ligeros.
- De cuero, para trabajos de manipulación en general
- De plástico, para protegerse de agentes químicos nocivos.
- De amianto, para trabajos que tengan riesgo de sufrir quemaduras.
- De malla metálica, para trabajos de manipulación de piezas cortantes.
- De lona, para manipular elementos en que se puedan producir arañazos, pero que no sean materiales con grandes asperezas.

#### PROTECCIÓN DE LOS PIES

Será obligatorio el uso del calzado de seguridad en todo lugar de las obras, y en todo momento durante la realización de todo trabajo o labor durante la jornada de trabajo.

#### ELEMENTOS INTEGRANTES DEL CALZADO DE SEGURIDAD

El calzado de seguridad llevará incorporados, con carácter obligatorio, los siguientes elementos:

- Puntera reforzada para proteger la parte anterior del pie, que consistirá en una puntera de acero integrada en el cuero, que pueda absorber el choque de un objeto sin deformarse, protegiendo la integridad física de los dedos de los pies.
- Resistencia de la suela al deslizamiento.

#### **3.2.3. Protecciones colectivas**

#### SEÑALIZACIÓN DE OBRAS

CINTA DE BALIZAMIENTO, de color amarillo y negro, se utilizará para cortar al tránsito

humano, peatones, alguna zona que no deban atravesar por seguridad, para no entorpecer el desarrollo de los trabajos o proteger los trabajos realizados provisionalmente.

VALLAS AUTÓNOMAS DE LIMITACIÓN Y PROTECCIÓN, tendrán como mínimo 90 cm de altura, estando constituidas a base de tubos metálicos. Dispondrán de patas para mantener su verticalidad.

### PROTECCIÓN ANTI-INCENDIOS

Se dispondrá de extintores de incendios. Deberán ser adecuados al riesgo de incendio previsible. Se revisará su estado con la periodicidad marcada por el fabricante y por el distribuidor, estableciendo un contrato de mantenimiento para revisión y recarga inmediata.

Se dotará a los vehículos de un extintor portátil adecuado, y asegurarse de que se encuentra en perfecto estado de mantenimiento.

También, comprobar que los extintores para que puedan ser utilizados de manera rápida y fácil están situados sobre paramentos de forma que el extremo superior del extintor se encuentre a una altura sobre el suelo menor que 1,70 m. Además, los extintores deben estar accesibles, sin obstáculo alguno para poder disponer de ellos con facilidad.

Los extintores deben ser de color rojo y anualmente se comprobará el peso y presión en su caso. En el caso de extintores de polvo con botellín de gas de impulsión se comprobará el buen estado del agente extintor y el peso y aspecto externo del botellín. Se inspeccionará ocularmente el estado de la manguera, boquilla o lanza, válvulas y partes mecánicas.

En esta revisión anual no será necesaria la apertura de los extintores portátiles de polvo con presión permanente, salvo que en las comprobaciones que se citan se hayan observado anomalías que lo justifique.

En el caso de apertura del extintor, la empresa mantenedora situará en el exterior del mismo un sistema indicativo que acredite que se ha realizado la inspección interior del aparato. Como ejemplo de sistema indicativo de que se ha realizado la apertura y revisión interior del extintor, se puede utilizar una etiqueta indeleble, en forma de anillo, que se coloca en el cuello de la botella antes del cierre del extintor y que no pueda ser retirada sin que se produzca la destrucción o deterioro de la misma.

Se rechazarán aquellos extintores que, a juicio de la empresa mantenedora presente defectos que pongan en duda el correcto funcionamiento y la seguridad del extintor o bien aquellos para los que no existan piezas originales que garanticen el mantenimiento de las condiciones de fabricación.

### SEÑALIZACIÓN DE SEGURIDAD EN INSTALACIONES DE OBRA

Se atenderá a lo dispuesto en el Real Decreto 485/97, de 14 de abril, sobre Disposiciones Mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo, la Ley 31/1995 de



Prevención de Riesgos Laborales, 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 disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción. El adjudicatario de las obras está obligado a establecer, en todas las instalaciones de obra, los elementos de señalización de seguridad que, en cuanto a distribución, forma, dimensiones y características técnicas, sean exigidos por la citada normativa legal.

### **3.3. SERVICIOS DE PREVENCIÓN.**

#### SERVICIO TÉCNICO DE SEGURIDAD Y SALUD

La empresa adjudicataria del contrato dispondrá de un Servicio de Prevención Propio regulado según lo indicado en la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, Ley 31/11995, y en el Real Decreto 1627/1997, el cual se encargará de los siguientes cometidos:

- Diseño, elaboración, aplicación y coordinación de los planes de Seguridad y Salud en el trabajo, con especial cuidado en las labores preventivas.
- Evaluación de los factores de riesgo que puedan afectar a la salud o seguridad de sus trabajadores.
- Instrucción y formación de todo el personal encargado de la ejecución de las obras sobre temas relacionados con la seguridad, de manera que se observen con exactitud todas las medidas preventivas adecuadas y la vigilancia de su eficacia, y las medidas legales vigentes en materia de Seguridad e Higiene y Salud Laboral.
- La vigilancia de la salud de sus trabajadores en relación con los riesgos derivados de su trabajo. La prestación de los primeros auxilios y planes de trabajo.

#### SERVICIO MÉDICO

El Servicio Médico realizará los reconocimientos médicos previstos y periódicos, así como la asistencia a accidentados, definiendo las medidas a tomar en caso de accidente y demás orientaciones propias de su función.

#### VIGILANTE DE SEGURIDAD

Se nombrará Vigilante de Seguridad de acuerdo con lo previsto en la Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo.

Se constituirá el Comité cuando el número de trabajadores supere el previsto en el Convenio Colectivo de la provincia o en la Ordenanza Laboral de la Construcción.

### **3.4. ACTUACIÓN EN CASO DE ACCIDENTE.**

En obra existirá un botiquín conteniendo los siguientes artículos:

- Agua Oxigenada.
- Alcohol.
- Tintura de yodo.
- Mercurocromo.
- Amoniaco.
- Gasas estériles.
- Algodón hidrófilo estéril.
- Esparadrapo y tiritas.
- 1 Torniquete.
- Tijeras.
- Bolsa para hielo o agua.
- Guantes estériles.
- Termómetro clínico.
- Caja de apósitos autoadhesivos.
- Antiespasmódicos.
- Analgésicos.
- Tónicos cardiacos de urgencia.
- Jeringuillas desechables.
- Pinzas.
- Etc.

El material utilizado será repuesto inmediatamente, manteniéndose siempre en buenas condiciones de seguridad e higiene. Se revisará mensualmente.

El botiquín estará señalizado, colocándose indicativos en la obra.

#### **PROCEDIMIENTO DE PRESTACIÓN DE PRIMEROS AUXILIOS**

En el caso de que se produzca un accidente en la obra deberán adoptarse los siguientes principios de socorro:

- El accidentado es lo primero. Se le atenderá de inmediato con el fin de evitar el agravamiento o progresión de las lesiones.
- En caso de caída desde altura o a distinto nivel, y en caso de accidente eléctrico, se dispondrá siempre que pueden existir lesiones graves; en consecuencia, se extremarán las precauciones de atención primaria en la obra, aplicando las técnicas especiales para la inmovilización del accidentado hasta la llegada de la ambulancia, y de reanimación en caso de accidente eléctrico.
- En caso de gravedad manifiesta, se evacuará al herido en camilla y ambulancia; se evitarán

en lo posible según el buen criterio de las personas que atiendan primariamente al accidentado, la utilización de los transportes particulares, por lo que implican de riesgo e incomodidad para el accidentado.

Todos los trabajadores dispondrán de la información sobre centros asistenciales de la Mutua de Accidentes.

### COMUNICACIONES INMEDIATAS EN CASO DE ACCIDENTE LABORAL

En los casos de accidentes en la obra, deberán realizarse las siguientes comunicaciones:

- **Accidente leve:**
  - Al Servicio de Prevención.
  - A la Dirección Facultativa de Seguridad y Salud.
  
- **Accidente grave o muy grave:**
  - Al Servicio de Prevención.
  - A la Dirección Facultativa de Seguridad y Salud.
  - A la Dirección Provincial de Trabajo, en el plazo de veinticuatro horas.
  
- **Accidente mortal:**
  - Al Servicio de Prevención.
  - A la Dirección Facultativa de Seguridad y Salud.
  - A la Dirección Provincial de Trabajo, en el plazo de veinticuatro horas.
  - Al Juzgado de Guardia.

### CENTROS ASISTENCIALES Y SERVICIOS PÚBLICOS

Se realizará un croquis del itinerario de acceso más rápido al centro de salud elegido. Se adjuntan los teléfonos de los hospitales del Concejo de Gijón:

**Hospital de Cabueñes:           985.18.50.00**  
**Hospital de Jove:               985.32.00.50**

## **2.5.    INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR.**

### OFICINA DE OBRA Y PRIMEROS AUXILIOS:

En un lugar convenientemente señalado dentro de la misma, se instalará un botiquín. Su contenido será repuesto de inmediato después de su uso, y revisado periódicamente.

En un sitio bien visible se dispondrá una lista de teléfonos y direcciones de los centros asignados en caso de urgencias y todos aquellos datos de interés, para asegurar un rápido traslado de posibles accidentados, así como plano con el itinerario a seguir.

#### VESTUARIOS Y ASEOS DEL PERSONAL

El equipamiento mínimo para los aseos será de: un lavabo, una ducha en compartimento individual, un inodoro, un termo eléctrico y accesorios de aseo necesarios. La altura mínima del techo será de 2,30 m y las dimensiones mínimas de cabina de inodoro de 1,00x1,20x2,30m, dotada de percha y cierre interior.

#### COMEDORES Y SALA DE DESCANSO

Se montará un pequeño comedor con mesas y bancos y que, a su vez, pueda servir para reuniones de formación e información a los trabajadores.

#### ALMACENES Y TALLERES

Se habilitarán almacenes y talleres con llave de seguridad, para guardar herramientas y material que por su coste y manejo requiera un especial cuidado, así como para guardar bombonas de gases licuados e inflamables, que deberán almacenarse en local ventilado.

Para la limpieza y conservación de este local se dispondrá de un trabajador con la dedicación necesaria.

### **3.6. FORMACIÓN E INFORMACIÓN DE LOS TRABAJADORES EN MATERIA DE SEGURIDAD Y SALUD.**

Se impartirá formación en materia de seguridad y salud en aquellas unidades de obra que así lo requieran por sus características específicas dentro del horario de trabajo.

El contratista adjudicatario está legalmente obligado a formar a todos los trabajadores a su cargo, que como mínimo tendrán conocimiento de los riesgos que conlleva su trabajo, así como de las conductas a observar y del uso de las protecciones colectivas y equipos de protección individual.

Por el mismo motivo, deberá exigir a los subcontratistas que proporcione a sus trabajadores la formación e información necesarios, relacionados con los trabajos que van a desarrollar en la obra.

Se documentará por escrito lo siguiente:

1. Certificado médico que acredite la aptitud de los trabajadores para los trabajos que van a realizar.
2. Certificado que acredite que los trabajadores han recibido la formación necesaria en materia de prevención, referente a los trabajos que van a realizar.
3. Documento de autorización del manejo de las diversas máquinas que así lo requieran, instrucciones de uso y mantenimiento de las mismas.
4. Recepción del equipo de protección individual.

### **3.7. OBLIGACIONES DE LAS PARTES IMPLICADAS.**

Se abonará a la empresa constructora, previa certificación las partidas incluidas en el documento presupuesto del Plan de Seguridad.

Si se utilizasen elementos de seguridad, no incluidos en el presupuesto, durante la realización de la obra estos se abonarán igualmente a la empresa constructora, previa autorización de la Dirección Facultativa.

La empresa constructora cumplirá las estipulaciones preventivas del Plan, respondiendo solidariamente de los daños que se deriven de la infracción del mismo por su parte o de los posibles subcontratistas y empleados.

Al Coordinador en materia de seguridad y salud designado en fase de ejecución de la obra le corresponde el control y supervisión del Plan de Seguridad y Salud, así como autorizar cualquier modificación del mismo, dejando constancia escrita en el libro de incidencias.

Periódicamente según lo pactado se realizarán las pertinentes certificaciones del presupuesto de seguridad.

Los suministradores de medios auxiliares, dispositivos y máquinas, así como los subcontratistas, entregarán al jefe de obra, el cuál informará a los Delegados de Prevención y al Coordinador de seguridad y salud en fase de ejecución , las normas para montaje, desmontaje, usos y mantenimiento de los suministros y actividades; todo ello destinado a que los trabajos se ejecuten con la seguridad suficiente y cumpliendo la normativa vigente.

Se recuerda la obligatoriedad de ir completando los siguientes anejos:

- Certificados de aptitud de los trabajadores.
- Certificados de formación en Prevención de Riesgos Laborales.
- Certificados de EPIs.
- Certificados de maquinaria auxiliar.

### **3.8. OBLIGACIONES DE LOS CONTRATISTAS Y SUBCONTRATISTAS.**

1.- Los contratistas y subcontratistas estarán obligados a:

1.1.- Aplicar los principios de la acción preventiva que se recogen en el artículo 15 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, en particular al desarrollar las tareas o actividades indicadas en el artículo 10 del presente Real Decreto 1627/97.

1.2.- Cumplir y hacer cumplir a su personal lo establecido en el plan de seguridad y salud al que se refiere el artículo 7.

1.3.- Cumplir la normativa en materia de prevención de riesgos laborales, teniendo en cuenta, en su caso, las obligaciones sobre coordinación de 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 presente Real Decreto, durante la ejecución de la obra.

1.4.- Informar y proporcionar las instrucciones adecuadas a los trabajadores autónomos sobre todas las medidas que hayan de adoptarse en lo que se refiere a seguridad y salud en la obra.

1.5.- Atender las indicaciones y cumplir las instrucciones del coordinador en materia de seguridad y de salud durante la ejecución de la obra o, en su caso, de la dirección facultativa.

2.- Los contratistas y los subcontratistas serán responsables de la ejecución correcta de las medidas preventivas fijadas en el plan de seguridad y salud en lo relativo a las obligaciones que les correspondan a ellos directamente o, en su caso, a los trabajadores autónomos por ellos contratados.

Además los contratistas y subcontratistas responderán solidariamente de las consecuencias que se deriven del incumplimiento de las medidas previstas en el plan, en los términos del apartado 2 del artículo 42 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.

2. 1.- Las responsabilidades de los coordinadores, de la dirección facultativa y del promotor no eximirán de sus responsabilidades a los contratistas y a los subcontratistas.

### **3.9. OBLIGACIONES DE LOS TRABAJADORES AUTÓNOMOS.**

1.- Los trabajadores autónomos estarán obligados a:

1.1.- Aplicar los principios de la acción preventiva que se recogen en el artículo 15 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, en particular al desarrollar las tareas o actividades indicadas en el artículo 10 del presente Real Decreto.

1.2.- Cumplir las disposiciones mínimas de seguridad y salud establecidas en el anexo IV del presente Real Decreto, durante la ejecución de la obra.

1.3.- Cumplir las obligaciones en materia de prevención de riesgos que establece para los trabajadores el artículo 29, apartados 1 y 2, de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.

1.4.- Ajustar su actuación en la obra conforme a los deberes de coordinación de actividades empresariales establecidos 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.

1.5.- Utilizar equipos de trabajo que se ajusten a lo dispuesto en el Real Decreto 773/1997, de 30 de mayo, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los

trabajadores de equipos de protección individual.

1.6.- Atender las indicaciones y cumplir las instrucciones del coordinador en materia de seguridad y de salud durante la ejecución de la obra o, en su caso, de la dirección facultativa.

2.- Los trabajadores autónomos deberán cumplir lo establecido en el plan de seguridad y salud.

### **3.10. OBLIGACIONES DE LOS TRABAJADORES EN MATERIA DE PREVENCIÓN DE RIESGOS.**

1.- Corresponde a cada trabajador velar, según sus posibilidades y mediante el cumplimiento de las medidas de prevención que en cada caso sean adoptadas: por su propia seguridad y salud en el trabajo y por la de aquellas otras personas a las que pueda afectar su actividad profesional, a causa de sus actos y omisiones en el trabajo, de conformidad con su formación y las instrucciones del empresario.

2. Los trabajadores, con arreglo a su formación y siguiendo las instrucciones del empresario, deberán en particular

2.1.- Usar adecuadamente, de acuerdo con su naturaleza y los riesgos previsibles, las máquinas, aparatos, herramientas, sustancias peligrosas, equipos de transporte y, en general, cualesquiera otros medios con los que desarrollen su actividad.

2.2.- Utilizar correctamente los medios y equipos de protección facilitados por el empresario, de acuerdo con las instrucciones recibidas de éste.

2.3.- No poner fuera de funcionamiento y utilizar correctamente los dispositivos de seguridad existentes o que se instalen en los medios relacionados con su actividad o en los lugares de trabajo en los que tenga lugar.

2.4.- Informar de inmediato a su superior jerárquico directo, y a los trabajadores asignados para realizar actividades de protección o, en su caso, al servicio de prevención, acerca de cualquier situación que, a su juicio, entrañe, por motivos razonables, un riesgo para la seguridad y la salud de los trabajadores.

2.5.- Contribuir al cumplimiento de las obligaciones establecidas por la autoridad competente con el fin de proteger la seguridad y la salud de los trabajadores en el trabajo.

2.6.- Cooperar con el empresario para que este pueda garantizar unas condiciones de trabajo que sean seguras y no entrañen riesgos para la seguridad y la salud de los trabajadores.

3.- El incumplimiento por los trabajadores de las obligaciones en materia de prevención de riesgos a que se refieren los apartados anteriores tendrá la consideración de incumplimiento laboral a los efectos previstos en el artículo 58.1 del Estatuto de los Trabajadores o de falta, en su caso, conforme a lo establecido en la correspondiente normativa sobre régimen disciplinario de los funcionarios públicos o del personal estatutario al servicio de las Administraciones públicas. Lo dispuesto en este apartado será igualmente aplicable a los socios de las cooperativas cuya actividad consista en la presentación de su trabajo, con las precisiones que se establezcan en sus Reglamentos de Régimen interno.

### **3.11. OBLIGACIONES DEL COORDINADOR EN MATERIA DE SEGURIDAD Y SALUD DURANTE LA EJECUCIÓN DE LA OBRA.**

El coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra debe desarrollar las siguientes funciones:

a) Coordinar la aplicación de los principios generales de prevención y de seguridad:

1º. Al tomar las decisiones técnicas y de organización con el fin de planificar los distintos trabajos o fases de trabajo que vayan a desarrollarse simultánea o sucesivamente.

2º. Al estimar la duración requerida para la ejecución de estos distintos trabajos o fases de trabajo.

b) Coordinar las actividades de la obra para garantizar que los contratistas y, en su caso, los subcontratistas y los trabajadores autónomos apliquen de manera coherente y responsable los principios de la 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 tareas o actividades a que se refiere el artículo 10 del Real decreto 1627/1997, de 24 de octubre.

c) Aprobar o informar el Plan de Seguridad y Salud elaborado por el contratista y, en su caso las modificaciones introducidas en el mismo. Conforme a lo dispuesto en el último párrafo del apartado 2 del artículo 7, la dirección facultativa asumirá esta función cuando no fuera necesaria la designación del coordinador.

d) Organizar la coordinación de actividades empresariales prevista en el artículo 24 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.

e) Coordinar las acciones y funciones de control de la aplicación correcta de los métodos de trabajo.

f) Adoptar las medidas necesarias para que sólo las personas autorizadas puedan acceder a la obra. La dirección facultativa asumirá esta función cuando no fuera necesaria la designación de coordinador.

### **3.12. SEGUROS DE RESPONSABILIDAD CIVIL Y TODO RIESGO DE CONSTRUCCIÓN Y MONTAJE.**

Será preceptivo en la obra, que los técnicos responsables dispongan de cobertura en materia de responsabilidad civil profesional. Asimismo el contratista debe disponer de cobertura de responsabilidad civil en el ejercicio de su actividad industrial, cubriendo el riesgo inherente a su actividad como constructor por los daños a terceras personas de los que pueda resultar responsabilidad civil extracontractual a su cargo, por hechos nacidos de culpa o negligencia, imputables al mismo o las personas de que deba responder. Se entiende que esta



responsabilidad civil debe quedar ampliada al campo de responsabilidad civil patronal.

### **3.13. ACCIDENTES**

#### **2.13.1. Parte Oficial de Accidentes**

El **Parte oficial de accidente de Trabajo** deberá cumplimentarse en aquellos accidentes o recaídas que conllevan la ausencia del accidente del lugar de trabajo de, al menos, un día – salvedad hecha del día en que ocurrió el accidente-, previa baja médica. El modelo se ajustará al modelo oficial emitido por la Orden de 16 de Diciembre de 1987 y que entró en vigor el día 1 de Enero de 1988.

Se confeccionará según las instrucciones que vienen al dorso del modelo oficial.

Se necesita para su confección:

- La información contenida en el impreso parte notificación e investigación del accidente o en su defecto la contenida en el impreso parte de accidente que confecciona el Mando Directo.
- Datos que facilitarán las oficinas administrativas y de personal de obra.

Se envía, por la oficina administrativa y de personal:

- El original y cuatro copias se presentan a la Entidad Gestora, en el plazo máximo de 5 días hábiles, contados desde la fecha en que se produjo el accidente o desde la fecha de la baja médica.
- La Entidad Gestora archiva el original y envía la primera y la segunda copia sellada, respectivamente a la Dirección General de Informática y Estadística del Ministerio de Trabajo y Seguridad Social y a la Autoridad Laboral. La tercera y cuarta copia, igualmente selladas, las devuelve a la Empresa y al trabajador accidentado respectivamente.

#### **2.13.2. Parte de accidente de trabajo sin baja médica**

El **Parte de accidente de Trabajo sin baja médica** se cumplimentará mensualmente en todas las obras. El modelo se ajustará al modelo oficial emitido por la Orden de 156 de Diciembre de 1987 y que entró en vigor el día 1 de Enero de 1988. se confeccionará según las instrucciones que vienen al dorso del modelo oficial.

Se necesita para su confección:

- La información contenida en el parte de accidente que confecciona el Mando Directo.
- La notificación de los Servicios Médicos o Botiquín sobre la calificación de accidente sin baja.
- Datos que facilitarán las oficinas administrativas y de personal de obra.

Se envía, por la oficina administrativa y de personal:

- El original y cuatro copias se presentan a la Entidad Gestora, en los 5 primeros días hábiles del siguiente al que se refieren los datos.
- La Entidad Gestora archiva y envía la primera y la segunda copia sellada, respectivamente a la Dirección General de Informática y Estadística del Ministerio de Trabajo y Seguridad Social, y a la Autoridad Laboral. La tercera y cuarta copia, igualmente selladas, las devuelve a la Empresa y al trabajador respectivamente.

### 2.13.3. Relación de altas o fallecimientos de accidentados

La **Relación de altas o fallecimientos de accidentados** se cumplimentará mensualmente, relacionándose aquellos trabajadores para los que se hubieran recibido los correspondientes partes médicos de alta. El modelo se ajustará al modelo oficial emitido por la Orden de 156 de Diciembre de 1987 y que entró en vigor el día 1 de Enero de 1988. se confeccionará según las instrucciones que vienen al dorso del modelo oficial.

Se necesita para su confección:

- El parte médico de alta exponiendo la causa de dicha alta.
- Datos que facilitarán las oficinas administrativas y de personal de obra.

Se envía:

- Será remitido mensualmente a la Entidad Gestora o Colaboradora antes del día 10 del mes siguiente al de referencia de los datos, para que a continuación dicha Entidad Gestora lo envíe a la Dirección General de Informática y Estadística del Ministerio de Trabajo y Seguridad Social.

### 2.13.4. Estadísticas de accidentes

Se empleará este impreso como resumen estadístico de los accidentes ocurridos en cada Obra o Centro de Trabajo. Se confeccionará mensualmente, rellenando los datos del mes y acumulados a origen de año y a origen de obra. Deberán ir fechados y firmados por la persona que confecciona los datos y visado por el Jefe de Obra.

#### DESARROLLO

I.- *Número de trabajadores medio*: Para el mes se toma la media del número de trabajadores al iniciar y al finalizar el mes. Para el año y a origen de obra, se hará la media con los meses anteriores.

II.- *Número de horas trabajadas reales*: No se tienen en cuenta permisos, bajas, faltas, etc.

III.- *Número de accidentes de trabajo con baja*: No se cuentan las recaídas como nuevos accidentes. Tampoco se cuentan los accidentes “in itinere”, por tratarse de una investigación de

la accidentabilidad propia del Centro de Trabajo.

IV.- *Jornadas perdidas reales*: Son las jornadas perdidas en el mes por accidente de trabajo, independientemente de la fecha de en la que se produjo el accidente. Al igual que en el punto III.-, y por los mismos motivos, no se cuentan las jornadas perdidas “in itinere”, que aparecen en el punto X. Para su cómputo hace falta el Certificado Médico de Baja y Alta, y se incluirán los días perdidos en el mes desde el día siguiente a la Baja y la fecha del Certificado Médico de Alta, ambas fechas inclusive.

### ÍNDICES DE CONTROL

Se deben controlar a lo largo de la ejecución de la obra una serie de índices como son:

V.- *Índice de incidencias*.- El cual nos refleja el número de siniestros con baja acaecidos por cada 100 trabajadores.

$$\text{Índice de incidencias} = \frac{\text{Nº accidentes con baja}}{\text{Nº de trabajadores}} \times 10^2$$

VI.- *Índice de frecuencia*.- Nos refleja el número de siniestros con baja, por cada millón de horas trabajadas.

$$\text{Índice de frecuencia} = \frac{\text{Nº accidentes con baja}}{\text{Nº horas trabajadas}} \times 10^6$$

VII.- *Índice de gravedad*.- Nos indica el número de jornadas perdidas por cada mil horas trabajadas.

$$\text{Índice de gravedad} = \frac{\text{Nº jornadas perdidas por accidente con baja}}{\text{Nº horas trabajadas}} \times 10^3$$

VIII.- *Duración media de la incapacidad*.- Es el número de jornadas perdidas por cada accidente con baja.

$$\text{Duración media de incapacidad} = \frac{\text{Nº jornadas perdidas por accidente con baja}}{\text{Nº accidentes con baja}}$$

IX.- *Número de Accidentes sin Baja*.- Aparece también en el Parte mensual de actividad laboral.

X.- *Número de Accidentes “In Itinere” y número de Jornadas perdidas por Accidentes “In Itinere”*

*o sus recaídas.-* Ya comentados en los puntos III.- y IV.

Todos ellos se reflejarán en una sede de fichas de control.

En cuanto a subcontratistas, es preciso disponer de una información solvente sobre los accidentes que afectan al personal de los mismos, para de este modo establecer el control de los índices de Frecuencia y gravedad, así como las medidas adecuadas en aras de la mejora que pretendemos de la seguridad. Para el seguimiento se tendrá en cuenta lo siguiente:

- 1.- El responsable de la empresa subcontratista deberá entregar, cumplimentados y con el visto bueno del Jefe de Obra, dentro de los primeros 5 días siguientes al mes de que se trate, los impresos correspondientes, así como, en su caso, fotocopia de los partes de accidentes respectivos ocurridos en la obra.
- 2.- La entrega de dichos documentos se efectuará al responsable administrativo de la obra.

Se confeccionará este impreso por el Técnico de Seguridad de la obra.

### PARTES DE DEFICIENCIAS

Se recogerán los partes de accidentes y deficiencias observadas con los siguientes datos:

#### *A) Parte de accidente*

- Identificación de la obra.
- Día, mes, año del accidente.
- Hora del accidente.
- Nombre del accidentado.
- Categoría y oficio del accidentado.
- Lugar o trabajo en que se produjo el accidente.
- Causas del accidente.
- Lugar, persona y forma de producirse la primera cura.
- Lugar de traslado para hospitalización.
- Testigos del accidente.

#### *B) Partes de deficiencias*

- Identificación de la obra.
- Fecha de la deficiencia.
- Lugar de la deficiencia (trabajo).
- Informe sobre la deficiencia.
- Estudio sobre la mejora de la deficiencia.

### ESTADÍSTICA

Todos los partes de deficiencias se tendrán ordenados por fechas desde el origen de la obra hasta su conclusión complementándose con las observaciones del Comité de seguridad, haciéndose lo mismo con los partes de accidente.

Los índices de control se llevarán mensualmente con gráficos que permitan hacerse una idea de la evolución de los mismos con una simple inspección.

### **3.14. EL AVISO PREVIO**

Antes del comienzo de la obra, el Promotor deberá realizar un Aviso Previo a la Autoridad Laboral competente. Este Aviso Previo se redactará conforme a lo dispuesto en el Anexo III del Real Decreto 1627/97 de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.

Los datos a incluir son los siguientes:

- Fecha.
- Dirección exacta de la obra.
- Nombre y dirección del Promotor.
- Tipo de obra.
- Nombre y dirección del Proyectista.
- Nombre y dirección del Coordinador de Seguridad y Salud en proyecto.
- Nombre dl Coordinador de Seguridad y Salud en ejecución.
- Fecha prevista para el comienzo de la obra.
- Duración prevista de los trabajos de la obra.
- Número máximo estimado de trabajadores en la obra.
- Número previsto de contratistas, subcontratistas y autónomos ya seleccionados.
- Datos de identificación de contratistas, subcontratistas y autónomos ya seleccionados.

Deberá ser actualizado cada vez que se incorporen nuevos subcontratistas a la obra.

### **3.15. LIBRO DE INCIDENCIAS**

Lo debe facilitar:

- En obras de promoción privada, el Colegio Profesional al que pertenezca el Técnico que haya aprobado el Plan de Seguridad y Salud.
- En obras de AAPP, la Oficina de Supervisión de Proyecto u órgano equivalente.

Estará siempre en obra en poder del Coordinador o Dirección Facultativa.

Tienen acceso para efectuar anotaciones con fines de control y seguimiento del Plan de Seguridad y Salud:

- Dirección Facultativa.
- Contratista.
- Subcontratistas.
- Trabajadores autónomos.
- Servicios de prevención, delegados de prevención.

- Representante de trabajadores.
- Técnicos especializados de AAPP.

El Coordinador o Dirección Facultativa debe remitir a Inspección de Trabajo en 24 horas la copia de cada anotación.

- Notificarlo al contratista afectado.
- Notificarlo a representantes de los trabajadores.

### **3.16. SUPERVISIÓN DEL CUMPLIMIENTO DEL PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD**

La Empresa Contratista designará un Técnico Competente que realice el seguimiento y cumplimiento del Plan de Seguridad y Salud.

El Técnico Competente emitirá informes semanales que entregará al Coordinador de Seguridad y Salud y a la Dirección de Obra.

Se entiende por Técnico Competente el ingeniero o ingeniero técnico con formación de nivel superior en Prevención de Riesgos Laborales.

### **3.17. REVISIONES, COMPROBACIONES**

De las revisiones, comprobaciones, etc., de todas las inspecciones quedará registro en obra por escrito, firmado y fechado.

Serán obligatorias para maquinaria, instalación eléctrica, andamiaje.

Gijón, junio de 2014

EL AUTOR DEL PROYECTO



Javier Tagarro Díaz

#### **4.- PRESUPUESTO**

#### **4.1.- MEDICIONES**



**MEDICIONES**

| CÓDIGO                                       | RESUMEN  | UDS | LONGITUD | ANCHURA | ALTURA | PARCIALES | CANTIDAD |
|--|--|-----|----------|---------|--------|-----------|----------|
| <b>CAPÍTULO 01 PROTECCIONES INDIVIDUALES</b> |  |     |          |         |        |           |          |
| 01.01  | <b>Ud Casco de seguridad homologado</b><br>Casco de seguridad homologado           |     |          |         |        |           | 16,00    |
| 01.02  | <b>Ud Pantalla de seguridad soldador</b><br>Pantalla de seguridad para soldador    |     |          |         |        |           | 1,00     |
| 01.03  | <b>Ud chaleco reflectante</b><br>Chaleco de alta visibilidad                       |     |          |         |        |           | 8,00     |
| 01.04  | <b>Ud Gafa antipolvo ya anti-impactos</b><br>Gafa antipolvo y anti-impactos        |     |          |         |        |           | 8,00     |
| 01.05  | <b>Ud Gafa seguridad para oxicorte</b><br>Gafa seguridad para oxicorte             |     |          |         |        |           | 2,00     |
| 01.06  | <b>Ud Mascarilla respiración antipolvo</b><br>Mascarilla respiración antipolvo     |     |          |         |        |           | 8,00     |
| 01.07  | <b>Ud Filtro mascarilla antipolvo</b><br>Filtro para mascarilla antipolvo          |     |          |         |        |           | 8,00     |
| 01.08  | <b>Ud Protector auditivo</b><br>Protector auditivo                                 |     |          |         |        |           | 16,00    |
| 01.09  | <b>Ud Cinturón de seguridad</b><br>Cinturón de seguridad                           |     |          |         |        |           | 8,00     |
| 01.10  | <b>Ud Cinturón seguridad antivibratori</b><br>Cinturón de seguridad antivibratorio |     |          |         |        |           | 8,00     |
| 01.11  | <b>Ud Mono o buzo de trabajo</b><br>Mono o buzo de trabajo                         |     |          |         |        |           | 8,00     |
| 01.12  | <b>Ud Impermeable</b><br>Impermeable   |     |          |         |        |           | 8,00     |
| 01.13  | <b>Ud Mandil de cuero para soldador</b><br>Mandil de cuero para soldador           |     |          |         |        |           | 2,00     |
| 01.14  | <b>Pa Manguitos soldador</b><br>Manguitos para soldador                            |     |          |         |        |           |          |

**MEDICIONES**

| CÓDIGO | RESUMEN   | UDS | LONGITUD | ANCHURA | ALTURA | PARCIALES | CANTIDAD |
|--------|---|-----|----------|---------|--------|-----------|----------|
|        |   |     |          |         |        |           | 2,00     |
| 01.15  | <b>Pa Polainas soldador</b><br>Polainas para soldador                                   |     |          |         |        |           | 2,00     |
| 01.16  | <b>Pa Guantes soldador</b><br>Guantes para soldador                                     |     |          |         |        |           | 2,00     |
| 01.17  | <b>Pa Guantes dieléctricos</b><br>Guantes dieléctricos                                  |     |          |         |        |           | 2,00     |
| 01.18  | <b>Pa Guantes goma finos</b><br>Guantes de goma finos                                   |     |          |         |        |           | 2,00     |
| 01.19  | <b>Pa Guantes de cuero</b><br>Guantes de cuero  |     |          |         |        |           | 16,00    |
| 01.20  | <b>Pa Botas impermeables (agua y humed</b><br>Botas impermeables al agua y a la humedad |     |          |         |        |           | 8,00     |
| 01.21  | <b>Pa Botas seguridad de lona</b><br>Botas de seguridad de lona                         |     |          |         |        |           | 8,00     |
| 01.22  | <b>Pa Botas seguridad de cuero</b><br>Botas de seguridad de cuero                       |     |          |         |        |           | 8,00     |
| 01.23  | <b>Pa Botas dieléctricas</b><br>Botas dieléctricas                                      |     |          |         |        |           | 2,00     |
|        |   |     |          |         |        |           | 2,00     |

**MEDICIONES**

| CÓDIGO                                     | RESUMEN  | UDS | LONGITUD | ANCHURA | ALTURA | PARCIALES | CANTIDAD |
|--|--|-----|----------|---------|--------|-----------|----------|
| <b>CAPÍTULO 02 PROTECCIONES COLECTIVAS</b> |  |     |          |         |        |           |          |
| 02.01                                      | <b>Ud Señal normalizada tráfico (sopor</b><br>Señal normalizada de tráfico, incluido soporte   |     |          |         |        |           | 20,00    |
| 02.02                                      | <b>Ud Cartel indicativo de riesgo,</b><br>Cartel indicativo de riesgo, en interior de obra, incluido soporte                             |     |          |         |        |           | 14,00    |
| 02.03                                      | <b>M Cordón de balizamiento reflectan</b><br>Cordón de balizamiento reflectante, incluido soporte  |     |          |         |        |           | 200,00   |
| 02.04                                      | <b>M Valla autónoma contención peatón</b><br>Valla autónoma de contención de peatones  |     |          |         |        |           | 140,00   |
| 02.05                                      | <b>M Cable seguridad cint. seguridad</b><br>Cable de seguridad para anclaje de cinturón de seguridad                                     |     |          |         |        |           | 80,00    |
| 02.06                                      | <b>H Camión riego, incluido conductor</b><br>Camión de riego, incluido conductor   |     |          |         |        |           | 20,00    |
| 02.07                                      | <b>Ud Topes camión en excavaciones</b><br>Topes para camión en excavaciones  |     |          |         |        |           | 20,00    |
| 02.08                                      | <b>H Mano de obra señalista</b><br>Mano de obra de señalista   |     |          |         |        |           | 20,00    |
| 02.09                                      | <b>H Brigada de seguridad para protec</b><br>Mano de obra de brigada de seguridad empleada en mantenimiento y reposición de protecciones |     |          |         |        |           | 10,00    |
| 02.10                                      | <b>Ud Balizas señalización obra</b><br>Balizas señalización obras, luz incandescente   |     |          |         |        |           | 20,00    |
| 02.11                                      | <b>Ud Triángulo señalización obras</b><br>Triángulo de señalización de obras, sobre caballete plegable, de tres focos Xenon              |     |          |         |        |           | 10,00    |
| 02.12                                      | <b>Ud Cono reflectante, contracono 750</b><br>Cono reflectante contracono 750 mm   |     |          |         |        |           | 15,00    |
| 02.13                                      | <b>M2 Red metálica protección</b><br>Red metálica protección sobre bastidor para cerramiento superior de zanja, 3 m de ancho 500 m       |     |          |         |        |           | 40,00    |

**MEDICIONES**

| <b>CÓDIGO</b> | <b>RESUMEN</b>  | <b>UDS</b> | <b>LONGITUD</b> | <b>ANCHURA</b> | <b>ALTURA</b> | <b>PARCIALES</b> | <b>CANTIDAD</b> |
|---------------|---|------------|-----------------|----------------|---------------|------------------|-----------------|
| <b>02.14</b>  | <b>Ud Pasarela metálica sobre zanja</b><br>Pasarela metálica sobre zanja  |            |                 |                |               |                  | 6,00            |
| <b>02.15</b>  | <b>Ud Escalera metálica aros protecció</b><br>Escalera metálica aros protección   |            |                 |                |               |                  | 2,00            |
| <b>02.16</b>  | <b>Kg Cadena 5k/m sujeción vigas y pun</b><br>Cadena 5 k/ml sujeción vigas y puntales   |            |                 |                |               |                  | 10,00           |
| <b>02.17</b>  | <b>Ud Protectores de armaduras</b><br>Protectores de armadura tipo "seta" de PVC adaptable a diferentes diámetro<br>incluida su colocación. |            |                 |                |               |                  | 60,00           |

**MEDICIONES**

| CÓDIGO | RESUMEN | UDS | LONGITUD | ANCHURA | ALTURA | PARCIALES | CANTIDAD |
|--------|---------|-----|----------|---------|--------|-----------|----------|
|--------|---------|-----|----------|---------|--------|-----------|----------|

**CAPÍTULO 03 EXTINCION DE INCENDIOS**

|       |   |  |  |  |  |  |  |
|-------|---|--|--|--|--|--|--|
| 03.01 | Ud Extintor de polvo polivalente<br>Extintor de polvo polivalente |  |  |  |  |  |  |
|-------|---|--|--|--|--|--|--|

---

2,00

**MEDICIONES**

| CÓDIGO  | RESUMEN  | UDS | LONGITUD | ANCHURA | ALTURA | PARCIALES | CANTIDAD |
|---|--|-----|----------|---------|--------|-----------|----------|
| <b>CAPÍTULO 04 PROTECCION INSTALACION ELECTRICA</b> |  |     |          |         |        |           |          |
| <b>04.01</b>  | <b>Ud Inst puesta a tierra</b><br>Instalación de puesta a tierra compuesta por cables de cobre electrodo a tierra en masa metálica |     |          |         |        |           | 1,00     |
| <b>04.02</b>  | <b>Ud Interruptor diferencial 300 mA</b><br>Interruptor diferencial media sensibilidad (300 mA)                                    |     |          |         |        |           | 1,00     |
| <b>04.03</b>  | <b>Ud Interruptor diferencial 30 mA</b><br>Interruptor diferencial alta sensibilidad (30 mA)                                       |     |          |         |        |           | 1,00     |
| <b>04.04</b>  | <b>Ud Transformador seguridad 24 v</b><br>Transformador seguridad a 24 voltios   |     |          |         |        |           | 1,00     |

**MEDICIONES**

| CÓDIGO   | RESUMEN   | UDS | LONGITUD | ANCHURA | ALTURA | PARCIALES | CANTIDAD |
|--|---|-----|----------|---------|--------|-----------|----------|
| <b>CAPÍTULO 05 INSTALACION HIGIENE Y BIENESTAR</b> |   |     |          |         |        |           |          |
| <b>05.01</b>                                       | <b>Mes Caseta vestuarios</b><br>Mes de alquiler de caseta prefabricada para vestuarios en obra, de 6,00x2,33x2,30 (14,00) m <sup>2</sup> , compuesta por: estructura metálica mediante perfiles conformados en frío; cerramiento de chapa nervada y galvanizada con terminación de pintura prelacada; cubierta de chapa galvanizada ondulada reforzada con perfil de acero; aislamiento interior con lana de vidrio combinada con poliestireno expandido; instalación de electricidad y fuerza con toma exterior a 230 V; tubos fluorescentes y punto de luz exterior; ventanas correderas de aluminio anodizado, con luna de 6 mm y rejillas; puerta de entrada de chapa galvanizada de 1 mm con cerradura; suelo de aglomerado revestido con PVC continuo de 2 mm y poliestireno de 50 mm con apoyo en base de chapa galvanizada de sección trapezoidal y revestimiento de tablero melaminado en paredes. Según R.D. 1627/1997.   |     |          |         |        |           | 6,00     |
| <b>05.02</b>                                       | <b>Mes Caseta aseos</b><br>Mes de alquiler de caseta prefabricada para aseos en obra, de 3,45x2,05x2,30 m (7,00 m <sup>2</sup> ), compuesta por: estructura metálica mediante perfiles conformados en frío; cerramiento de chapa nervada y galvanizada con terminación de pintura prelacada; cubierta de chapa galvanizada ondulada reforzada con perfil de acero; aislamiento interior con lana de vidrio combinada con poliestireno expandido; instalaciones de fontanería, saneamiento y electricidad y fuerza con toma exterior a 230 V; tubos fluorescentes y punto de luz exterior; termo eléctrico de 50 litros de capacidad; ventanas correderas de aluminio anodizado, con luna de 6 mm y rejillas; puerta de entrada de chapa galvanizada de 1 mm con cerradura; suelo contrachapado hidrófugo con capa fenólica antideslizante; revestimiento de tablero melaminado en paredes; inodoro, plato de ducha y lavabo de tres grifos, de fibra de vidrio con terminación de gel-coat blanco y pintura antideslizante; puerta de madera en inodoro y cortina en ducha. Según R.D. 1627/1997. |     |          |         |        |           | 6,00     |
| <b>05.03</b>                                       | <b>Mes Caseta comedor</b><br>Mes de alquiler de caseta prefabricada para comedor en obra, de 7,87x2,33x2,30 (18,40) m <sup>2</sup> , compuesta por: estructura metálica mediante perfiles conformados en frío; cerramiento de chapa nervada y galvanizada con terminación de pintura prelacada; cubierta de chapa galvanizada ondulada reforzada con perfil de acero; aislamiento interior con lana de vidrio combinada con poliestireno expandido; instalación de electricidad y fuerza con toma exterior a 230 V; tubos fluorescentes y punto de luz exterior; ventanas correderas de aluminio anodizado, con luna de 6 mm y rejillas; puerta de entrada de chapa galvanizada de 1 mm con cerradura; suelo de aglomerado revestido con PVC continuo de 2 mm y poliestireno de 50 mm con apoyo en base de chapa galvanizada de sección trapezoidal y revestimiento de tablero melaminado en paredes. Según R.D. 1627/1997.   |     |          |         |        |           | 6,00     |
| <b>05.04</b>                                       | <b>Ud Extintor de polvo polivalente</b><br>Extintor de polvo polivalente  |     |          |         |        |           | 1,00     |
| <b>05.05</b>                                       | <b>Ud Recipiente recogida basuras</b><br>Recipiente para recogida de basuras  |     |          |         |        |           | 2,00     |
| <b>05.06</b>                                       | <b>Ud Taquilla metálica individual</b><br>Taquilla metálica individual con llave  |     |          |         |        |           | 8,00     |

**MEDICIONES**

| <b>CÓDIGO</b> | <b>RESUMEN</b>  | <b>UDS</b> | <b>LONGITUD</b> | <b>ANCHURA</b> | <b>ALTURA</b> | <b>PARCIALES</b> | <b>CANTIDAD</b> |
|---------------|---|------------|-----------------|----------------|---------------|------------------|-----------------|
| 05.07         | <b>Ud Banco de madera 10 personas</b><br>Banco de madera con capacidad para 10 personas   |            |                 |                |               |                  | 1,00            |
| 05.08         | <b>Ud Radiador infrarrojos</b><br>Radiador infrarrojos  |            |                 |                |               |                  | 2,00            |
| 05.09         | <b>Ud Espejo inst en aseos</b><br>Espejo instalado en aseos   |            |                 |                |               |                  | 2,00            |
| 05.10         | <b>Ud Calentador de agua 50 l, inst.</b><br>Calentador de agua de 50 litros de capacidad, totalmente instalado y en funcionamiento                          |            |                 |                |               |                  | 2,00            |
| 05.11         | <b>Ud Percha en cabina, para ducha WC</b><br>Percha en cabina para ducha y W.C.   |            |                 |                |               |                  | 24,00           |
| 05.12         | <b>Ud Recipiente papel de celulosa</b><br>Recipiente de papel de celulosa para el secado de manos   |            |                 |                |               |                  | 2,00            |
| 05.13         | <b>H Mano de obra limpieza de instal.</b><br>Mano de obra empleada en limpieza y conservación de instalaciones de personal                                  |            |                 |                |               |                  | 72,00           |
| 05.14         | <b>Ud Acometida de agua y energía eléc</b><br>Acometida de agua para aseos y energía eléctrica para vestuarios y aseos, totalmente terminados y en servicio |            |                 |                |               |                  | 1,00            |



**MEDICIONES**

| <b>CÓDIGO</b>                                     | <b>RESUMEN</b>  | <b>UDS</b> | <b>LONGITUD</b> | <b>ANCHURA</b> | <b>ALTURA</b> | <b>PARCIALES</b> | <b>CANTIDAD</b> |
|---|---|------------|-----------------|----------------|---------------|------------------|-----------------|
| <b>CAPÍTULO 06 MEDICINA PREVEN. Y 1º AUXILIOS</b> |   |            |                 |                |               |                  |                 |
| <b>06.01</b>                                      | <b>Ud Botiquín instalado en obra</b><br>Botiquín instalado en obra  |            |                 |                |               |                  |                 |
|   |   |            |                 |                |               |                  | <hr/> 2,00      |
| <b>06.02</b>                                      | <b>Ud Reposición de material sanitario</b><br>Reposición de material sanitario durante el transcurso de la obra |            |                 |                |               |                  |                 |
|   |   |            |                 |                |               |                  | <hr/> 2,00      |
| <b>06.03</b>                                      | <b>Ud Reconocimiento médico obligatori</b><br>Reconocimiento médico obligatorio                                 |            |                 |                |               |                  |                 |
|   |   |            |                 |                |               |                  | <hr/> 8,00      |

**MEDICIONES**

| <b>CÓDIGO</b>                                   | <b>RESUMEN</b>  | <b>UDS</b> | <b>LONGITUD</b> | <b>ANCHURA</b> | <b>ALTURA</b> | <b>PARCIALES</b> | <b>CANTIDAD</b> |
|---|---|------------|-----------------|----------------|---------------|------------------|-----------------|
| <b>CAPÍTULO 07 FORMACION Y REUNIONES DE O C</b> |   |            |                 |                |               |                  |                 |
| <b>07.01</b>                                    | <b>Ud Reunión mensual Comité S y S T</b><br>Reunión mensual del Comité de Seguridad y Salud en el Trabajo |            |                 |                |               |                  |                 |
|   |   |            |                 |                |               |                  | 6,00            |
| <b>07.02</b>                                    | <b>H Formación en S y S en Trabajo</b><br>Formación en Seguridad y Salud en el Trabajo                    |            |                 |                |               |                  |                 |
|   |   |            |                 |                |               |                  | 15,00           |

#### **4.2.- CUADRO DE PRECIOS Nº 1**

**Cuadro de Precios nº 1****Seguridad y Salud**

| Nº   | Ud | Descripción                          | Precio en letra                             | Importe |
|------|----|--------------------------------------|---|---------|
| 0001 | Ud | Casco de seguridad homologado        | UN EUROS con SESENTA Y NUEVE CÉNTIMOS       | 1,69    |
| 0002 | Ud | Pantalla de seguridad para soldador  | CUATRO EUROS con OCHENTA Y UN CÉNTIMOS      | 4,81    |
| 0003 | Ud | Chaleco de alta visibilidad          | SIETE EUROS                                 | 7,00    |
| 0004 | Ud | Gafa antipolvo y anti-impactos       | CINCO EUROS con CUARENTA Y UN CÉNTIMOS      | 5,41    |
| 0005 | Ud | Gafa seguridad para oxicorte         | CUATRO EUROS con CINCUENTA Y UN CÉNTIMOS    | 4,51    |
| 0006 | Ud | Mascarilla respiración antipolvo     | OCHO EUROS con VEINTISEIS CÉNTIMOS          | 8,26    |
| 0007 | Ud | Filtro para mascarilla antipolvo     | UN EUROS con DOS CÉNTIMOS                   | 1,02    |
| 0008 | Ud | Protector auditivo                   | DOCE EUROS con SETENTA Y SIETE CÉNTIMOS     | 12,77   |
| 0009 | Ud | Cinturón de seguridad                | VEINTE EUROS con SESENTA Y SEIS CÉNTIMOS    | 20,66   |
| 0010 | Ud | Cinturón de seguridad antivibratorio | DIECIOCHO EUROS con TRES CÉNTIMOS           | 18,03   |
| 0011 | Ud | Mono o buzo de trabajo               | DIECIOCHO EUROS con SETENTA Y OCHO CÉNTIMOS | 18,78   |

**Cuadro de Precios nº 1****Seguridad y Salud**

| Nº   | Ud | Descripción                                    | Precio en letra                             | Importe |
|------|----|--|---|---------|
| 0012 | Ud | Impermeable                                    | DIECIOCHO EUROS con SETENTA Y OCHO CÉNTIMOS | 18,78   |
| 0013 | Ud | Mandil de cuero para soldador                  | SEIS EUROS con UN CÉNTIMOS                  | 6,01    |
| 0014 | Pa | Manguitos para soldador                        | CUATRO EUROS con TRECE CÉNTIMOS             | 4,13    |
| 0015 | Pa | Polainas para soldador                         | CINCO EUROS con VEINTISEIS CÉNTIMOS         | 5,26    |
| 0016 | Pa | Guantes para soldador                          | SEIS EUROS con TREINTA Y NUEVE CÉNTIMOS     | 6,39    |
| 0017 | Pa | Guantes dieléctricos                           | QUINCE EUROS con TRES CÉNTIMOS              | 15,03   |
| 0018 | Pa | Guantes de goma finos                          | UN EUROS con OCHENTA Y OCHO CÉNTIMOS        | 1,88    |
| 0019 | Pa | Giantes de cuero                               | TRES EUROS con SETENTA Y SEIS CÉNTIMOS      | 3,76    |
| 0020 | Pa | Botas impermeables al agua y a la humedad      | TRECE EUROS con VEINTIDOS CÉNTIMOS          | 13,22   |
| 0021 | Pa | Botas de seguridad de lona                     | DIECIOCHO EUROS con TRES CÉNTIMOS           | 18,03   |
| 0022 | Ud | Señal normalizada de tráfico, incluido soporte | DOCE EUROS con DOS CÉNTIMOS                 | 12,02   |

**Cuadro de Precios nº 1****Seguridad y Salud**

| Nº   | Ud | Descripción   | Precio en letra                                | Importe |
|------|----|---|--|---------|
| 0023 | Ud | Cartel indicativo de riesgo, en interior de obra, incluido soporte                            | SIETE EUROS con TRES CÉNTIMOS                  | 7,03    |
| 0024 | M  | Cordón de balizamiento reflectante, incluido soporte  | UN EUROS con VEINTIUN CÉNTIMOS                 | 1,21    |
| 0025 | M  | Valla autónoma de contención de peatones  | SIETE EUROS con VEINTIUN CÉNTIMOS              | 7,21    |
| 0026 | M  | Cable de seguridad para anclaje de cinturón de seguridad                                      | TRES EUROS con VEINTITRES CÉNTIMOS             | 3,23    |
| 0027 | H  | Camión de riego, incluido conductor   | VEINTIUN EUROS con CUATRO CÉNTIMOS             | 21,04   |
| 0028 | H  | Mano de obra de brigada de seguridad empleada en mantenimiento y reposición de protecciones   | TRECE EUROS con DOS CÉNTIMOS                   | 13,02   |
| 0029 | Ud | Balizas señalización obras, luz incandescente   | TREINTA Y UN EUROS con SETENTA Y SEIS CÉNTIMOS | 31,76   |
| 0030 | Ud | Triángulo de señalización de obras, sobre caballete plegable, de tres focos Xenon             | NOVENTA EUROS                                  | 90,00   |
| 0031 | Pa | Botas de seguridad de cuero   | VEINTIOCHO EUROS con OCHENTA Y CINCO CÉNTIMOS  | 28,85   |
| 0032 | Ud | Cono reflectante contracono 750 mm  | TREINTA Y NUEVE EUROS con SIETE CÉNTIMOS       | 39,07   |
| 0033 | M2 | Red metálica protección sobre bastidor para cerramiento superior de zanja, 3 m de ancho 500 m | SIETE EUROS con VEINTIUN CÉNTIMOS              | 7,21    |

**Cuadro de Precios nº 1****Seguridad y Salud**

| Nº   | Ud | Descripción  | Precio en letra                                    | Importe |
|------|----|--|--|---------|
| 0034 | Ud | Pasarela metálica sobre zanja  | SETENTA Y DOS EUROS con DOCE CÉNTIMOS              | 72,12   |
| 0035 | Ud | Escalera metálica aros protección  | CINCUENTA Y OCHO EUROS                             | 58,00   |
| 0036 | Kg | Cadena 5 k/ml sujeción vigas y puntales  | DOS EUROS con VEINTINUEVE CÉNTIMOS                 | 2,29    |
| 0037 | Ud | Topes para camión en excavaciones  | SIETE EUROS con VEINTIUN CÉNTIMOS                  | 7,21    |
| 0038 | H  | Mano de obra de señalista  | ONCE EUROS con VEINTISIETE CÉNTIMOS                | 11,27   |
| 0039 | Ud | Protectores de armadura tipo "seta" de PVC adaptable a diferentes diámetro incluida su colocación. | CERO EUROS con QUINCE CÉNTIMOS                     | 0,15    |
| 0040 | Pa | Botas dieléctricas   | TREINTA EUROS con CINCO CÉNTIMOS                   | 30,05   |
| 0041 | Ud | Extintor de polvo polivalente  | CIENTO TREINTA EUROS                               | 130,00  |
| 0042 | Ud | Instalación de puesta a tierra compuesta por cables de cobre electrodo a tierra en masa metálica   | DOSCIENTOS DIEZ EUROS con TREINTA Y CINCO CÉNTIMOS | 210,35  |
| 0043 | Ud | Interruptor diferencial media sensibilidad (300 mA)  | CIENTO CINCO EUROS con DIECIOCHO CÉNTIMOS          | 105,18  |
| 0044 | Ud | Interruptor diferencial alta sensibilidad (30 mA)  | CIENTO VEINTE EUROS con VEINTE CÉNTIMOS            | 120,20  |

**Cuadro de Precios nº 1****Seguridad y Salud**

| Nº   | Ud  | Descripción   | Precio en letra  | Importe |
|------|-----|---|--|---------|
| 0045 | Ud  | Transformador seguridad a 24 voltios  | DOSCIENTOS OCHENTA Y SEIS EUROS con NOVENTA Y NUEVE CÉNTIMOS | 286,99  |
| 0046 | Ud  | Recipiente para recogida de basuras   | VEINTIDOS EUROS con CINCUENTA Y CUATRO CÉNTIMOS              | 22,54   |
| 0047 | Mes | Mes de alquiler de caseta prefabricada para vestuarios en obra, de 6,00x2,33x2,30 (14,00) m <sup>2</sup> , compuesta por: estructura metálica mediante perfiles conformados en frío; cerramiento de chapa nervada y galvanizada con terminación de pintura prelacada; cubierta de chapa galvanizada ondulada reforzada con perfil de acero; aislamiento interior con lana de vidrio combinada con poliestireno expandido; instalación de electricidad y fuerza con toma exterior a 230 V; tubos fluorescentes y punto de luz exterior; ventanas correderas de aluminio anodizado, con luna de 6 mm y rejas; puerta de entrada de chapa galvanizada de 1 mm con cerradura; suelo de aglomerado revestido con PVC continuo de 2 mm y poliestireno de 50 mm con apoyo en base de chapa galvanizada de sección trapezoidal y revestimiento de tablero melaminado en paredes. Según R.D. 1627/1997.  | CIENTO TREINTA Y CINCO EUROS                                 | 135,00  |
| 0048 | Mes | Mes de alquiler de caseta prefabricada para aseos en obra, de 3,45x2,05x2,30 m (7,00 m <sup>2</sup> ), compuesta por: estructura metálica mediante perfiles conformados en frío; cerramiento de chapa nervada y galvanizada con terminación de pintura prelacada; cubierta de chapa galvanizada ondulada reforzada con perfil de acero; aislamiento interior con lana de vidrio combinada con poliestireno expandido; instalaciones de fontanería, saneamiento y electricidad y fuerza con toma exterior a 230 V; tubos fluorescentes y punto de luz exterior; termo eléctrico de 50 litros de capacidad; ventanas correderas de aluminio anodizado, con luna de 6 mm y rejas; puerta de entrada de chapa galvanizada de 1 mm con cerradura; suelo contrachapado hidrófugo con capa fenólica antideslizante; revestimiento de tablero melaminado en paredes; inodoro, plato de ducha y lavabo de tres grifos, de fibra de vidrio con terminación de gel-coat blanco y pintura antideslizante; puerta de madera en inodoro y cortina en ducha. Según R.D. 1627/1997. | CIENTO SETENTA EUROS   | 170,00  |



**Cuadro de Precios nº 1****Seguridad y Salud**

| Nº   | Ud  | Descripción   | Precio en letra                                     | Importe |
|------|-----|---|---|---------|
| 0049 | Mes | Mes de alquiler de caseta prefabricada para comedor en obra, de 7,87x2,33x2,30 (18,40) m <sup>2</sup> , compuesta por: estructura metálica mediante perfiles conformados en frío; cerramiento de chapa nervada y galvanizada con terminación de pintura prelacada; cubierta de chapa galvanizada ondulada reforzada con perfil de acero; aislamiento interior con lana de vidrio combinada con poliestireno expandido; instalación de electricidad y fuerza con toma exterior a 230 V; tubos fluorescentes y punto de luz exterior; ventanas correderas de aluminio anodizado, con luna de 6 mm y rejas; puerta de entrada de chapa galvanizada de 1 mm con cerradura; suelo de aglomerado revestido con PVC continuo de 2 mm y poliestireno de 50 mm con apoyo en base de chapa galvanizada de sección trapezoidal y revestimiento de tablero melaminado en paredes. Según R.D. 1627/1997. | CIENTO NOVENTA Y NUEVE EUROS                        | 199,00  |
| 0050 | Ud  | Taquilla metálica individual con llave  | DIECISEIS EUROS con CINCUENTA Y TRES CÉNTIMOS       | 16,53   |
| 0051 | Ud  | Banco de madera con capacidad para 10 personas  | SESENTA EUROS con DIEZ CÉNTIMOS                     | 60,10   |
| 0052 | Ud  | Radiador infrarrojos  | TREINTA Y TRES EUROS con SEIS CÉNTIMOS              | 33,06   |
| 0053 | Ud  | Espejo instalado en aseos   | SIETE EUROS con CINCUENTA Y UN CÉNTIMOS             | 7,51    |
| 0054 | Ud  | Calentador de agua de 50 litros de capacidad, totalmente instalado y en funcionamiento  | CIENTO VEINTITRES EUROS con NOVENTA Y SEIS CÉNTIMOS | 123,96  |
| 0055 | Ud  | Percha en cabina para ducha y W.C.  | CERO EUROS con SETENTA Y CINCO CÉNTIMOS             | 0,75    |
| 0056 | Ud  | Recipiente de papel de celulosa para el secado de manos   | VEINTIDOS EUROS con CINCUENTA Y CUATRO CÉNTIMOS     | 22,54   |

**Cuadro de Precios nº 1****Seguridad y Salud**

| Nº   | Ud | Descripción   | Precio en letra                                     | Importe |
|------|----|---|---|---------|
| 0057 | H  | Mano de obra empleada en limpieza y conservación de instalaciones de personal                                 | NUEVE EUROS con NOVENTA Y DOS CÉNTIMOS              | 9,92    |
| 0058 | Ud | Acometida de agua para aseos y energía eléctrica para vestuarios y aseos, totalmente terminados y en servicio | TRESCIENTOS EUROS con CINCUENTA Y UN CÉNTIMOS       | 300,51  |
| 0059 | Ud | Botiquín instalado en obra  | TREINTA Y SIETE EUROS con CINCUENTA Y SEIS CÉNTIMOS | 37,56   |
| 0060 | Ud | Reposición de material sanitario durante el transcurso de la obra   | SETENTA Y CINCO EUROS con TRECE CÉNTIMOS            | 75,13   |
| 0061 | Ud | Reconocimiento médico obligatorio   | CINCUENTA Y CUATRO EUROS                            | 54,00   |
| 0062 | Ud | Reunión mensual del Comité de Seguridad y Salud en el Trabajo   | SETENTA EUROS                                       | 70,00   |
| 0063 | H  | Formación en Seguridad y Salud en el Trabajo  | DOCE EUROS con DOS CÉNTIMOS                         | 12,02   |

Gijón, junio de 2014

El Autor del Proyecto



Javier Tagarro Díaz

#### **4.3.- CUADRO DE PRECIOS Nº 2**

**Cuadro de Precios nº 2****Seguridad y Salud**

| Nº   | Ud | Descripción                         | Importe            |
|------|----|-------------------------------------|--------------------|
| 0001 | Ud | Casco de seguridad homologado       |                    |
|      |    |                                     | Sin descomposición |
|      |    | TOTAL PARTIDA.....                  | 1,69               |
| 0002 | Ud | Pantalla de seguridad para soldador |                    |
|      |    |                                     | Sin descomposición |
|      |    | TOTAL PARTIDA.....                  | 4,81               |
| 0003 | Ud | Chaleco de alta visibilidad         |                    |
|      |    |                                     | Sin descomposición |
|      |    | TOTAL PARTIDA.....                  | 7,00               |
| 0004 | Ud | Gafa antipolvo y anti-impactos      |                    |
|      |    |                                     | Sin descomposición |
|      |    | TOTAL PARTIDA.....                  | 5,41               |
| 0005 | Ud | Gafa seguridad para oxicorte        |                    |
|      |    |                                     | Sin descomposición |
|      |    | TOTAL PARTIDA.....                  | 4,51               |
| 0006 | Ud | Mascarilla respiración antipolvo    |                    |
|      |    |                                     | Sin descomposición |
|      |    | TOTAL PARTIDA.....                  | 8,26               |
| 0007 | Ud | Filtro para mascarilla antipolvo    |                    |
|      |    |                                     | Sin descomposición |
|      |    | TOTAL PARTIDA.....                  | 1,02               |
| 0008 | Ud | Protector auditivo                  |                    |
|      |    |                                     | Sin descomposición |
|      |    | TOTAL PARTIDA.....                  | 12,77              |
| 0009 | Ud | Cinturón de seguridad               |                    |
|      |    |                                     | Sin descomposición |
|      |    | TOTAL PARTIDA.....                  | 20,66              |

**Cuadro de Precios nº 2****Seguridad y Salud**

| Nº   | Ud | Descripción                          | Importe            |
|------|----|--------------------------------------|--------------------|
| 0010 | Ud | Cinturón de seguridad antivibratorio |                    |
|      |    |                                      | Sin descomposición |
|      |    | TOTAL PARTIDA.....                   | 18,03              |
| 0011 | Ud | Mono o buzo de trabajo               |                    |
|      |    |                                      | Sin descomposición |
|      |    | TOTAL PARTIDA.....                   | 18,78              |
| 0012 | Ud | Impermeable                          |                    |
|      |    |                                      | Sin descomposición |
|      |    | TOTAL PARTIDA.....                   | 18,78              |
| 0013 | Ud | Mandil de cuero para soldador        |                    |
|      |    |                                      | Sin descomposición |
|      |    | TOTAL PARTIDA.....                   | 6,01               |
| 0014 | Pa | Manguitos para soldador              |                    |
|      |    |                                      | Sin descomposición |
|      |    | TOTAL PARTIDA.....                   | 4,13               |
| 0015 | Pa | Polainas para soldador               |                    |
|      |    |                                      | Sin descomposición |
|      |    | TOTAL PARTIDA.....                   | 5,26               |
| 0016 | Pa | Guantes para soldador                |                    |
|      |    |                                      | Sin descomposición |
|      |    | TOTAL PARTIDA.....                   | 6,39               |
| 0017 | Pa | Guantes dieléctricos                 |                    |
|      |    |                                      | Sin descomposición |
|      |    | TOTAL PARTIDA.....                   | 15,03              |
| 0018 | Pa | Guantes de goma finos                |                    |
|      |    |                                      | Sin descomposición |
|      |    | TOTAL PARTIDA.....                   | 1,88               |

**Cuadro de Precios nº 2****Seguridad y Salud**

| Nº   | Ud | Descripción  | Importe            |
|------|----|--|--------------------|
| 0019 | Pa | Giantes de cuero   |                    |
|      |    |  | Sin descomposición |
|      |    | TOTAL PARTIDA.....   | 3,76               |
| 0020 | Pa | Botas impermeables al agua y a la humedad                          |                    |
|      |    |  | Sin descomposición |
|      |    | TOTAL PARTIDA.....   | 13,22              |
| 0021 | Pa | Botas de seguridad de lona   |                    |
|      |    |  | Sin descomposición |
|      |    | TOTAL PARTIDA.....   | 18,03              |
| 0022 | Ud | Señal normalizada de tráfico, incluido soporte                     |                    |
|      |    |  | Sin descomposición |
|      |    | TOTAL PARTIDA.....   | 12,02              |
| 0023 | Ud | Cartel indicativo de riesgo, en interior de obra, incluido soporte |                    |
|      |    |  | Sin descomposición |
|      |    | TOTAL PARTIDA.....   | 7,03               |
| 0024 | M  | Cordón de balizamiento reflectante, incluido soporte               |                    |
|      |    |  | Sin descomposición |
|      |    | TOTAL PARTIDA.....   | 1,21               |
| 0025 | M  | Valla autónoma de contención de peatones                           |                    |
|      |    |  | Sin descomposición |
|      |    | TOTAL PARTIDA.....   | 7,21               |
| 0026 | M  | Cable de seguridad para anclaje de cinturón de seguridad           |                    |
|      |    |  | Sin descomposición |
|      |    | TOTAL PARTIDA.....   | 3,23               |

**Cuadro de Precios nº 2****Seguridad y Salud**

| Nº   | Ud | Descripción   | Importe            |
|------|----|---|--------------------|
| 0027 | H  | Camión de riego, incluido conductor   |                    |
|      |    |   | Sin descomposición |
|      |    | TOTAL PARTIDA.....  | 21,04              |
| 0028 | H  | Mano de obra de brigada de seguridad empleada en mantenimiento y reposición de protecciones   |                    |
|      |    |   | Sin descomposición |
|      |    | TOTAL PARTIDA.....  | 13,02              |
| 0029 | Ud | Balizas señalización obras, luz incandescente   |                    |
|      |    |   | Sin descomposición |
|      |    | TOTAL PARTIDA.....  | 31,76              |
| 0030 | Ud | Triángulo de señalización de obras, sobre caballete plegable, de tres focos Xenon             |                    |
|      |    |   | Sin descomposición |
|      |    | TOTAL PARTIDA.....  | 90,00              |
| 0031 | Pa | Botas de seguridad de cuero   |                    |
|      |    |   | Sin descomposición |
|      |    | TOTAL PARTIDA.....  | 28,85              |
| 0032 | Ud | Cono reflectante contracono 750 mm  |                    |
|      |    |   | Sin descomposición |
|      |    | TOTAL PARTIDA.....  | 39,07              |
| 0033 | M2 | Red metálica protección sobre bastidor para cerramiento superior de zanja, 3 m de ancho 500 m |                    |
|      |    |   | Sin descomposición |
|      |    | TOTAL PARTIDA.....  | 7,21               |
| 0034 | Ud | Pasarela metálica sobre zanja   |                    |
|      |    |   | Sin descomposición |
|      |    | TOTAL PARTIDA.....  | 72,12              |

**Cuadro de Precios nº 2****Seguridad y Salud**

| Nº   | Ud | Descripción  | Importe            |
|------|----|--|--------------------|
| 0035 | Ud | Escalera metálica aros protección  |                    |
|      |    |  | Sin descomposición |
|      |    | TOTAL PARTIDA.....   | 58,00              |
| 0036 | Kg | Cadena 5 k/ml sujeción vigas y puntales  |                    |
|      |    |  | Sin descomposición |
|      |    | TOTAL PARTIDA.....   | 2,29               |
| 0037 | Ud | Topes para camión en excavaciones  |                    |
|      |    |  | Sin descomposición |
|      |    | TOTAL PARTIDA.....   | 7,21               |
| 0038 | H  | Mano de obra de señalista  |                    |
|      |    |  | Sin descomposición |
|      |    | TOTAL PARTIDA.....   | 11,27              |
| 0039 | Ud | Protectores de armadura tipo "seta" de PVC adaptable a diferentes diámetro incluida su colocación. |                    |
|      |    |  | Sin descomposición |
|      |    | TOTAL PARTIDA.....   | 0,15               |
| 0040 | Pa | Botas dieléctricas   |                    |
|      |    |  | Sin descomposición |
|      |    | TOTAL PARTIDA.....   | 30,05              |
| 0041 | Ud | Extintor de polvo polivalente  |                    |
|      |    |  | Sin descomposición |
|      |    | TOTAL PARTIDA.....   | 130,00             |
| 0042 | Ud | Instalación de puesta a tierra compuesta por cables de cobre electrodo a tierra en masa metálica   |                    |
|      |    |  | Sin descomposición |
|      |    | TOTAL PARTIDA.....   | 210,35             |



**Cuadro de Precios nº 2****Seguridad y Salud**

| Nº   | Ud  | Descripción  | Importe                   |
|------|-----|--|---------------------------|
| 0043 | Ud  | Interruptor diferencial media sensibilidad (300 mA)  |                           |
|      |     |  | Sin descomposición        |
|      |     |  | TOTAL PARTIDA..... 105,18 |
| 0044 | Ud  | Interruptor diferencial alta sensibilidad (30 mA)  |                           |
|      |     |  | Sin descomposición        |
|      |     |  | TOTAL PARTIDA..... 120,20 |
| 0045 | Ud  | Transformador seguridad a 24 voltios   |                           |
|      |     |  | Sin descomposición        |
|      |     |  | TOTAL PARTIDA..... 286,99 |
| 0046 | Ud  | Recipiente para recogida de basuras  |                           |
|      |     |  | Sin descomposición        |
|      |     |  | TOTAL PARTIDA..... 22,54  |
| 0047 | Mes | Mes de alquiler de caseta prefabricada para vestuarios en obra, de 6,00x2,33x2,30 (14,00) m <sup>2</sup> , compuesta por: estructura metálica mediante perfiles conformados en frío; cerramiento de chapa nervada y galvanizada con terminación de pintura prelacada; cubierta de chapa galvanizada ondulada reforzada con perfil de acero; aislamiento interior con lana de vidrio combinada con poliestireno expandido; instalación de electricidad y fuerza con toma exterior a 230 V; tubos fluorescentes y punto de luz exterior; ventanas correderas de aluminio anodizado, con luna de 6 mm y rejas; puerta de entrada de chapa galvanizada de 1 mm con cerradura; suelo de aglomerado revestido con PVC continuo de 2 mm y poliestireno de 50 mm con apoyo en base de chapa galvanizada de sección trapezoidal y revestimiento de tablero melaminado en paredes. Según R.D. 1627/1997. |                           |
|      |     |  | Sin descomposición        |
|      |     |  | TOTAL PARTIDA..... 135,00 |

**Cuadro de Precios nº 2****Seguridad y Salud**

| Nº                 | Ud  | Descripción   | Importe            |
|--------------------|-----|---|--------------------|
| 0048               | Mes | Mes de alquiler de caseta prefabricada para aseos en obra, de 3,45x2,05x2,30 m (7,00 m <sup>2</sup> ), compuesta por: estructura metálica mediante perfiles conformados en frío; cerramiento de chapa nervada y galvanizada con terminación de pintura prelacada; cubierta de chapa galvanizada ondulada reforzada con perfil de acero; aislamiento interior con lana de vidrio combinada con poliestireno expandido; instalaciones de fontanería, saneamiento y electricidad y fuerza con toma exterior a 230 V; tubos fluorescentes y punto de luz exterior; termo eléctrico de 50 litros de capacidad; ventanas correderas de aluminio anodizado, con luna de 6 mm y rejas; puerta de entrada de chapa galvanizada de 1 mm con cerradura; suelo contrachapado hidrófugo con capa fenólica antideslizante; revestimiento de tablero melaminado en paredes; inodoro, plato de ducha y lavabo de tres grifos, de fibra de vidrio con terminación de gel-coat blanco y pintura antideslizante; puerta de madera en inodoro y cortina en ducha. Según R.D. 1627/1997. |                    |
|                    |     |   | Sin descomposición |
| TOTAL PARTIDA..... |     |   | 170,00             |
| 0049               | Mes | Mes de alquiler de caseta prefabricada para comedor en obra, de 7,87x2,33x2,30 (18,40) m <sup>2</sup> , compuesta por: estructura metálica mediante perfiles conformados en frío; cerramiento de chapa nervada y galvanizada con terminación de pintura prelacada; cubierta de chapa galvanizada ondulada reforzada con perfil de acero; aislamiento interior con lana de vidrio combinada con poliestireno expandido; instalación de electricidad y fuerza con toma exterior a 230 V; tubos fluorescentes y punto de luz exterior; ventanas correderas de aluminio anodizado, con luna de 6 mm y rejas; puerta de entrada de chapa galvanizada de 1 mm con cerradura; suelo de aglomerado revestido con PVC continuo de 2 mm y poliestireno de 50 mm con apoyo en base de chapa galvanizada de sección trapezoidal y revestimiento de tablero melaminado en paredes. Según R.D. 1627/1997.   |                    |
|                    |     |   | Sin descomposición |
| TOTAL PARTIDA..... |     |   | 199,00             |
| 0050               | Ud  | Taquilla metálica individual con llave  |                    |
|                    |     |   | Sin descomposición |
| TOTAL PARTIDA..... |     |   | 16,53              |
| 0051               | Ud  | Banco de madera con capacidad para 10 personas  |                    |
|                    |     |   | Sin descomposición |
| TOTAL PARTIDA..... |     |   | 60,10              |

**Cuadro de Precios nº 2****Seguridad y Salud**

| Nº                 | Ud | Descripción  | Importe            |
|--------------------|----|--|--------------------|
| 0052               | Ud | Radiador infrarrojos   |                    |
|                    |    |  | Sin descomposición |
| TOTAL PARTIDA..... |    |  | 33,06              |
| <hr/>              |    |  |                    |
| 0053               | Ud | Espejo instalado en aseos  |                    |
|                    |    |  | Sin descomposición |
| TOTAL PARTIDA..... |    |  | 7,51               |
| <hr/>              |    |  |                    |
| 0054               | Ud | Calentador de agua de 50 litros de capacidad, totalmente instalado y en funcionamiento                       |                    |
|                    |    |  | Sin descomposición |
| TOTAL PARTIDA..... |    |  | 123,96             |
| <hr/>              |    |  |                    |
| 0055               | Ud | Percha en cabina para ducha y W.C.   |                    |
|                    |    |  | Sin descomposición |
| TOTAL PARTIDA..... |    |  | 0,75               |
| <hr/>              |    |  |                    |
| 0056               | Ud | Recipiente de papel de celulosa para el secado de manos  |                    |
|                    |    |  | Sin descomposición |
| TOTAL PARTIDA..... |    |  | 22,54              |
| <hr/>              |    |  |                    |
| 0057               | H  | Mano de obra empleada en limpieza y conservación de instalaciones de personal                                |                    |
|                    |    |  | Sin descomposición |
| TOTAL PARTIDA..... |    |  | 9,92               |
| <hr/>              |    |  |                    |
| 0058               | Ud | Acometida de agua para aseos y energía eléctrica para vestuarios y aseos, totalmene terminados y en servicio |                    |
|                    |    |  | Sin descomposición |
| TOTAL PARTIDA..... |    |  | 300,51             |
| <hr/>              |    |  |                    |
| 0059               | Ud | Botiquín instalado en obra   |                    |
|                    |    |  | Sin descomposición |
| TOTAL PARTIDA..... |    |  | 37,56              |
| <hr/>              |    |  |                    |

**Cuadro de Precios nº 2****Seguridad y Salud**

| Nº                 | Ud | Descripción   | Importe            |
|--------------------|----|---|--------------------|
| 0060               | Ud | Reposición de material sanitario durante el transcurso de la obra |                    |
|                    |    |   | Sin descomposición |
| TOTAL PARTIDA..... |    |   | 75,13              |
| <hr/>              |    |   |                    |
| 0061               | Ud | Reconocimiento médico obligatorio                                 |                    |
|                    |    |   | Sin descomposición |
| TOTAL PARTIDA..... |    |   | 54,00              |
| <hr/>              |    |   |                    |
| 0062               | Ud | Reunión mensual del Comité de Seguridad y Salud en el Trabajo     |                    |
|                    |    |   | Sin descomposición |
| TOTAL PARTIDA..... |    |   | 70,00              |
| <hr/>              |    |   |                    |
| 0063               | H  | Formación en Seguridad y Salud en el Trabajo                      |                    |
|                    |    |   | Sin descomposición |
| TOTAL PARTIDA..... |    |   | 12,02              |
| <hr/>              |    |   |                    |

Gijón, junio de 2014

El Autor del Proyecto



Javier Tagarro Díaz

#### **4.4.- PRESUPUESTO**

**PRESUPUESTO**

| CÓDIGO                                       | RESUMEN  | CANTIDAD | PRECIO | IMPORTE |
|--|--|----------|--------|---------|
| <b>CAPÍTULO 01 PROTECCIONES INDIVIDUALES</b> |  |          |        |         |
| 01.01  | <b>Ud Casco de seguridad homologado</b><br>Casco de seguridad homologado           | 16,00    | 1,69   | 27,04   |
| 01.02  | <b>Ud Pantalla de seguridad soldador</b><br>Pantalla de seguridad para soldador    | 1,00     | 4,81   | 4,81    |
| 01.03  | <b>Ud chaleco reflectante</b><br>Chaleco de alta visibilidad                       | 8,00     | 7,00   | 56,00   |
| 01.04  | <b>Ud Gafa antipolvo ya anti-impactos</b><br>Gafa antipolvo y anti-impactos        | 8,00     | 5,41   | 43,28   |
| 01.05  | <b>Ud Gafa seguridad para oxicorte</b><br>Gafa seguridad para oxicorte             | 2,00     | 4,51   | 9,02    |
| 01.06  | <b>Ud Mascarilla respiración antipolvo</b><br>Mascarilla respiración antipolvo     | 8,00     | 8,26   | 66,08   |
| 01.07  | <b>Ud Filtro mascarilla antipolvo</b><br>Filtro para mascarilla antipolvo          | 8,00     | 1,02   | 8,16    |
| 01.08  | <b>Ud Protector auditivo</b><br>Protector auditivo                                 | 16,00    | 12,77  | 204,32  |
| 01.09  | <b>Ud Cinturón de seguridad</b><br>Cinturón de seguridad                           | 8,00     | 20,66  | 165,28  |
| 01.10  | <b>Ud Cinturón seguridad antivibratori</b><br>Cinturón de seguridad antivibratorio | 8,00     | 18,03  | 144,24  |
| 01.11  | <b>Ud Mono o buzo de trabajo</b><br>Mono o buzo de trabajo                         | 8,00     | 18,78  | 150,24  |
| 01.12  | <b>Ud Impermeable</b><br>Impermeable   | 8,00     | 18,78  | 150,24  |
| 01.13  | <b>Ud Mandil de cuero para soldador</b><br>Mandil de cuero para soldador           | 2,00     | 6,01   | 12,02   |
| 01.14  | <b>Pa Manguitos soldador</b><br>Manguitos para soldador                            | 2,00     | 4,13   | 8,26    |

**PRESUPUESTO**

| CÓDIGO  | RESUMEN   | CANTIDAD | PRECIO | IMPORTE         |
|---|---|----------|--------|-----------------|
| 01.15   | <b>Pa Polainas soldador</b><br>Polainas para soldador                                   | 2,00     | 5,26   | 10,52           |
| 01.16   | <b>Pa Guantes soldador</b><br>Guantes para soldador                                     | 2,00     | 6,39   | 12,78           |
| 01.17   | <b>Pa Guantes dieléctricos</b><br>Guantes dieléctricos                                  | 2,00     | 15,03  | 30,06           |
| 01.18   | <b>Pa Guantes goma finos</b><br>Guantes de goma finos                                   | 16,00    | 1,88   | 30,08           |
| 01.19   | <b>Pa Guantes de cuero</b><br>Guantes de cuero  | 8,00     | 3,76   | 30,08           |
| 01.20   | <b>Pa Botas impermeables (agua y humed</b><br>Botas impermeables al agua y a la humedad | 8,00     | 13,22  | 105,76          |
| 01.21   | <b>Pa Botas seguridad de lona</b><br>Botas de seguridad de lona                         | 8,00     | 18,03  | 144,24          |
| 01.22   | <b>Pa Botas seguridad de cuero</b><br>Botas de seguridad de cuero                       | 2,00     | 28,85  | 57,70           |
| 01.23   | <b>Pa Botas dieléctricas</b><br>Botas dieléctricas                                      | 2,00     | 30,05  | 60,10           |
| <b>TOTAL CAPÍTULO 01 PROTECCIONES INDIVIDUALES.....</b> |   |          |        | <b>1.530,31</b> |

**PRESUPUESTO**

| CÓDIGO                                     | RESUMEN  | CANTIDAD | PRECIO | IMPORTE  |
|--|--|----------|--------|----------|
| <b>CAPÍTULO 02 PROTECCIONES COLECTIVAS</b> |  |          |        |          |
| 02.01                                      | <b>Ud Señal normalizada tráfico (sopor</b><br>Señal normalizada de tráfico, incluido soporte   | 20,00    | 12,02  | 240,40   |
| 02.02                                      | <b>Ud Cartel indicativo de riesgo,</b><br>Cartel indicativo de riesgo, en interior de obra, incluido soporte                             | 14,00    | 7,03   | 98,42    |
| 02.03                                      | <b>M Cordón de balizamiento reflectan</b><br>Cordón de balizamiento reflectante, incluido soporte  | 200,00   | 1,21   | 242,00   |
| 02.04                                      | <b>M Valla autónoma contención peatón</b><br>Valla autónoma de contención de peatones  | 140,00   | 7,21   | 1.009,40 |
| 02.05                                      | <b>M Cable seguridad cint. seguridad</b><br>Cable de seguridad para anclaje de cinturón de seguridad                                     | 80,00    | 3,23   | 258,40   |
| 02.06                                      | <b>H Camión riego, incluido conductor</b><br>Camión de riego, incluido conductor   | 20,00    | 21,04  | 420,80   |
| 02.07                                      | <b>Ud Topes camión en excavaciones</b><br>Topes para camión en excavaciones  | 20,00    | 7,21   | 144,20   |
| 02.08                                      | <b>H Mano de obra señalista</b><br>Mano de obra de señalista   | 20,00    | 11,27  | 225,40   |
| 02.09                                      | <b>H Brigada de seguridad para protec</b><br>Mano de obra de brigada de seguridad empleada en mantenimiento y reposición de protecciones | 10,00    | 13,02  | 130,20   |
| 02.10                                      | <b>Ud Balizas señalización obra</b><br>Balizas señalización obras, luz incandescente   | 20,00    | 31,76  | 635,20   |
| 02.11                                      | <b>Ud Triángulo señalización obras</b><br>Triángulo de señalización de obras, sobre caballete plegable, de tres focos Xenon              | 10,00    | 90,00  | 900,00   |
| 02.12                                      | <b>Ud Cono reflectante, contracono 750</b><br>Cono reflectante contracono 750 mm   | 15,00    | 39,07  | 586,05   |
| 02.13                                      | <b>M2 Red metálica protección</b><br>Red metálica protección sobre bastidor para cerramiento superior de zanja, 3 m de ancho 500 m       | 40,00    | 7,21   | 288,40   |
| 02.14                                      | <b>Ud Pasarela metálica sobre zanja</b><br>Pasarela metálica sobre zanja   |          |        |          |



**PRESUPUESTO**

| CÓDIGO   | RESUMEN   | CANTIDAD | PRECIO | IMPORTE         |
|--|---|----------|--------|-----------------|
| 02.15  | <b>Ud Escalera metálica aros protecció</b><br>Escalera metálica aros protección   | 6,00     | 72,12  | 432,72          |
| 02.16  | <b>Kg Cadena 5k/m sujeción vigas y pun</b><br>Cadena 5 k/ml sujeción vigas y puntales   | 2,00     | 58,00  | 116,00          |
| 02.17  | <b>Ud Protectores de armaduras</b><br>Protectores de armadura tipo "seta" de PVC adaptable a diferentes diámetro<br>incluida su colocación. | 10,00    | 2,29   | 22,90           |
|  |   | 60,00    | 0,15   | 9,00            |
| <b>TOTAL CAPÍTULO 02 PROTECCIONES COLECTIVAS .....</b> |   |          |        | <b>5.759,49</b> |

**PRESUPUESTO**

| CÓDIGO | RESUMEN   | CANTIDAD | PRECIO | IMPORTE       |
|--------|---|----------|--------|---------------|
|        | <b>CAPÍTULO 03 EXTINCIÓN DE INCENDIOS</b>                         |          |        |               |
| 03.01  | Ud Extintor de polvo polivalente<br>Extintor de polvo polivalente |          |        |               |
|        |   | 2,00     | 130,00 | 260,00        |
|        | <b>TOTAL CAPÍTULO 03 EXTINCIÓN DE INCENDIOS.....</b>              |          |        | <b>260,00</b> |

**PRESUPUESTO**

| CÓDIGO   | RESUMEN  | CANTIDAD | PRECIO | IMPORTE       |
|--|--|----------|--------|---------------|
| <b>CAPÍTULO 04 PROTECCION INSTALACION ELECTRICA</b>            |  |          |        |               |
| <b>04.01</b>   | <b>Ud Inst puesta a tierra</b><br>Instalación de puesta a tierra compuesta por cables de cobre electrodo a tierra en masa metálica | 1,00     | 210,35 | 210,35        |
| <b>04.02</b>   | <b>Ud Interruptor diferencial 300 mA</b><br>Interruptor diferencial media sensibilidad (300 mA)                                    | 1,00     | 105,18 | 105,18        |
| <b>04.03</b>   | <b>Ud Interruptor diferencial 30 mA</b><br>Interruptor diferencial alta sensibilidad (30 mA)                                       | 1,00     | 120,20 | 120,20        |
| <b>04.04</b>   | <b>Ud Transformador seguridad 24 v</b><br>Transformador seguridad a 24 voltios   | 1,00     | 286,99 | 286,99        |
| <b>TOTAL CAPÍTULO 04 PROTECCION INSTALACION ELECTRICA.....</b> |  |          |        | <b>722,72</b> |

**PRESUPUESTO**

| CÓDIGO   | RESUMEN   | CANTIDAD | PRECIO | IMPORTE  |
|--|---|----------|--------|----------|
| <b>CAPÍTULO 05 INSTALACION HIGIENE Y BIENESTAR</b> |   |          |        |          |
| <b>05.01</b>                                       | <b>MesCaseta vestuarios</b><br>Mes de alquiler de caseta prefabricada para vestuarios en obra, de 6,00x2,33x2,30 (14,00) m <sup>2</sup> , compuesta por: estructura metálica mediante perfiles conformados en frío; cerramiento de chapa nervada y galvanizada con terminación de pintura prelacada; cubierta de chapa galvanizada ondulada reforzada con perfil de acero; aislamiento interior con lana de vidrio combinada con poliestireno expandido; instalación de electricidad y fuerza con toma exterior a 230 V; tubos fluorescentes y punto de luz exterior; ventanas correderas de aluminio anodizado, con luna de 6 mm y rejas; puerta de entrada de chapa galvanizada de 1 mm con cerradura; suelo de aglomerado revestido con PVC continuo de 2 mm y poliestireno de 50 mm con apoyo en base de chapa galvanizada de sección trapezoidal y revestimiento de tablero melaminado en paredes. Según R.D. 1627/1997.   |          |        |          |
|  |   | 6,00     | 135,00 | 810,00   |
| <b>05.02</b>                                       | <b>MesCaseta aseos</b><br>Mes de alquiler de caseta prefabricada para aseos en obra, de 3,45x2,05x2,30 m (7,00 m <sup>2</sup> ), compuesta por: estructura metálica mediante perfiles conformados en frío; cerramiento de chapa nervada y galvanizada con terminación de pintura prelacada; cubierta de chapa galvanizada ondulada reforzada con perfil de acero; aislamiento interior con lana de vidrio combinada con poliestireno expandido; instalaciones de fontanería, saneamiento y electricidad y fuerza con toma exterior a 230 V; tubos fluorescentes y punto de luz exterior; termo eléctrico de 50 litros de capacidad; ventanas correderas de aluminio anodizado, con luna de 6 mm y rejas; puerta de entrada de chapa galvanizada de 1 mm con cerradura; suelo contrachapado hidrófugo con capa fenólica antideslizante; revestimiento de tablero melaminado en paredes; inodoro, plato de ducha y lavabo de tres grifos, de fibra de vidrio con terminación de gel-coat blanco y pintura antideslizante; puerta de madera en inodoro y cortina en ducha. Según R.D. 1627/1997. |          |        |          |
|  |   | 6,00     | 170,00 | 1.020,00 |
| <b>05.03</b>                                       | <b>MesCaseta comedor</b><br>Mes de alquiler de caseta prefabricada para comedor en obra, de 7,87x2,33x2,30 (18,40) m <sup>2</sup> , compuesta por: estructura metálica mediante perfiles conformados en frío; cerramiento de chapa nervada y galvanizada con terminación de pintura prelacada; cubierta de chapa galvanizada ondulada reforzada con perfil de acero; aislamiento interior con lana de vidrio combinada con poliestireno expandido; instalación de electricidad y fuerza con toma exterior a 230 V; tubos fluorescentes y punto de luz exterior; ventanas correderas de aluminio anodizado, con luna de 6 mm y rejas; puerta de entrada de chapa galvanizada de 1 mm con cerradura; suelo de aglomerado revestido con PVC continuo de 2 mm y poliestireno de 50 mm con apoyo en base de chapa galvanizada de sección trapezoidal y revestimiento de tablero melaminado en paredes. Según R.D. 1627/1997.   |          |        |          |
|  |   | 6,00     | 199,00 | 1.194,00 |
| <b>05.04</b>                                       | <b>Ud Extintor de polvo polivalente</b><br>Extintor de polvo polivalente  |          |        |          |
|  |   | 1,00     | 130,00 | 130,00   |
| <b>05.05</b>                                       | <b>Ud Recipiente recogida basuras</b><br>Recipiente para recogida de basuras  |          |        |          |
|  |   | 2,00     | 22,54  | 45,08    |
| <b>05.06</b>                                       | <b>Ud Taquilla metálica individual</b><br>Taquilla metálica individual con llave  |          |        |          |
|  |   | 8,00     | 16,53  | 132,24   |

**PRESUPUESTO**

| CÓDIGO  | RESUMEN  | CANTIDAD | PRECIO | IMPORTE         |
|---|--|----------|--------|-----------------|
| 05.07   | <b>Ud Banco de madera 10 personas</b><br>Banco de madera con capacidad para 10 personas  | 1,00     | 60,10  | 60,10           |
| 05.08   | <b>Ud Radiador infrarrojos</b><br>Radiador infrarrojos   | 2,00     | 33,06  | 66,12           |
| 05.09   | <b>Ud Espejo inst en aseos</b><br>Espejo instalado en aseos  | 2,00     | 7,51   | 15,02           |
| 05.10   | <b>Ud Calentador de agua 50 l, inst.</b><br>Calentador de agua de 50 litros de capacidad, totalmente instalado y en funcionamiento                         | 2,00     | 123,96 | 247,92          |
| 05.11   | <b>Ud Percha en cabina, para ducha WC</b><br>Percha en cabina para ducha y W.C.  | 24,00    | 0,75   | 18,00           |
| 05.12   | <b>Ud Recipiente papel de celulosa</b><br>Recipiente de papel de celulosa para el secado de manos  | 2,00     | 22,54  | 45,08           |
| 05.13   | <b>H Mano de obra limpieza de instal.</b><br>Mano de obra empleada en limpieza y conservación de instalaciones de personal                                 | 72,00    | 9,92   | 714,24          |
| 05.14   | <b>Ud Acometida de agua y energía eléc</b><br>Acometida de agua para aseos y energía eléctrica para vestuarios y aseos, totalmene terminados y en servicio | 1,00     | 300,51 | 300,51          |
| <b>TOTAL CAPÍTULO 05 INSTALACION HIGIENE Y BIENESTAR.....</b> |  |          |        | <b>4.798,31</b> |

**PRESUPUESTO**

| CÓDIGO  | RESUMEN   | CANTIDAD | PRECIO | IMPORTE       |
|---|---|----------|--------|---------------|
| <b>CAPÍTULO 06 MEDICINA PREVEN. Y 1º AUXILIOS</b>             |   |          |        |               |
| <b>06.01</b>  | <b>Ud Botiquín instalado en obra</b><br>Botiquín instalado en obra  |          |        |               |
|   |   | 2,00     | 37,56  | 75,12         |
| <b>06.02</b>  | <b>Ud Reposición de material sanitario</b><br>Reposición de material sanitario durante el transcurso de la obra |          |        |               |
|   |   | 2,00     | 75,13  | 150,26        |
| <b>06.03</b>  | <b>Ud Reconocimiento médico obligatori</b><br>Reconocimiento médico obligatorio                                 |          |        |               |
|   |   | 8,00     | 54,00  | 432,00        |
| <b>TOTAL CAPÍTULO 06 MEDICINA PREVEN. Y 1º AUXILIOS .....</b> |   |          |        | <b>657,38</b> |

**PRESUPUESTO**

| CÓDIGO       | RESUMEN   | CANTIDAD | PRECIO | IMPORTE       |
|--------------|---|----------|--------|---------------|
|              | <b>CAPÍTULO 07 FORMACION Y REUNIONES DE O C</b>   |          |        |               |
| <b>07.01</b> | <b>Ud Reunión mensual Comité S y S T</b><br>Reunión mensual del Comité de Seguridad y Salud en el Trabajo |          |        |               |
|              |   | 6,00     | 70,00  | 420,00        |
| <b>07.02</b> | <b>H Formación en S y S en Trabajo</b><br>Formación en Seguridad y Salud en el Trabajo                    |          |        |               |
|              |   | 15,00    | 12,02  | 180,30        |
|              | <b>TOTAL CAPÍTULO 07 FORMACION Y REUNIONES DE O C.....</b>  |          |        | <b>600,30</b> |

**Resumen de Presupuesto**

| <b>CAPITULO</b>                          | <b>RESUMEN</b>                        | <b>IMPORTE</b> |
|--|---------------------------------------|----------------|
| 1  | PROTECCIONES INDIVIDUALES.....        | 1.530,31       |
| 2  | PROTECCIONES COLECTIVAS.....          | 5.759,49       |
| 3  | EXTINCIÓN DE INCENDIOS.....           | 260,00         |
| 4  | PROTECCIÓN INSTALACIÓN ELÉCTRICA..... | 722,72         |
| 5  | INSTALACIÓN HIGIENE Y BIENESTAR.....  | 4.798,31       |
| 6  | MEDICINA PREVEN. Y 1º AUXILIOS.....   | 657,38         |
| 7  | FORMACIÓN Y REUNIONES DE O C.....     | 600,30         |
| RESUMEN PRESUPUESTO DE SEGURIDAD Y SALUD |                                       | 14.328,51      |

Asciende el Presupuesto de Seguridad y Salud a la expresada cantidad de CATORCE MIL TRESCIENTOS VEINTIOCHO EUROS con CINCUENTA Y UN CÉNTIMOS

Gijón, junio de 2014

El Autor del Proyecto



Javier Tagarro Díaz



**ANEJO Nº 10**

**PLAN DE OBRAS**

## **PLAN DE OBRAS**

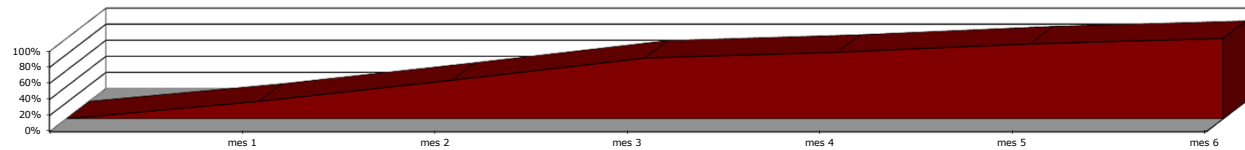
Se presenta en este anejo la planificación para la ejecución de las obras a realizar dentro del plazo de 6 meses.

Esta planificación se representa en el diagrama de barras de la página siguiente.

### DIAGRAMA DE BARRAS

| ACTIVIDADES                              | mes 1     | mes 2     | mes 3      | mes 4      | mes 5      | mes 6      | presupuesto base de licitación (sin Iva) | %               |
|--|-----------|-----------|------------|------------|------------|------------|--|-----------------|
| Excavaciones y rellenos                  |           |           |            |            |            |            | 14.075,46 €                              | 7,775%          |
| Instalación de tubería                   |           |           |            |            |            |            | 91.313,15 €                              | 50,438%         |
| Ejecución de registros                   |           |           |            |            |            |            | 5.010,34 €                               | 2,768%          |
| Válvulas y piezas especiales             |           |           |            |            |            |            | 12.902,27 €                              | 7,127%          |
| Reposiciones                             |           |           |            |            |            |            | 32.136,73 €                              | 17,751%         |
| Varios                                   |           |           |            |            |            |            | 25.601,56 €                              | 14,141%         |
| <b>CERTIFICADO MENSUAL (%)</b>           | 21,761%   | 26,199%   | 27,583%    | 7,304%     | 10,358%    | 6,795%     | <b>181.039,51 €</b>                      | <b>100,000%</b> |
| <b>CERTIFICADO ACUMULADO (%)</b>         | 21,761%   | 47,960%   | 75,543%    | 82,847%    | 93,205%    | 100,000%   |  |                 |
| <b>CERTIFICADO MENSUAL (€) sin IVA</b>   | 39.396,46 | 47.430,65 | 49.935,82  | 13.223,23  | 18.752,24  | 12.301,11  |  |                 |
| <b>CERTIFICADO ACUMULADO (€) sin IVA</b> | 39.396,46 | 86.827,11 | 136.762,93 | 149.986,16 | 168.738,40 | 181.039,51 |  |                 |

### INVERSIÓN ACUMULADA



## **ANEJO Nº 11**

### **JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS**

## **JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS**

En el presente anejo se realiza la justificación de los precios que figuran en el documento nº 4 Presupuesto. Este anejo se estructura estos puntos, que permiten obtener, en las páginas siguientes, los precios de aplicación para este proyecto:

### **Coste de la mano de obra**

Los precios de la mano de obra se obtienen a partir del Convenio Colectivo del Sector de la Construcción y Obras Públicas del Principado de Asturias, publicado en el Boletín de la Provincia (BOPA) el 16 de agosto de 2013.

La tabla salarial correspondiente al año 2014 se obtiene a partir de la del año 2013, aplicándole un incremento de 0,5 % según el artículo 20.2.

### **Coste de los materiales**

Se calculan los precios de los materiales a partir de los conceptos de adquisición, transporte, carga y descarga, etc.

### **Coste de la maquinaria**

Se determina el coste de la maquinaria a partir de los denominados costes intrínsecos, ligados al valor de adquisición (interés de la inversión, amortización de la máquina, seguros y otros gastos fijos, reparaciones generales y conservación) y de los costes complementarios (mano de obra de manejo y mantenimiento diario y consumos de energía).

### **Porcentaje de los costes indirectos**

Se obtiene el % de los costes indirectos para la obtención de los precios unitarios.

### **Composición de los precios de ejecución material**

Se calculan los precios de ejecución material de las unidades de obra a partir de los costes de la maquinaria, materiales y los costes indirectos.

**Coste de la mano de obra**

Proyecto de modificación de conducción de abastecimiento en Granda de Arriba (Término Municipal de Gijón)

**CONVENIO SALARIAL TIPO 2014 (2013 incrementada 0,5 % según artíc. 20,2)**

| NIVEL | CATEGORÍAS   | SALARIO |     | COMPLEMENTOS |            |              | PLUS       |       |                 | GRATIFICACIONES |          | Vacaciones |
|-------|--|---------|-----|--------------|------------|--------------|------------|-------|-----------------|-----------------|----------|------------|
|       |  | Día     | Mes | Actividad    | Responsab. | Peligrosidad | Asistencia | Mixto | Manten. Equipos | Julio           | Navidad  |            |
| II    | Titulado Superior  | 54,94   |     |              |            |              | 7,39       | 2,37  |                 | 2.490,19        | 2.504,00 | 2.497,16   |
| III   | Titulado Medio, Jefe Admvo 1ª, Jefe Secc. Org. 1ª  | 45,02   |     |              |            |              | 7,39       | 2,37  |                 | 2.076,86        | 2.088,34 | 2.082,83   |
| IV    | Jefe de Personal, Ayte. de Obra, Encargado Gral de fábrica, Encargado General  | 43,78   |     |              |            |              | 7,39       | 2,37  |                 | 2.029,66        | 2.040,87 | 2.035,22   |
| V     | Jefe Administrativo de 2ª, Delineante Superior, Encargado General de Obra, Jefes de Sección de Organización Científica del Trabajo de "ª, Jefes de Compras   | 41,75   |     |              |            |              | 7,39       | 2,37  |                 | 1.942,41        | 1.953,20 | 1.947,91   |
| VI    | Oficial Administrativo de 1ª, Delineante de 1ª, Jefe o Encargado de Taller, Encargado de Sección de Laboratorio, Escultor de Piedra y Mármol, Práctico de Topografía de 1ª, Técnico de Organización, ENCARGADO DE OBRA | 39,47   |     |              |            |              | 7,39       | 2,37  |                 | 1.859,87        | 1.870,18 | 1.865,12   |
| VII   | Delineante de 2ª, Técnico de Organización de 2ª, Práctico de Topografía de 2ª, Analista de 1ª, Viajante, Especialista de Oficio, <b>CAPATAZ</b>  | 38,75   |     |              |            |              | 7,39       | 2,37  |                 | 1.799,11        | 1.809,15 | 1.804,05   |
| VIII  | Oficial Administrativo de 2ª, Corredor de plaza, Inspector de Control, Señalización y Servicios, Analista de 2ª, OFICIAL DE 1ª DE OFICIO   | 37,56   |     |              |            |              | 7,39       | 2,37  |                 | 1.759,35        | 1.769,07 | 1.764,21   |
| IX    | Auxiliar Administrativo, Ayudante topográfico, Auxiliar de Organización, Vendedor, Conserje, OFICIAL 2ª DE OFICIO  | 35,84   |     |              |            |              | 7,39       | 2,37  |                 | 1.696,92        | 1.706,39 | 1.701,63   |
| X     | Auxiliar de Laboratorio, Vigilante, Almacenero, Enfermero, Cobrador, Guarda Jurado, Especialista de 1ª, AYUDANTE DE OFICIO   | 34,75   |     |              |            |              | 7,39       | 2,37  |                 | 1.674,05        | 1.683,36 | 1.678,74   |
| XI    | Especialista de 2ª, PEÓN ESPECIAL  | 34,22   |     |              |            |              | 7,39       | 2,37  |                 | 1.641,82        | 1.650,96 | 1.646,42   |
| XII   | Limpiadora, PEÓN ORDINARIO   | 33,82   |     |              |            |              | 7,39       | 2,37  |                 | 1.616,44        | 1.625,39 | 1.620,96   |

Convenio Provincial de Edificación y Obras Públicas

Horas trabajadas al año

1.738

Año 2014

Vigencia: del 2012 al 2016

Tabla salarial 2014: es la Tabla Salarial de 2013 incrementada un 0,5% según el artículo 20.2 del convenio

Proyecto de modificación de conducción de abastecimiento en Granda de Arriba (Término Municipal de Gijón)

**RESUMEN DE LA MANO DE OBRA**

Días de salario 335  
 Días efectivos del trabajo 217 (Calendario laboral 2014)  
 % sobre cargas sociales 40%

| Código     | Categoría laboral | Conceptos con carácter salarial |                       |                  |                   |                               | Conceptos carácter no salarial |                    |                                  | Precio básico €/hora            |                      |                  | Publicación   |
|------------|-------------------|---------------------------------|-----------------------|------------------|-------------------|-------------------------------|--------------------------------|--------------------|----------------------------------|---------------------------------|----------------------|------------------|---------------|
|            |                   | Salario €/año                   | Plus Asistencia €/año | Vacaciones €/año | Pagas Extra €/año | Total carácter salarial €/año | Plus mixto €/año               | Otros pluses €/año | Total carácter no salarial €/año | Coste empres. Total anual €/año | Horas trabajadas año | Coste horar. Ud  |               |
| Man_gen_06 | Capataz           | 12.982,19                       | 1.602,92              | 1.804,05         | 3.608,26          | 19.997,42                     | 514,68                         |                    | 514,68                           | 28.511,07                       | 1.738                | <b>16,40</b> €/h | BOPA 16/08/13 |
| Man_gen_05 | Oficial 1ª        | 12.581,54                       | 1.602,92              | 1.764,21         | 3.528,42          | 19.477,10                     | 514,68                         |                    | 514,68                           | 27.782,62                       | 1.738                | <b>15,99</b> €/h | BOPA 16/08/13 |
| Man_gen_04 | Oficial 2ª        | 12.005,83                       | 1.602,92              | 1.701,63         | 3.403,31          | 18.713,69                     | 514,68                         |                    | 514,68                           | 26.713,85                       | 1.738                | <b>15,37</b> €/h | BOPA 16/08/13 |
| Man_gen_03 | Ayudante          | 11.642,22                       | 1.602,92              | 1.678,74         | 3.357,41          | 18.281,30                     | 514,68                         |                    | 514,68                           | 26.108,50                       | 1.738                | <b>15,02</b> €/h | BOPA 16/08/13 |
| Man_gen_02 | Peón especialista | 11.463,78                       | 1.602,92              | 1.646,42         | 3.292,78          | 18.005,91                     | 514,68                         |                    | 514,68                           | 25.722,96                       | 1.738                | <b>14,80</b> €/h | BOPA 16/08/13 |
| Man_gen_01 | Peón ordinario    | 11.329,11                       | 1.602,92              | 1.620,96         | 3.241,83          | 17.794,83                     | 514,68                         |                    | 514,68                           | 25.427,44                       | 1.738                | <b>14,63</b> €/h | BOPA 16/08/13 |

\* Convenio Colectivo del Sector de la Construcción y Obras Públicas del Principado de Asturias.

Publicado en el Boletín de la Provincia (BOPA) el 16/08/13

1.738 horas de trabajo anual (Art.38). Publicado en el BOPA de 06/02/14

Tabla salarial 2014: Tabla salarial de 2013 incrementada un **0,5%** según el artículo 20.2 del convenio



## **Coste de los materiales**

**JUSTIFICACIÓN DEL PRECIO DE LOS MATERIALES**

| CÓDIGO     | MATERIALES   | UNIDAD         | COSTES      |                  |            |         | TOTAL           |       |
|------------|--|----------------|-------------|------------------|------------|---------|-----------------|-------|
|            |  |                | ADQUISICIÓN | CARGA Y DESCARGA | TRANSPORTE | VIARIOS |                 |       |
| Mat_gen_01 | Acero B-500-S i/ separadores, despuntes y solapes        | kg             | 0,6000      | 0,06             | 0,12       | 0,03    | <b>0,81</b>     | €/ kg |
| Mat_gen_02 | Agua para hormigón                                       | m <sup>3</sup> | 1,0500      | 0,11             | 0,21       | 0,05    | <b>1,42</b>     | €/ m3 |
| Mat_gen_03 | Puntas   | kg             | 1,2000      | 0,12             | 0,24       | 0,06    | <b>1,62</b>     | €/ kg |
| Mat_gen_04 | Alambre  | kg             | 0,6000      | 0,06             | 0,12       | 0,03    | <b>0,81</b>     | €/ kg |
| Mat_gen_05 | Madera para encofrado i/ apuntalamientos y desencofrante | m <sup>3</sup> | 84,0000     | 8,40             | 16,80      | 4,20    | <b>113,40</b>   | €/ m3 |
| Mat_gen_06 | Codo enchufe de fundición                                | Ud             | 245,00      | 24,50            | 49,00      | 12,25   | <b>330,75</b>   | €/ Ud |
| Mat_gen_07 | Hormigón HM-20   | m <sup>3</sup> | 60,00       | 6,00             | 12,00      | 3,00    | <b>81,00</b>    | €/ m3 |
| Mat_gen_08 | Hormigón HA-25   | m <sup>3</sup> | 65,0000     | 6,50             | 13,00      | 3,25    | <b>87,75</b>    | €/ m3 |
| Mat_gen_09 | Ladrillo macizo 25x12x5                                  | Ud             | 0,0800      | 0,01             | 0,02       | 0,00    | <b>0,11</b>     | €/ Ud |
| Mat_gen_10 | Mortero de cemento                                       | m <sup>3</sup> | 34,0000     | 3,40             | 6,80       | 1,70    | <b>45,90</b>    | €/ m3 |
| Mat_gen_11 | Marco y tapa de 600                                      | Ud             | 70,0000     | 7,00             | 14,00      | 3,50    | <b>94,50</b>    | €/ Ud |
| Mat_gen_12 | Codo de latón 75   | Ud             | 33,0000     | 3,30             | 6,60       | 1,65    | <b>44,55</b>    | €/ Ud |
| Mat_gen_13 | Brida ciega DN 200                                       | Ud             | 45,0000     | 4,50             | 9,00       | 2,25    | <b>60,75</b>    | €/ Ud |
| Mat_gen_14 | Collar de toma 80-300 x 2"                               | Ud             | 35,0000     | 3,50             | 7,00       | 1,75    | <b>47,25</b>    | €/ Ud |
| Mat_gen_15 | Emulsión ECR-1   | Tn             | 136,0000    | 13,60            | 27,20      | 6,80    | <b>183,60</b>   | €/ Tn |
| Mat_gen_16 | Brida liso 500   | Ud             | 217,0000    | 21,70            | 43,40      | 10,85   | <b>292,95</b>   | €/ Ud |
| Mat_gen_17 | Manguito 500   | Ud             | 235,0000    | 23,50            | 47,00      | 11,75   | <b>317,25</b>   | €/ Ud |
| Mat_gen_18 | Válvula mariposa 500 doble excéntrica                    | Ud             | 2.140,0000  | 214,00           | 428,00     | 107,00  | <b>2.889,00</b> | €/ Ud |
| Mat_gen_19 | Válvula compuerta DN 200                                 | Ud             | 252,0000    | 25,20            | 50,40      | 12,60   | <b>340,20</b>   | €/ Ud |
| Mat_gen_20 | Ventosa trifuncional                                     | Ud             | 195,0000    | 19,50            | 39,00      | 9,75    | <b>263,25</b>   | €/ Ud |
| Mat_gen_21 | Anillo o cono  | m              | 29,0000     | 2,90             | 5,80       | 1,45    | <b>39,15</b>    | €/ m  |
| Mat_gen_22 | Desencofrante de fraguado                                | kg             | 1,4000      | 0,14             | 0,28       | 0,07    | <b>1,89</b>     | €/ kg |
| Mat_gen_23 | Arena sílicea  | tn             | 8,8000      | 0,88             | 1,76       | 0,44    | <b>11,88</b>    | €/ tn |
| Mat_gen_24 | MBC D-12   | tn             | 43,0000     | 4,30             | 8,60       | 2,15    | <b>58,05</b>    | €/ tn |
| Mat_gen_25 | Tubería fundición dúctil JAF 500                         | m              | 95,0000     | 9,50             | 19,00      | 4,75    | <b>128,25</b>   | €/ m  |
| Mat_gen_26 | Tubería de polietileno 40                                | m              | 0,9000      | 0,09             | 0,18       | 0,05    | <b>1,22</b>     | €/ m  |
| Mat_gen_27 | tubería de polietileno 75                                | m              | 6,0000      | 0,60             | 1,20       | 0,30    | <b>8,10</b>     | €/ m  |
| Mat_gen_28 | Tubería de PVC 315                                       | m              | 19,0000     | 1,90             | 3,80       | 0,95    | <b>25,65</b>    | €/ m  |
| Mat_gen_29 | Tubería corrugada  | m              | 0,8500      | 0,09             | 0,17       | 0,04    | <b>1,15</b>     | €/ m  |
| Mat_gen_30 | Banda señalizadora de tubería                            | m              | 0,3800      | 0,04             | 0,08       | 0,02    | <b>0,51</b>     | €/ m  |
| Mat_gen_31 | Adhesivo resina epoxi                                    | kg             | 1,8000      | 0,18             | 0,36       | 0,09    | <b>2,43</b>     | €/ kg |
| Mat_gen_32 | Pate de polipropileno de 32 cm                           | Ud             | 4,0000      | 0,40             | 0,80       | 0,20    | <b>5,40</b>     | €/ Ud |
| Mat_gen_33 | Zahorra artificial                                       | Tn             | 4,1000      | 0,41             | 0,82       | 0,21    | <b>5,54</b>     | €/ Tn |

**Coste de la maquinaria**

Proyecto de modificación de conducción de abastecimiento en Granda de Arriba (Término Municipal de Gijón)

### JUSTIFICACIÓN DEL PRECIO DE LA MAQUINARIA

| Código     | Máquina                           | Valor adquisición<br>V | Horas funcionam. vida<br>Hut | Horas funcionam. Año<br>Hua | Interés inversión<br>i | Porcentaje seguros<br>s | Porcentaje mantenim. Y conservación<br>M+C | Longevidad<br>T | Interés medio anual<br>im | Coste amortización<br>Cam | Coste intereses<br>Cim | Coste seguros<br>Cs | Coste conservación<br>C(m+c) | Coste intrínseco total horario<br>Cith | Salario equivalente a capataz<br>Salario | Incr. Jornada Mantenim.<br>coef | % consumo secundario<br>a | consumo unitario<br>c | Potencia<br>P | Precio energía<br>p | Coste complement. total horario<br>Ccth | Coste total horario<br>Cth |
|------------|-----------------------------------|------------------------|------------------------------|-----------------------------|------------------------|-------------------------|--|-----------------|---------------------------|---------------------------|------------------------|---------------------|------------------------------|--|--|---------------------------------|---------------------------|-----------------------|---------------|---------------------|---|----------------------------|
| Maq_gen_01 | Compresor diesel                  | 8.000                  | 5.500                        | 900                         | 5,25                   | 2                       | 80   | 6,11            | 3,19                      | 1,45                      | 0,28                   | 0,18                | 1,16                         | <b>3,08</b>                            | 16,40                                    | 0,20                            | 5,00                      | 0,18                  | 1,50          | 1,00                | <b>3,56</b>                             | <b>6,64 €/h</b>            |
| Maq_gen_02 | Retroexcavadora hidráulica s/ ori | 152.000                | 9.000                        | 1.500                       | 5,25                   | 2                       | 80   | 6,00            | 3,19                      | 16,89                     | 3,24                   | 2,03                | 13,51                        | <b>35,66</b>                           | 16,40                                    | 0,20                            | 15,00                     | 0,18                  | 10,00         | 1,00                | <b>5,35</b>                             | <b>41,01 €/h</b>           |
| Maq_gen_03 | Retroexcavadora con martillo      | 157.000                | 9.000                        | 1.500                       | 5,25                   | 2                       | 80   | 6,00            | 3,19                      | 17,44                     | 3,34                   | 2,09                | 13,96                        | <b>36,84</b>                           | 16,40                                    | 0,20                            | 15,00                     | 0,18                  | 10,00         | 1,00                | <b>5,35</b>                             | <b>42,19 €/h</b>           |
| Maq_gen_04 | Pala cargadora s/ruedas (3,7 m3)  | 172.000                | 9.000                        | 1.500                       | 5,25                   | 2                       | 80   | 6,00            | 3,19                      | 19,11                     | 3,66                   | 2,29                | 15,29                        | <b>40,35</b>                           | 16,40                                    | 0,20                            | 15,00                     | 0,18                  | 10,00         | 1,00                | <b>5,35</b>                             | <b>45,71 €/h</b>           |
| Maq_gen_05 | Motoniveladora de 91 hp           | 189.000                | 8.000                        | 1.400                       | 5,25                   | 2                       | 80   | 5,71            | 3,21                      | 23,63                     | 4,33                   | 2,70                | 18,90                        | <b>49,56</b>                           | 16,40                                    | 0,20                            | 15,00                     | 0,18                  | 10,00         | 1,00                | <b>5,35</b>                             | <b>54,91 €/h</b>           |
| Maq_gen_06 | Camión con tanque de agua 10 m    | 95.000                 | 8.500                        | 1.420                       | 5,25                   | 2                       | 80   | 5,99            | 3,19                      | 11,18                     | 2,14                   | 1,34                | 8,94                         | <b>23,59</b>                           | 16,40                                    | 0,20                            | 15,00                     | 0,18                  | 10,00         | 1,00                | <b>5,35</b>                             | <b>28,94 €/h</b>           |
| Maq_gen_07 | Camión basculante 4x2 (14 Tn)     | 105.000                | 8.500                        | 1.420                       | 5,25                   | 2                       | 80   | 5,99            | 3,19                      | 12,35                     | 2,36                   | 1,48                | 9,88                         | <b>26,08</b>                           | 16,40                                    | 0,20                            | 15,00                     | 0,18                  | 10,00         | 1,00                | <b>5,35</b>                             | <b>31,43 €/h</b>           |
| Maq_gen_08 | Camión basculante 4x4 (27 Tn)     | 120.000                | 8.500                        | 1.420                       | 5,25                   | 2                       | 80   | 5,99            | 3,19                      | 14,12                     | 2,70                   | 1,69                | 11,29                        | <b>29,80</b>                           | 16,40                                    | 0,20                            | 15,00                     | 0,18                  | 15,00         | 1,00                | <b>6,39</b>                             | <b>36,19 €/h</b>           |
| Maq_gen_09 | Camión con grúa auxiliar (6 Tn)   | 128.000                | 8.500                        | 1.420                       | 5,25                   | 2                       | 80   | 5,99            | 3,19                      | 15,06                     | 2,88                   | 1,80                | 12,05                        | <b>31,79</b>                           | 16,40                                    | 0,20                            | 15,00                     | 0,18                  | 20,00         | 1,00                | <b>7,42</b>                             | <b>39,21 €/h</b>           |
| Maq_gen_10 | Vibrador de aguja                 | 7.000                  | 4.000                        | 1.420                       | 5,25                   | 2                       | 80   | 2,82            | 3,61                      | 1,75                      | 0,18                   | 0,10                | 1,40                         | <b>3,43</b>                            | 16,40                                    | 0,20                            | 15,00                     | 0,18                  | 15,00         | 1,00                | <b>6,39</b>                             | <b>9,81 €/h</b>            |
| Maq_gen_11 | Compactador vibrante autopropu    | 115.000                | 9.000                        | 1.500                       | 5,25                   | 2                       | 80   | 6,00            | 3,19                      | 12,78                     | 2,45                   | 1,53                | 10,22                        | <b>26,98</b>                           | 16,40                                    | 0,20                            | 15,00                     | 0,20                  | 15,00         | 1,00                | <b>6,73</b>                             | <b>33,71 €/h</b>           |
| Maq_gen_12 | Compactador vibrante autopropu    | 95.000                 | 9.000                        | 1.500                       | 5,25                   | 2                       | 80   | 6,00            | 3,19                      | 10,56                     | 2,02                   | 1,27                | 8,44                         | <b>22,29</b>                           | 16,40                                    | 0,20                            | 15,00                     | 0,18                  | 18,00         | 1,00                | <b>7,01</b>                             | <b>29,30 €/h</b>           |
| Maq_gen_13 | Compactador neumático autopropu.  | 85.000                 | 9.000                        | 1.500                       | 5,25                   | 2                       | 80   | 6,00            | 3,19                      | 9,44                      | 1,81                   | 1,13                | 7,56                         | <b>19,94</b>                           | 16,40                                    | 0,20                            | 15,00                     | 0,18                  | 20,00         | 1,00                | <b>7,42</b>                             | <b>27,36 €/h</b>           |
| Maq_gen_14 | Compactador de bandeja manual     | 42.000                 | 9.000                        | 1.500                       | 5,25                   | 2                       | 80   | 6,00            | 3,19                      | 4,67                      | 0,89                   | 0,56                | 3,73                         | <b>9,85</b>                            | 16,40                                    | 0,20                            | 15,00                     | 0,18                  | 20,00         | 1,00                | <b>7,42</b>                             | <b>17,27 €/h</b>           |
| Maq_gen_15 | Camión regador ligante 8 m3       | 150.000                | 8.500                        | 1.420                       | 5,25                   | 2                       | 80   | 5,99            | 3,19                      | 17,65                     | 3,37                   | 2,11                | 14,12                        | <b>37,25</b>                           | 16,40                                    | 0,20                            | 15,00                     | 0,18                  | 15,00         | 1,00                | <b>6,39</b>                             | <b>43,64 €/h</b>           |
| Maq_gen_16 | Extendedora aglomerado s/oruga    | 310.000                | 6.000                        | 1.100                       | 5,25                   | 2                       | 80   | 5,45            | 3,22                      | 51,67                     | 9,09                   | 5,64                | 41,33                        | <b>107,72</b>                          | 16,40                                    | 0,20                            | 15,00                     | 0,18                  | 20,00         | 1,00                | <b>7,42</b>                             | <b>115,14 €/h</b>          |
| Maq_gen_17 | Barredora                         | 45.000                 | 4.000                        | 780                         | 5,25                   | 2                       | 80   | 5,13            | 3,25                      | 11,25                     | 1,87                   | 1,15                | 9,00                         | <b>23,28</b>                           | 16,40                                    | 0,20                            | 15,00                     | 0,18                  | 15,00         | 1,00                | <b>6,39</b>                             | <b>29,66 €/h</b>           |
| Maq_gen_18 | Motobomba sumergible              | 4.500                  | 5.800                        | 1.000                       | 5,25                   | 2                       | 80   | 5,80            | 3,20                      | 0,78                      | 0,14                   | 0,09                | 0,62                         | <b>1,63</b>                            | 16,40                                    | 0,20                            | 15,00                     | 0,18                  | 5,00          | 1,00                | <b>4,32</b>                             | <b>5,95 €/h</b>            |
| Maq_gen_19 | Bomba estacionario sobre ruedas   | 29.000                 | 3.000                        | 490                         | 5,25                   | 2                       | 80   | 6,12            | 3,19                      | 9,67                      | 1,89                   | 1,18                | 7,73                         | <b>20,47</b>                           | 16,40                                    | 0,50                            | 15,00                     | 0,18                  | 20,00         | 1,00                | <b>12,34</b>                            | <b>32,81 €/h</b>           |
| Maq_gen_20 | Máquina fresadora                 | 105.000                | 8.000                        | 1.320                       | 5,25                   | 2                       | 80   | 6,06            | 3,19                      | 13,13                     | 2,54                   | 1,59                | 10,50                        | <b>27,75</b>                           | 16,40                                    | 0,50                            | 15,00                     | 0,18                  | 20,00         | 1,00                | <b>12,34</b>                            | <b>40,10 €/h</b>           |
| Maq_gen_21 | Martillo manual                   | 4.500                  | 7.000                        | 1.135                       | 5,25                   | 2                       | 80   | 6,17            | 3,18                      | 0,64                      | 0,13                   | 0,08                | 0,51                         | <b>1,36</b>                            | 16,40                                    | 0,20                            | 5,00                      | 0,18                  | 15,00         | 1,00                | <b>6,12</b>                             | <b>7,48 €/h</b>            |

**Porcentaje de los costes indirectos**

Los costes indirectos se obtienen a partir de la expresión

$$K_i = CIT / CDT \times 100$$

$$K_i = \text{Coste de instalaciones y personal} / CDT \times 100 + \text{Costes de imprevistos} / CDT \times 100$$

,siendo:

$K_i$       % costes indirectos  
CIT      coste indirecto total  
CDT      coste directo total

Según la Orden Ministerial de 12 de junio de 1968 (vigente según el informe 10/94 de la Junta Consultiva de Contratación), el valor de  $k_i$  se puede descomponer en dos sumandos

$$K_i = k_i' + k_i''$$

$k_i'$ : porcentaje que resulta de la relación entre la valoración de los costes indirectos de instalaciones y personal y el importe del coste directo total de la obra, obtenido por la suma de productos del coste directo de cada unidad por su medición.

$k_i''$ : porcentaje correspondiente a los costes imprevistos, que se cifra en

obra terrestre    1%  
obra fluvial      2%  
obra marítima    3%

El coste de  $k_i'$  está limitado al 5%, que por otra parte, es el valor habitual para los proyectos de construcción.

Resultando, por lo tanto:

$$K_i = k_i' + k_i'' = 5\% + 1\% = 6\%$$

## **Composición de los precios de ejecución material**

Modificación de conducción de abastecimiento en Granda de Arriba

| CANTIDAD UD  | DESCRIPCIÓN                      | PRECIO | SUBTOTAL                  | IMPORTE     |
|--|----------------------------------|--------|---------------------------|-------------|
| <b>M3 Excavación zanja, pozos y ciment</b>   |                                  |        |                           |             |
| Excavación en zanja, pozo o cimentaciones en roca y tierras, demolición de firme, obras de fábrica y tuberías existentes, incluso excavación bajo cauce de ríos, incluyendo corte de pavimento y cajeros, manteniendo los servicios afectados, agotamientos, perfilado, carga y transporte a cualquier distancia de los productos sobrantes a vertedero autorizado, debidamente justificado. |                                  |        |                           |             |
| 0,002 H  | Capataz                          | 16,40  | 0,03                      |             |
| 0,020 H  | Oficial 1ª                       | 15,99  | 0,32                      |             |
| 0,020 H  | Ayudante                         | 15,02  | 0,30                      |             |
| 0,100 H  | Peón ordinario                   | 14,63  | 1,46                      |             |
| 0,050 H  | Retroexcavadora s/orugas (12 Tm) | 41,01  | 2,05                      |             |
| 0,020 H  | Motobomba sumergible             | 5,95   | 0,12                      |             |
| 0,100 H  | Compresor diesel                 | 6,64   | 0,66                      |             |
| 0,100 H  | Martillo manual                  | 7,48   | 0,75                      |             |
| 0,020 H  | Retroexcavadora con martillo     | 42,19  | 0,84                      |             |
| 0,010 H  | Camión basculante 4x2 (14 Tm)    | 31,43  | 0,31                      |             |
|  |                                  |        | Suma la partida.....      | 6,84        |
|  |                                  |        | Costes indirectos.....    | 6,00%       |
|  |                                  |        | <b>TOTAL PARTIDA.....</b> | <b>7,25</b> |

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SIETE EUROS con VEINTICINCO CÉNTIMOS

|  |                                  |       |                           |              |
|--|----------------------------------|-------|---------------------------|--------------|
| <b>M3 Relleno de arena</b>   |                                  |       |                           |              |
| Relleno de excavación con arena, incluso compactación por tongadas y rasanteo. |                                  |       |                           |              |
| 0,010 H  | Capataz                          | 16,40 | 0,16                      |              |
| 0,100 H  | Peón ordinario                   | 14,63 | 1,46                      |              |
| 1,000 Tm   | Arena silícea                    | 11,88 | 11,88                     |              |
| 0,002 H  | Pala cargadora s/ruedas (3,7 m3) | 45,71 | 0,09                      |              |
| 0,100 H  | Compactador de bandeja manual    | 17,27 | 1,73                      |              |
|  |                                  |       | Suma la partida.....      | 15,32        |
|  |                                  |       | Costes indirectos.....    | 6,00%        |
|  |                                  |       | <b>TOTAL PARTIDA.....</b> | <b>16,24</b> |

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECISEIS EUROS con VEINTICUATRO CÉNTIMOS

|  |                                  |       |                           |             |
|--|----------------------------------|-------|---------------------------|-------------|
| <b>M3 Relleno material selec. excav.</b>   |                                  |       |                           |             |
| Relleno de excavación con material seleccionado procedente de la excavación, incluso compactación por tongadas y rasanteo. |                                  |       |                           |             |
| 0,010 H  | Capataz                          | 16,40 | 0,16                      |             |
| 0,100 H  | Peón ordinario                   | 14,63 | 1,46                      |             |
| 0,002 H  | Pala cargadora s/ruedas (3,7 m3) | 45,71 | 0,09                      |             |
| 0,100 H  | Compactador de bandeja manual    | 17,27 | 1,73                      |             |
|  |                                  |       | Suma la partida.....      | 3,44        |
|  |                                  |       | Costes indirectos.....    | 6,00%       |
|  |                                  |       | <b>TOTAL PARTIDA.....</b> | <b>3,65</b> |

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRES EUROS con SESENTA Y CINCO CÉNTIMOS



Modificación de conducción de abastecimiento en Granda de Arriba

| CANTIDAD  | UD | DESCRIPCIÓN                      | PRECIO | SUBTOTAL | IMPORTE      |
|---|----|----------------------------------|--------|----------|--------------|
| <b>M3 Zahorra artificial</b>  |    |                                  |        |          |              |
| Zahorra artificial puesta en obra, extendida, nivelada y compactada |    |                                  |        |          |              |
| 2,100   | Tm | Zahorra artificial               | 5,54   | 11,63    |              |
| 0,035   | M3 | Agua potable                     | 1,42   | 0,05     |              |
| 0,001   | H  | Capataz                          | 16,40  | 0,02     |              |
| 0,011   | H  | Peón ordinario                   | 14,63  | 0,16     |              |
| 0,005   | H  | Camión con tanque de agua -10 m3 | 28,94  | 0,14     |              |
| 0,030   | H  | Motoniveladora de 91 HP          | 54,91  | 1,65     |              |
| 0,030   | H  | Compactador vib. autoprop 15 Tm  | 33,71  | 1,01     |              |
| Suma la partida.....  |    |                                  |        |          | 14,66        |
| Costes indirectos.....  |    |                                  |        |          | 6,00%        |
| <b>TOTAL PARTIDA.....</b>   |    |                                  |        |          | <b>15,54</b> |

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de QUINCE EUROS con CINCUENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

|   |    |                                  |       |       |               |
|---|----|----------------------------------|-------|-------|---------------|
| <b>M3 Anclaje de codos</b>  |    |                                  |       |       |               |
| Anclaje de codos incluida excavación, encofrado y desencofrado, hormigón HA-25 y acero AEH-500, vibrado y curado, y relleno del trasdós con zahorra artificial, totalmente ejecutado. |    |                                  |       |       |               |
| 1,100   | M3 | Excavación zanja, pozos y ciment | 6,84  | 7,52  |               |
| 1,220   | M2 | Encofrado y desencofrado recto   | 17,39 | 21,22 |               |
| 1,000   | M3 | Hormigón HA-25                   | 90,60 | 90,60 |               |
| 15,000  | kg | Acero AEH-500                    | 1,05  | 15,75 |               |
| 0,100   | M3 | Zahorra artificial               | 14,66 | 1,47  |               |
| Suma la partida.....  |    |                                  |       |       | 136,56        |
| Costes indirectos.....  |    |                                  |       |       | 6,00%         |
| <b>TOTAL PARTIDA.....</b>   |    |                                  |       |       | <b>144,75</b> |

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

|   |    |                               |      |      |             |
|---|----|-------------------------------|------|------|-------------|
| <b>ML Banda señalizadora</b>  |    |                               |      |      |             |
| Banda señalizadora de material plástico, colocada en el relleno de la zanja para indicar el trazado de la tubería de abastecimiento (azul) o saneamiento (verde). |    |                               |      |      |             |
| 1,000   | ML | Banda señalizadora de tubería | 0,51 | 0,51 |             |
| 15,000  | %  | Instalación y accesorios      | 0,50 | 0,08 |             |
| Suma la partida.....  |    |                               |      |      | 0,59        |
| Costes indirectos.....  |    |                               |      |      | 6,00%       |
| <b>TOTAL PARTIDA.....</b>   |    |                               |      |      | <b>0,63</b> |

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CERO EUROS con SESENTA Y TRES CÉNTIMOS

|  |    |                                 |        |        |               |
|--|----|---------------------------------|--------|--------|---------------|
| <b>ML Tubería fundición DN 500 y C30</b>   |    |                                 |        |        |               |
| Tubería de fundición dúctil DN-500 y clase de presión C30 según norma UNE-ENE-545:2011, con junta automática flexible, totalmente instalada. |    |                                 |        |        |               |
| 1,000  | ML | tubería fundición dúctil JAF500 | 128,25 | 128,25 |               |
| 20,000   | %  | Instalación y accesorios        | 128,30 | 25,66  |               |
| Suma la partida.....   |    |                                 |        |        | 153,91        |
| Costes indirectos.....   |    |                                 |        |        | 6,00%         |
| <b>TOTAL PARTIDA.....</b>  |    |                                 |        |        | <b>163,14</b> |

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

Modificación de conducción de abastecimiento en Granda de Arriba

| CANTIDAD  | UD | DESCRIPCIÓN               | PRECIO | SUBTOTAL | IMPORTE     |
|---|----|---------------------------|--------|----------|-------------|
| <b>ML Tubería polietileno PE32, D40</b>   |    |                           |        |          |             |
| Tubería de polietileno blando de baja densidad, PN 10, de 40 mm, totalmente colocada, con la parte proporcional de juntas instaladas. |    |                           |        |          |             |
| 1,000   | MI | Tubería de polietileno 40 | 1,22   | 1,22     |             |
| 30,000  | %  | Instalación               | 1,20   | 0,36     |             |
| Suma la partida.....  |    |                           |        |          | 1,58        |
| Costes indirectos.....  |    |                           |        |          | 6,00%       |
| <b>TOTAL PARTIDA.....</b>   |    |                           |        |          | <b>1,67</b> |

Asciede el precio total de la partida a la mencionada cantidad de UN EUROS con SESENTA Y SIETE CÉNTIMOS

|   |    |                          |      |      |              |
|---|----|--------------------------|------|------|--------------|
| <b>ML Tubería polietileno PE100, DN 75, PN 16</b>   |    |                          |      |      |              |
| Tubería de polietileno de diámetro 75 mm de PE100 SDR-11 (PN 16 bar)(según norma UNE EN-12.201)con la parte proporcional de manguitos y codos electrosoldables. Totalmente instalada. |    |                          |      |      |              |
| 1,000   | ML | tubería polietileno 75   | 8,10 | 8,10 |              |
| 25,000  | %  | Instalación y accesorios | 8,10 | 2,03 |              |
| Suma la partida.....  |    |                          |      |      | 10,13        |
| Costes indirectos.....  |    |                          |      |      | 6,00%        |
| <b>TOTAL PARTIDA.....</b>   |    |                          |      |      | <b>10,74</b> |

Asciede el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIEZ EUROS con SETENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

|   |   |                               |       |       |              |
|---|---|-------------------------------|-------|-------|--------------|
| <b>ML Tubería PVC DN 315</b>  |   |                               |       |       |              |
| Tubería de PVC de 315 mm de diámetro y 6 atmósferas, espesor 9,2 mm, con junta elástica, totalmente colocada. |   |                               |       |       |              |
| 1,000   | M | Tubería de PVC de 315 y 6 atm | 25,65 | 25,65 |              |
| 0,050   | H | Capataz                       | 16,40 | 0,82  |              |
| 0,150   | H | Oficial 1ª                    | 15,99 | 2,40  |              |
| 0,250   | H | Peón ordinario                | 14,63 | 3,66  |              |
| Suma la partida.....  |   |                               |       |       | 32,53        |
| Costes indirectos.....  |   |                               |       |       | 6,00%        |
| <b>TOTAL PARTIDA.....</b>   |   |                               |       |       | <b>34,48</b> |

Asciede el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y CUATRO EUROS con CUARENTA Y OCHO CÉNTIMOS

|  |    |                          |      |      |             |
|--|----|--------------------------|------|------|-------------|
| <b>ML Tubería corrugada de protección</b>                        |    |                          |      |      |             |
| Tubería corrugada de polietileno de 125 mm, totalmente colocada. |    |                          |      |      |             |
| 1,000  | ML | tubería corrugada        | 1,15 | 1,15 |             |
| 20,000   | %  | Instalación y accesorios | 1,20 | 0,24 |             |
| Suma la partida.....   |    |                          |      |      | 1,39        |
| Costes indirectos.....   |    |                          |      |      | 6,00%       |
| <b>TOTAL PARTIDA.....</b>  |    |                          |      |      | <b>1,47</b> |

Asciede el precio total de la partida a la mencionada cantidad de UN EUROS con CUARENTA Y SIETE CÉNTIMOS

Modificación de conducción de abastecimiento en Granda de Arriba

| CANTIDAD UD   | DESCRIPCIÓN              | PRECIO | SUBTOTAL | IMPORTE      |
|---|--------------------------|--------|----------|--------------|
| <b>UD Brida ciega, DN200, PN10/16</b>   |                          |        |          |              |
| Brida ciega , DN200, PN 10/16, según norma EN-545 para agua con una temperatura entre 0-50°C, construido en fundición dúctil GGG-40 (EN-GJS-400) según EN 1563, peso de 2 Kg., revestimiento epoxi aplicado electrostáticamente según DIN-30677 apartado 2 con espesor mínimo de 100 micras, y brida fija según ISO 7005-2, incluso tornillería galvanizada en caliente por inmersión y junta plana de goma EPDM, totalmente instalada. |                          |        |          |              |
| 1,000 Ud  | Brida ciega DN 200       | 60,75  | 60,75    |              |
| 15,000 %  | Instalación y accesorios | 60,80  | 9,12     |              |
| Suma la partida .....   |                          |        |          | 69,87        |
| Costes indirectos.....  |                          |        |          | 6,00% 4,19   |
| <b>TOTAL PARTIDA.....</b>   |                          |        |          | <b>74,06</b> |

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SETENTA Y CUATRO EUROS con SEIS CÉNTIMOS

|  |                            |        |        |               |
|--|----------------------------|--------|--------|---------------|
| <b>Ud Codo enchufe D 500</b>   |                            |        |        |               |
| Codo con enchufes, de diámetro 500 mm, en fundición dúctil, PN 16, de 90, 45, 22,5 o 11,25 grados, totalmente instalado. |                            |        |        |               |
| 1,000 Ud   | codo enchufe fundición 500 | 330,75 | 330,75 |               |
| 20,000 %   | Instalación y accesorios   | 330,80 | 66,16  |               |
| Suma la partida .....  |                            |        |        | 396,91        |
| Costes indirectos.....   |                            |        |        | 6,00% 23,81   |
| <b>TOTAL PARTIDA.....</b>  |                            |        |        | <b>420,72</b> |

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

|   |                          |        |        |               |
|---|--------------------------|--------|--------|---------------|
| <b>Ud Brida-liso 500</b>  |                          |        |        |               |
| Pieza especial Brida-Liso, de fundición dúctil, PN 16, de diámetro nominal de 500 mm, totalmente instalada. |                          |        |        |               |
| 1,000 Ud  | Brida liso 500           | 292,95 | 292,95 |               |
| 20,000 %  | Instalación y accesorios | 293,00 | 58,60  |               |
| Suma la partida .....   |                          |        |        | 351,55        |
| Costes indirectos.....  |                          |        |        | 6,00% 21,09   |
| <b>TOTAL PARTIDA.....</b>   |                          |        |        | <b>372,64</b> |

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRESCIENTOS SETENTA Y DOS EUROS con SESENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

|  |              |        |        |               |
|--|--------------|--------|--------|---------------|
| <b>Ud Manguito universal 500</b>   |              |        |        |               |
| Manguito universal de 500 mm de diámetro nominal, PN 16, de fundición nodular GGG50, totalmente instalado. |              |        |        |               |
| 1,000 Ud   | Manguito 500 | 317,25 | 317,25 |               |
| 30,000 %   | Instalación  | 317,30 | 95,19  |               |
| Suma la partida .....  |              |        |        | 412,44        |
| Costes indirectos.....   |              |        |        | 6,00% 24,75   |
| <b>TOTAL PARTIDA.....</b>  |              |        |        | <b>437,19</b> |

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

Modificación de conducción de abastecimiento en Granda de Arriba

| CANTIDAD UD  | DESCRIPCIÓN                   | PRECIO | SUBTOTAL | IMPORTE       |
|--|-------------------------------|--------|----------|---------------|
| <b>UD Válvula compuerta, a. elástico, DN200, F14, GGG-50, PN16</b>   |                               |        |          |               |
| Válvula de compuerta de asiento elástico , de DN 200, en PN 10, con unión mediante BRIDAS y orificios según UNE-EN 1092-2 con distancia entre ellas serie básica 14 según UNE-EN 558-1, con cuerpo, tapa y compuerta en fundición dúctil EN-GJS-500 (GGG-50), compuerta vulcanizada interior y exteriormente con EPDM y tuerca embutida de latón naval, eje de acero inoxidable AISI 420, empaquetadura mediante 4 juntas tóricas, cojinete de nylon y manguito superior en NBR e inferior en EPDM, con recubrimiento en pintura epoxi espesor mínimo 250 micras aplicada electrostáticamente calidad GSK, probada hidráulicamente según UNE EN 1074 y EN 12266, incluso volante y junta plana de goma EPDM, totalmente instalada. |                               |        |          |               |
| 1,000 Ud   | Válvula compuerta DN 200 PN16 | 340,22 | 340,22   |               |
| 20,000 %   | Instalación y accesorios      | 340,20 | 68,04    |               |
| Suma la partida .....  |                               |        |          | 408,26        |
| Costes indirectos.....   |                               |        |          | 6,00% 24,50   |
| <b>TOTAL PARTIDA.....</b>  |                               |        |          | <b>432,76</b> |

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATROCIENTOS TREINTA Y DOS EUROS con SETENTA Y SEIS CÉNTIMOS

|  |  |          |          |                 |
|--|--|----------|----------|-----------------|
| <b>Ud Válvula mariposa D500 PN16, doble-excéntrica</b>   |  |          |          |                 |
| Válvula de mariposa DOBLE-EXCENTRICA con reductor manual , de DN 500, en PN 16, con uniones mediante BRIDAS según UNE EN 558-1 serie básica 14, con cuerpo en fundición dúctil EN GJS 400 (GGG-40), según UNE EN 558-1, con disco en fundición dúctil EN GJS 400 (GGG-40) , con junta de cierre en EPDM y sujeción de la junta de cierre en acero inoxidable AISI 431, eje en acero inoxidable AISI 431, con recubrimiento en pintura epoxi espesor mínimo 200 micras aplicada electrostáticamente calidad GSK, probada hidráulicamente según UNE EN 1074 y EN 12266, incluso accionamiento mediante REDUCTOR MANUAL y reductor manual, totalmente instalada |  |          |          |                 |
| 1,000 Ud   | Válvula de mariposa 500 doble excéntrica | 2.889,00 | 2.889,00 |                 |
| 30,000 %   | Instalación                              | 2.889,00 | 866,70   |                 |
| Suma la partida .....  |  |          |          | 3.755,70        |
| Costes indirectos.....   |  |          |          | 6,00% 225,34    |
| <b>TOTAL PARTIDA.....</b>  |  |          |          | <b>3.981,04</b> |

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRES MIL NOVECIENTOS OCHENTA Y UN EUROS con CUATRO CÉNTIMOS

|   |                          |        |        |               |
|---|--------------------------|--------|--------|---------------|
| <b>UD Ventosa trifuncional rosca 2", agua limpia, nylon, PN16</b>   |                          |        |        |               |
| Ventosa trifuncional para agua potable y tratada (no residual), con unión roscada BSP a 2" y PN 16, temperatura máxima de trabajo 90°C, presión mínima de trabajo 0,2 bar., ensayada hidráulicamente a 1,5 x PN, cuerpo y base de nylon reforzado, flotador de polipropileno, junta tórica BUNA-N, y junta de cierre en EPDM. Totalmente instalada. |                          |        |        |               |
| 1,000 Ud  | Ventosa trifuncional     | 263,25 | 263,25 |               |
| 15,000 %  | Instalación y accesorios | 263,30 | 39,50  |               |
| Suma la partida .....   |                          |        |        | 302,75        |
| Costes indirectos.....  |                          |        |        | 6,00% 18,17   |
| <b>TOTAL PARTIDA.....</b>   |                          |        |        | <b>320,92</b> |

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRESCIENTOS VEINTE EUROS con NOVENTA Y DOS CÉNTIMOS

Modificación de conducción de abastecimiento en Granda de Arriba

| CANTIDAD   | UD | DESCRIPCIÓN                      | PRECIO | SUBTOTAL                  | IMPORTE       |
|--|----|----------------------------------|--------|---------------------------|---------------|
| <b>Ud Acometida a tubería</b>  |    |                                  |        |                           |               |
| Acometida a tubería de la red general, realizada mediante collar de toma con bandas de acero inoxidable, codo de latón de 45 grados y un tramo de tubería de polietileno del diámetro correspondiente (D mín = 40 mm) hasta el contador, en una longitud de máxima de 8 metros, en contratubo corrugado, incluida excavación, cama de arena y relleno de zanja con zahorra, con todas sus piezas de empalme, totalmente realizada. |    |                                  |        |                           |               |
| 1,000  | Ud | collar de toma 80-300x2"         | 47,25  | 47,25                     |               |
| 1,000  | Ud | Codo latón 75                    | 44,55  | 44,55                     |               |
| 10,000   |    | Instalación                      | 91,80  | 9,18                      |               |
| 4,800  | M3 | Excavación zanja, pozos y ciment | 6,84   | 32,83                     |               |
| 1,600  | M3 | Relleno de arena                 | 15,32  | 24,51                     |               |
| 3,200  | M3 | Zahorra artificial               | 14,66  | 46,91                     |               |
| 8,000  | ML | Tubería polietileno PE32, D40    | 1,58   | 12,64                     |               |
| 8,000  | ML | Tubería corrugada de protección  | 1,39   | 11,12                     |               |
|  |    |                                  |        | Suma la partida .....     | 228,99        |
|  |    |                                  |        | Costes indirectos.....    | 6,00%         |
|  |    |                                  |        |                           | 13,74         |
|  |    |                                  |        | <b>TOTAL PARTIDA.....</b> | <b>242,73</b> |

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS CUARENTA Y DOS EUROS con SETENTA Y TRES CÉNTIMOS

|   |    |               |      |                           |             |
|---|----|---------------|------|---------------------------|-------------|
| <b>kg Acero AEH-500</b>   |    |               |      |                           |             |
| Acero corrugado tipo AEH-500N, colocado en cualquier elemento estructural, incluso cortado, doblado, recortes, solapes, parte proporcional de alambre de atar y separadores.. |    |               |      |                           |             |
| 1,000   | kg | Acero AEH-500 | 0,81 | 0,81                      |             |
| 30,000  | %  | Instalación   | 0,80 | 0,24                      |             |
|   |    |               |      | Suma la partida .....     | 1,05        |
|   |    |               |      | Costes indirectos.....    | 6,00%       |
|   |    |               |      |                           | 0,06        |
|   |    |               |      | <b>TOTAL PARTIDA.....</b> | <b>1,11</b> |

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de UN EUROS con ONCE CÉNTIMOS

|  |    |                               |       |                           |              |
|--|----|-------------------------------|-------|---------------------------|--------------|
| <b>M3 Hormigón HM-20</b>                 |    |                               |       |                           |              |
| Hormigón H-20, incluso vibrado y curado. |    |                               |       |                           |              |
| 1,000                                    | M3 | Hormigón HM-20, a pie de obra | 81,00 | 81,00                     |              |
| 0,030                                    | H  | Capataz                       | 16,40 | 0,49                      |              |
| 0,300                                    | H  | Peón ordinario                | 14,63 | 4,39                      |              |
|  |    |                               |       | Suma la partida .....     | 85,88        |
|  |    |                               |       | Costes indirectos.....    | 6,00%        |
|  |    |                               |       |                           | 5,15         |
|  |    |                               |       | <b>TOTAL PARTIDA.....</b> | <b>91,03</b> |

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de NOVENTA Y UN EUROS con TRES CÉNTIMOS

Modificación de conducción de abastecimiento en Granda de Arriba

| CANTIDAD   | UD | DESCRIPCIÓN                    | PRECIO | SUBTOTAL | IMPORTE      |
|--|----|--------------------------------|--------|----------|--------------|
| <b>M3 Hormigón HA-25</b>   |    |                                |        |          |              |
| Hormigón HA-25, colocado en zapatas, alzados, losas, estructuras cajón y marcos, incluso vibrado y curado. |    |                                |        |          |              |
| 1,000  | M3 | Hormigón HA-25 a pie de obra   | 87,75  | 87,75    |              |
| 0,010  | H  | Capataz                        | 16,40  | 0,16     |              |
| 0,050  | H  | Oficial 1ª                     | 15,99  | 0,80     |              |
| 0,100  | H  | Peón ordinario                 | 14,63  | 1,46     |              |
| 0,010  | H  | Vibrador de aguja (76 mm)      | 9,81   | 0,10     |              |
| 0,010  | H  | Bomba estacionaria s/ruedas 60 | 32,81  | 0,33     |              |
| Suma la partida.....   |    |                                |        |          | 90,60        |
| Costes indirectos.....   |    |                                |        |          | 6,00%        |
|  |    |                                |        |          | 5,44         |
| <b>TOTAL PARTIDA.....</b>  |    |                                |        |          | <b>96,04</b> |

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de NOVENTA Y SEIS EUROS con CUATRO CÉNTIMOS

|  |    |                      |       |       |              |
|--|----|----------------------|-------|-------|--------------|
| <b>Ud Entronque en pozo registro existente</b>   |    |                      |       |       |              |
| Entronque de colector con pozo de registro existente, tanto aguas arriba como aguas abajo, totalmente realizado. |    |                      |       |       |              |
| 0,100  | M3 | Hormigón HM-20       | 85,88 | 8,59  |              |
| 0,600  | M2 | Enfoscado y enlucido | 5,85  | 3,51  |              |
| 0,050  | H  | Capataz              | 16,40 | 0,82  |              |
| 0,200  | H  | Oficial 1ª           | 15,99 | 3,20  |              |
| 2,000  | H  | Peón ordinario       | 14,63 | 29,26 |              |
| Suma la partida.....   |    |                      |       |       | 45,38        |
| Costes indirectos.....   |    |                      |       |       | 6,00%        |
|  |    |                      |       |       | 2,72         |
| <b>TOTAL PARTIDA.....</b>  |    |                      |       |       | <b>48,10</b> |

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUARENTA Y OCHO EUROS con DIEZ CÉNTIMOS

|                                   |    |                                  |       |       |              |
|-----------------------------------|----|----------------------------------|-------|-------|--------------|
| <b>MI Módulo de anillo o cono</b> |    |                                  |       |       |              |
| 1,000                             | ML | Anillo o cono                    | 39,15 | 39,15 |              |
| 0,050                             | M3 | Mortero de cemento               | 45,90 | 2,30  |              |
| 0,050                             | H  | Retroexcavadora s/orugas (12 Tm) | 41,01 | 2,05  |              |
| 0,100                             | H  | Oficial 1ª                       | 15,99 | 1,60  |              |
| 0,200                             | H  | Peón ordinario                   | 14,63 | 2,93  |              |
| Suma la partida.....              |    |                                  |       |       | 48,03        |
| Costes indirectos.....            |    |                                  |       |       | 6,00%        |
|                                   |    |                                  |       |       | 2,88         |
| <b>TOTAL PARTIDA.....</b>         |    |                                  |       |       | <b>50,91</b> |

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

Modificación de conducción de abastecimiento en Granda de Arriba

| CANTIDAD  | UD | DESCRIPCIÓN                                  | PRECIO | SUBTOTAL                  | IMPORTE       |
|---|----|--|--------|---------------------------|---------------|
| <b>Ud Pozo de registro prefabricado</b>   |    |  |        |                           |               |
| Pozo de registro prefabricado de hormigón en masa, hasta 2,0 metros de altura, de 1,0 metro de diámetro, incluida incluida excavación en todo tipo de terreno incluso roca, con presencia de servicios afectados y rellenos de tras-dós, con solera de hormigón de 20 N/mm2 y media caña para el colector, con marco y tapa de fundición dúctil, de 600 mm de diámetro y carga de 40 toneladas, y pates cada 30 cm, totalmente ejecutado. |    |  |        |                           |               |
| 3,520   | M3 | Excavación zanja, pozos y ciment             | 6,84   | 24,08                     |               |
| 0,640   | M3 | Fábrica ladrillo macizo                      | 167,33 | 107,09                    |               |
| 0,510   | M3 | Hormigón HM-20                               | 85,88  | 43,80                     |               |
| 2,080   | M2 | Enfoscado y enlucido                         | 5,85   | 12,17                     |               |
| 1,600   | MI | Módulo de anillo o cono                      | 48,03  | 76,85                     |               |
| 5,000   | Ud | Pate de polipropileno                        | 9,65   | 48,25                     |               |
| 1,000   | Ud | Marco y tapa diámetro 600                    | 114,20 | 114,20                    |               |
| 1,000   | Ud | Media caña de hormigón en registro existente | 21,01  | 21,01                     |               |
|   |    |  |        | Suma la partida.....      | 447,45        |
|   |    |  |        | Costes indirectos.....    | 6,00%         |
|   |    |  |        |                           | 26,85         |
|   |    |  |        | <b>TOTAL PARTIDA.....</b> | <b>474,30</b> |

Asciede el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATROCIENTOS SETENTA Y CUATRO EUROS con TREINTA CÉNTIMOS

|   |    |                               |       |                           |              |
|---|----|-------------------------------|-------|---------------------------|--------------|
| <b>M3 Hormigón HM-20</b>                  |    |                               |       |                           |              |
| Hormigón HM-20, incluso vibrado y curado. |    |                               |       |                           |              |
| 1,000                                     | M3 | Hormigón HM-20, a pie de obra | 81,00 | 81,00                     |              |
| 0,030                                     | H  | Capataz                       | 16,40 | 0,49                      |              |
| 0,100                                     | H  | Oficial 2º                    | 15,37 | 1,54                      |              |
| 0,300                                     | H  | Peón ordinario                | 14,63 | 4,39                      |              |
|   |    |                               |       | Suma la partida.....      | 87,42        |
|   |    |                               |       | Costes indirectos.....    | 6,00%        |
|   |    |                               |       |                           | 5,25         |
|   |    |                               |       | <b>TOTAL PARTIDA.....</b> | <b>92,67</b> |

Asciede el precio total de la partida a la mencionada cantidad de NOVENTA Y DOS EUROS con SESENTA Y SIETE CÉNTIMOS

|  |    |                                |       |                           |               |
|--|----|--------------------------------|-------|---------------------------|---------------|
| <b>M3 Hormigón HA-25</b>   |    |                                |       |                           |               |
| Hormigón HA-25, colocado en zapatas, alzados, losas, estructuras cajón y marcos, incluso vibrado y curado. |    |                                |       |                           |               |
| 1,000  | M3 | Hormigón HA-25 a pie de obra   | 87,75 | 87,75                     |               |
| 0,010  | H  | Capataz                        | 16,40 | 0,16                      |               |
| 0,100  | H  | Oficial 1ª                     | 15,99 | 1,60                      |               |
| 0,100  | H  | Oficial 2º                     | 15,37 | 1,54                      |               |
| 0,510  | H  | Peón ordinario                 | 14,63 | 7,46                      |               |
| 0,120  | H  | Vibrador de aguja (76 mm)      | 9,81  | 1,18                      |               |
| 0,120  | H  | Bomba estacionaria s/ruedas 60 | 32,81 | 3,94                      |               |
|  |    |                                |       | Suma la partida.....      | 103,63        |
|  |    |                                |       | Costes indirectos.....    | 6,00%         |
|  |    |                                |       |                           | 6,22          |
|  |    |                                |       | <b>TOTAL PARTIDA.....</b> | <b>109,85</b> |

Asciede el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO NUEVE EUROS con OCHENTA Y CINCO CÉNTIMOS

Modificación de conducción de abastecimiento en Granda de Arriba

| CANTIDAD  | UD | DESCRIPCIÓN         | PRECIO | SUBTOTAL                  | IMPORTE       |
|---|----|---------------------|--------|---------------------------|---------------|
| <b>Ud Marco y tapa diámetro 600</b>   |    |                     |        |                           |               |
| Tapa de fundición dúctil de diámetro interior 600 mm, para registro de entrada de hombre, D400, inscripción según planos, con marco y elementos de fijación y anclaje, colocado y recibido, totalmente instalado. |    |                     |        |                           |               |
| 1,000   | Ud | Marco y tapa de 600 | 94,50  | 94,50                     |               |
| 0,200   | M3 | Mortero de cemento  | 45,90  | 9,18                      |               |
| 0,200   | H  | Oficial 1ª          | 15,99  | 3,20                      |               |
| 0,500   | H  | Peón ordinario      | 14,63  | 7,32                      |               |
|   |    |                     |        | Suma la partida.....      | 114,20        |
|   |    |                     |        | Costes indirectos.....    | 6,00%         |
|   |    |                     |        |                           | 6,85          |
|   |    |                     |        | <b>TOTAL PARTIDA.....</b> | <b>121,05</b> |

Asciede el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO VEINTIUN EUROS con CINCO CÉNTIMOS

|   |    |                                |       |                           |              |
|---|----|--------------------------------|-------|---------------------------|--------------|
| <b>Ud Pate de polipropileno</b>   |    |                                |       |                           |              |
| Pate de propileno de 32 cm de ancho y 16 cm de v uelo sobre el paramento v ertical, incluido colocación, nivelado y recibido en el mortero. |    |                                |       |                           |              |
| 1,000   | Ud | Pate de polipropileno de 32 cm | 5,40  | 5,40                      |              |
| 0,200   | Kg | Adhesivo resina epoxi          | 2,43  | 0,49                      |              |
| 0,100   | H  | Oficial 1ª                     | 15,99 | 1,60                      |              |
| 0,100   | H  | Peón ordinario                 | 14,63 | 1,46                      |              |
| 0,050   | H  | Compresor diesel               | 6,64  | 0,33                      |              |
| 0,050   | H  | Martillo manual                | 7,48  | 0,37                      |              |
|   |    |                                |       | Suma la partida.....      | 9,65         |
|   |    |                                |       | Costes indirectos.....    | 6,00%        |
|   |    |                                |       |                           | 0,58         |
|   |    |                                |       | <b>TOTAL PARTIDA.....</b> | <b>10,23</b> |

Asciede el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIEZ EUROS con VEINTITRES CÉNTIMOS

|   |    |               |      |                           |             |
|---|----|---------------|------|---------------------------|-------------|
| <b>kg Acero AEH-500</b>   |    |               |      |                           |             |
| Acero corrugado tipo AEH-500N, colocado en cualquier elemento estructural, incluso cortado, doblado, recortes, solapes, parte proporcional de alambre de atar y separadores.. |    |               |      |                           |             |
| 1,000   | kg | Acero AEH-500 | 0,81 | 0,81                      |             |
| 30,000  | %  | Instalación   | 0,80 | 0,24                      |             |
|   |    |               |      | Suma la partida.....      | 1,05        |
|   |    |               |      | Costes indirectos.....    | 6,00%       |
|   |    |               |      |                           | 0,06        |
|   |    |               |      | <b>TOTAL PARTIDA.....</b> | <b>1,11</b> |

Asciede el precio total de la partida a la mencionada cantidad de UN EUROS con ONCE CÉNTIMOS

|  |    |                    |       |                           |             |
|--|----|--------------------|-------|---------------------------|-------------|
| <b>M2 Enfoscado y enlucido</b>                         |    |                    |       |                           |             |
| Enfoscado y enlucido de mortero, mastrado y fratasado. |    |                    |       |                           |             |
| 0,100  | M3 | Mortero de cemento | 45,90 | 4,59                      |             |
| 0,005  | H  | Capataz            | 16,40 | 0,08                      |             |
| 0,080  | H  | Peón especialista  | 14,80 | 1,18                      |             |
|  |    |                    |       | Suma la partida.....      | 5,85        |
|  |    |                    |       | Costes indirectos.....    | 6,00%       |
|  |    |                    |       |                           | 0,35        |
|  |    |                    |       | <b>TOTAL PARTIDA.....</b> | <b>6,20</b> |

Asciede el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SEIS EUROS con VEINTE CÉNTIMOS



Modificación de conducción de abastecimiento en Granda de Arriba

| CANTIDAD  | UD | DESCRIPCIÓN             | PRECIO | SUBTOTAL                  | IMPORTE       |
|---|----|-------------------------|--------|---------------------------|---------------|
| <b>M3 Fábrica ladrillo macizo</b>                                       |    |                         |        |                           |               |
| Fábrica de ladrillo macizo con mortero de cemento, totalmente colocado. |    |                         |        |                           |               |
| 667,000   | Ud | Ladrillo macizo 25x12x5 | 0,11   | 73,37                     |               |
| 0,400   | M3 | Mortero de cemento      | 45,90  | 18,36                     |               |
| 1,000   | H  | Capataz                 | 16,40  | 16,40                     |               |
| 4,000   | H  | Peón especialista       | 14,80  | 59,20                     |               |
|   |    |                         |        | Suma la partida.....      | 167,33        |
|   |    |                         |        | Costes indirectos.....    | 6,00% 10,04   |
|   |    |                         |        | <b>TOTAL PARTIDA.....</b> | <b>177,37</b> |

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO SETENTA Y SIETE EUROS con TREINTA Y SIETE CÉNTIMOS

|  |    |                                 |        |                           |              |
|--|----|---------------------------------|--------|---------------------------|--------------|
| <b>M2 Encofrado y desencofrado recto</b>                     |    |                                 |        |                           |              |
| Encofrado y desencofrado recto colocados a cualquier altura. |    |                                 |        |                           |              |
| 0,010  | M3 | Madera para encofrar            | 113,40 | 1,13                      |              |
| 0,050  | Kg | Puntas                          | 1,62   | 0,08                      |              |
| 0,300  | Kg | Alambre en ataduras             | 0,81   | 0,24                      |              |
| 0,100  | Kg | Desencofrante de fraguado       | 1,89   | 0,19                      |              |
| 0,040  | H  | Capataz                         | 16,40  | 0,66                      |              |
| 0,500  | H  | Oficial 1ª                      | 15,99  | 8,00                      |              |
| 0,300  | H  | Ayudante                        | 15,02  | 4,51                      |              |
| 0,150  | H  | Peón ordinario                  | 14,63  | 2,19                      |              |
| 0,010  | H  | Camión con grua auxiliar (6 Tm) | 39,21  | 0,39                      |              |
|  |    |                                 |        | Suma la partida.....      | 17,39        |
|  |    |                                 |        | Costes indirectos.....    | 6,00% 1,04   |
|  |    |                                 |        | <b>TOTAL PARTIDA.....</b> | <b>18,43</b> |

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECIOCHO EUROS con CUARENTA Y TRES CÉNTIMOS

|   |    |                     |       |                           |               |
|---|----|---------------------|-------|---------------------------|---------------|
| <b>Ud Marco y tapa diámetro 600</b>   |    |                     |       |                           |               |
| Tapa de fundición dúctil de diámetro interior 600 mm, para registro de entrada de hombre, para carga de 40 Tm, inscripción a definir por la dirección de obra, incluso suministro con marco y elementos de fijación y anclaje, colocado y recibido, totalmente instalado. |    |                     |       |                           |               |
| 1,000   | Ud | Marco y tapa de 600 | 94,50 | 94,50                     |               |
| 0,100   | M3 | Mortero de cemento  | 45,90 | 4,59                      |               |
| 0,200   | H  | Oficial 1ª          | 15,99 | 3,20                      |               |
| 0,500   | H  | Peón ordinario      | 14,63 | 7,32                      |               |
|   |    |                     |       | Suma la partida.....      | 109,61        |
|   |    |                     |       | Costes indirectos.....    | 6,00% 6,58    |
|   |    |                     |       | <b>TOTAL PARTIDA.....</b> | <b>116,19</b> |

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO DIECISEIS EUROS con DIECINUEVE CÉNTIMOS

Modificación de conducción de abastecimiento en Granda de Arriba

| CANTIDAD  | UD | DESCRIPCIÓN                      | PRECIO | SUBTOTAL                  | IMPORTE      |
|---|----|----------------------------------|--------|---------------------------|--------------|
| <b>T MBC D-12</b>   |    |                                  |        |                           |              |
| Mezcla bituminosa en caliente tipo D-12, extendida, nivelada y compactada, incluso betún asfáltico y filler de aportación |    |                                  |        |                           |              |
| 1,000   | TM | MBC D-12                         | 58,05  | 58,05                     |              |
| 0,001   | H  | Capataz                          | 16,40  | 0,02                      |              |
| 0,020   | H  | Oficial 1ª                       | 15,99  | 0,32                      |              |
| 0,050   | H  | Ayudante                         | 15,02  | 0,75                      |              |
| 0,050   | H  | Peón ordinario                   | 14,63  | 0,73                      |              |
| 0,020   | H  | Camión basculante 4x4 (27 Tm)    | 36,19  | 0,72                      |              |
| 0,010   | H  | Extendidora aglomerado s/orugas  | 115,14 | 1,15                      |              |
| 0,010   | H  | Compactador neumático autopr.    | 27,36  | 0,27                      |              |
| 0,010   | H  | Compactador vibrante autopr 6 Tm | 29,30  | 0,29                      |              |
|   |    |                                  |        | Suma la partida.....      | 62,30        |
|   |    |                                  |        | Costes indirectos.....    | 6,00%        |
|   |    |                                  |        |                           | 3,74         |
|   |    |                                  |        | <b>TOTAL PARTIDA.....</b> | <b>66,04</b> |

Asciede el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SESENTA Y SEIS EUROS con CUATRO CÉNTIMOS

**M2 Fresado de pavimento**

Fresado de pavimento de mezcla bituminosa, de 5 cm de espesor, por medios mecánicos, incluso carga y transporte a vertedero.

|       |   |                               |       |                           |             |
|-------|---|-------------------------------|-------|---------------------------|-------------|
| 0,001 | H | Capataz                       | 16,40 | 0,02                      |             |
| 0,100 | H | Peón ordinario                | 14,63 | 1,46                      |             |
| 0,030 | H | Máquina fresadora             | 40,10 | 1,20                      |             |
| 0,010 | H | Camión basculante 4x2 (14 Tm) | 31,43 | 0,31                      |             |
|       |   |                               |       | Suma la partida.....      | 2,99        |
|       |   |                               |       | Costes indirectos.....    | 6,00%       |
|       |   |                               |       |                           | 0,18        |
|       |   |                               |       | <b>TOTAL PARTIDA.....</b> | <b>3,17</b> |

Asciede el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRES EUROS con DIECISIETE CÉNTIMOS

**T Riego de adherencia**

Emulsión catiónica tipo ECR-1, empleada en riegos de adherencia, totalmente colocada.

|       |    |                             |        |                           |               |
|-------|----|-----------------------------|--------|---------------------------|---------------|
| 1,000 | Tm | Emulsión ECR-1              | 183,60 | 183,60                    |               |
| 0,250 | H  | Capataz                     | 16,40  | 4,10                      |               |
| 0,750 | H  | Peón especialista           | 14,80  | 11,10                     |               |
| 0,250 | H  | Peón ordinario              | 14,63  | 3,66                      |               |
| 0,500 | H  | Camión regador ligante 8 m3 | 43,64  | 21,82                     |               |
| 0,250 | H  | Barredora                   | 29,66  | 7,42                      |               |
|       |    |                             |        | Suma la partida.....      | 231,70        |
|       |    |                             |        | Costes indirectos.....    | 6,00%         |
|       |    |                             |        |                           | 13,90         |
|       |    |                             |        | <b>TOTAL PARTIDA.....</b> | <b>245,60</b> |

Asciede el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS CUARENTA Y CINCO EUROS con SESENTA CÉNTIMOS

Modificación de conducción de abastecimiento en Granda de Arriba

| CANTIDAD UD  | DESCRIPCIÓN                      | PRECIO | SUBTOTAL | IMPORTE      |
|--|----------------------------------|--------|----------|--------------|
| <b>M2 Hormigón en reposición de firmes</b>   |                                  |        |          |              |
| Pavimento de hormigón en masa HM-20, vibrado y curado, de 20 cm de espesor, incluida la excavación y retirada de los 20 cm de la coronación de la zanja, incluido la ejecución del chafán de las juntas laterales. |                                  |        |          |              |
| 0,200 M3   | Hormigón HM-20                   | 87,42  | 17,48    |              |
| 0,200 M3   | Excavación zanja, pozos y ciment | 6,84   | 1,37     |              |
| Suma la partida.....   |                                  |        |          | 18,85        |
| Costes indirectos.....   |                                  |        |          | 6,00%        |
|  |                                  |        |          | 1,13         |
| <b>TOTAL PARTIDA.....</b>  |                                  |        |          | <b>19,98</b> |

Asciede el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECINUEVE EUROS con NOVENTA Y OCHO CÉNTIMOS

|   |                     |        |      |             |
|---|---------------------|--------|------|-------------|
| <b>M2 Reposición de 5 cm aglomerado</b>   |                     |        |      |             |
| Pavimento de 5 cm de espesor de mezcla bituminosa en caliente D-12, incluyendo betún asfáltico y filler de aportación, extendida, nivelada y compactada, incluido limpieza y barrido de la superficie, corte de pavimento, riego de adherencia, y levantamiento de los registros, totalmente ejecutado. |                     |        |      |             |
| 0,002 T   | Riego de adherencia | 231,70 | 0,46 |             |
| 0,120 T   | MBC D-12            | 62,30  | 7,48 |             |
| Suma la partida.....  |                     |        |      | 7,94        |
| Costes indirectos.....  |                     |        |      | 6,00%       |
|   |                     |        |      | 0,48        |
| <b>TOTAL PARTIDA.....</b>   |                     |        |      | <b>8,42</b> |

Asciede el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHO EUROS con CUARENTA Y DOS CÉNTIMOS

## **ANEJO Nº 12**

### **PRESUPUESTO PARA CONOCIMIENTO DE LA ADMINISTRACIÓN**

## PRESUPUESTO PARA CONOCIMIENTO DE LA ADMINISTRACIÓN

En este anejo se relacionan el presupuesto de ejecución material, el presupuesto base de licitación, el presupuesto base de licitación (IVA incluido) y el presupuesto para conocimiento de la Administración.

El proyecto se desarrolla en viales públicos, por lo que no es necesario realizar expropiaciones, resultando el importe del presupuesto para conocimiento de la Administración igual al importe del presupuesto base de licitación (IVA incluido).

|  |                     |
|--|---------------------|
| PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL                  | 152.134,04 €        |
| <b>PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN</b>              | <b>181.039,51 €</b> |
| PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN (IVA INCLUIDO)      | 213.626,62 €        |
| PRESUPUESTO PARA CONOCIMIENTO DE LA ADMINISTRACIÓN | 213.626,62 €        |

## **ANEJO Nº 13**

### **CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA**

## CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA

Se determina en el presente anejo la clasificación del contratista que resulta para la ejecución de las obras del “Proyecto de modificación de conducción de abastecimiento en Granda de Arriba (Término Municipal de Gijón)”.

El Presupuesto base de licitación es de 181.039,51 € y el plazo de 6 meses.

El plazo es inferior a 1 año, por lo que no se determina la anualidad media, obteniéndose la Categoría directamente a partir del presupuesto de la obra.

Por otra parte, esta obra se engloba dentro de las Hidráulicas, subgrupo Abastecimientos y saneamientos.

Así pues la clasificación de contratista exigible para la ejecución de las obras es:

|           |   |   |
|-----------|---|---|
| GRUPO E   |   | Hidráulicas   |
| SUBGRUPO  | 1 | Abastecimientos y Saneamientos                      |
| CATEGORÍA | c | (presupuesto comprendido entre 180.000 y 360.000 €) |

**ANEJO Nº 14**

**REPORTAJE FOTOGRÁFICO**



## **REPORTAJE FOTOGRÁFICO**

Se incluyen en este anejo fotografías de los caminos por donde discurre el proyecto y un plano que permite ubicar las mismas.

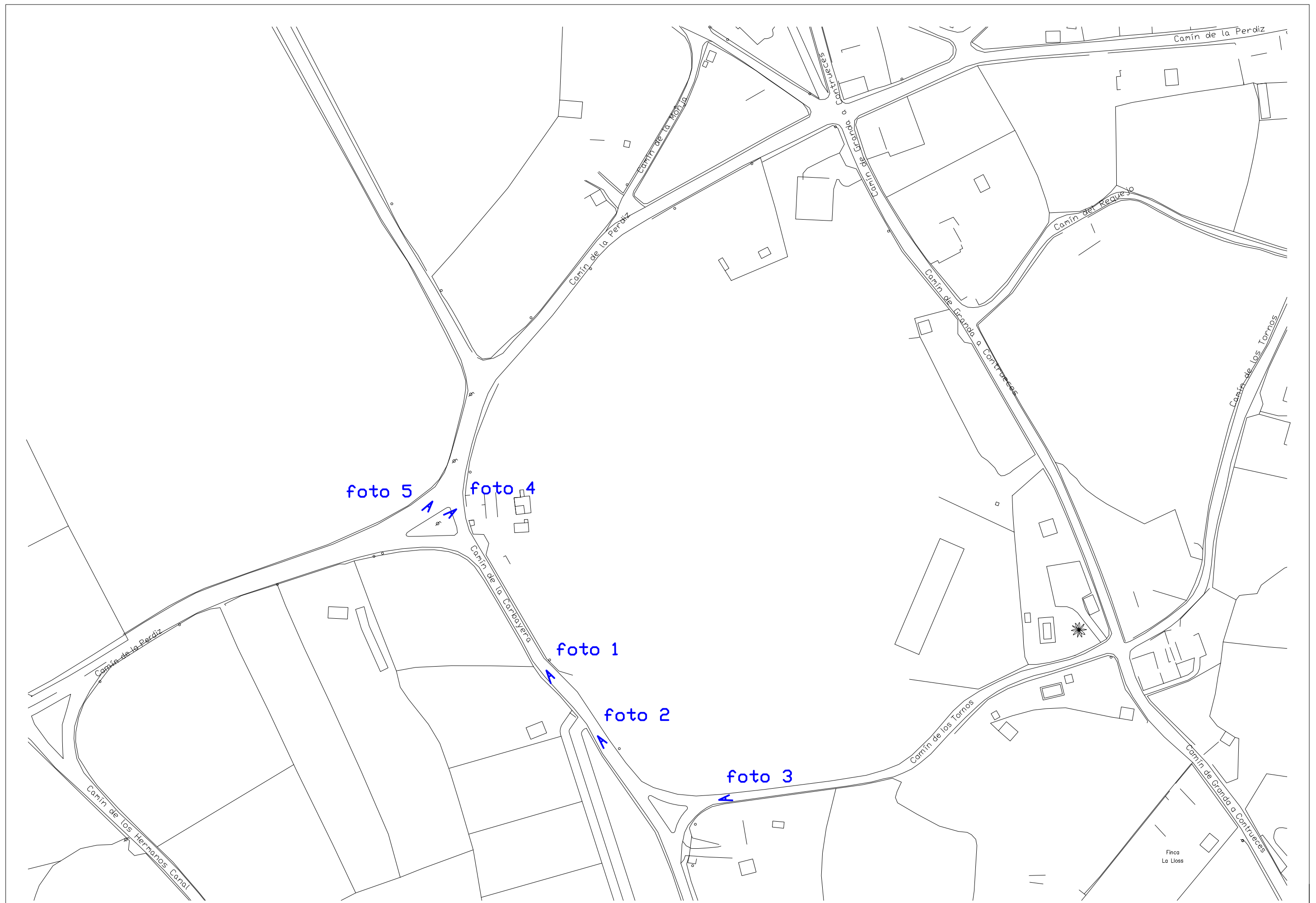




Foto 1



Foto 2



Foto 3



Foto 4





Foto 5

## **ANEJO Nº 15**

### **FICHA RESUMEN DE LAS CARACTERÍSTICAS DEL PROYECTO**

## CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL PROYECTO

En el presente anejo se presentan las unidades de obra más características del proyecto, indicando su medición:

|   |  |               |                |
|---|--|---------------|----------------|
| 1 | Excavación en zanja, pozos y cimentaciones | 816,69        | m <sup>3</sup> |
| 2 | Hormigón HM-20                             | 331,62        | m <sup>3</sup> |
| 3 | Zahorra artificial                         | 176,00        | m <sup>3</sup> |
| 4 | Reposición 5 cm aglomerado MBC-D12         | 1.619,81      | m <sup>2</sup> |
| 5 | Longitud de tuberías                       |               |                |
|   | abastecimiento                             |               |                |
|   | diámetro                                   | longitud      |                |
|   | FD 500 FD                                  | 260,53        | abastecimiento |
|   | 75 PE                                      | 44,80         | abastecimiento |
|   | PVC 315                                    | 63,99         | saneamiento    |
|   | <b>TOTAL</b>                               | <b>369,32</b> |                |
| 6 | Registros                                  |               |                |
|   | abastecimiento                             | 2             |                |
|   | saneamiento                                | 1             |                |

**ANEJO Nº 16**

**FICHA DE SUPERVISIÓN**



| nº anejo Proyecto | nº anejo ITOHG | anejo  |
|-------------------|----------------|--|
| 1                 | 1              | Antecedentes administrativos   |
| 2                 | 2              | Cartografía, topografía y replanteo                                  |
| 3                 | 3              | Geología y geotecnia   |
| 4                 | 7              | Estudio de alternativas  |
| 5                 | 9              | Cálculos hidráulicos   |
| 6                 | 10             | Cálculos mecánicos   |
| 7                 | 15             | Reposición de servicios afectados y coordinación con otros servicios |
| 8                 | 17             | Gestión de residuos  |
| 9                 | 19             | Estudio de seguridad y salud   |
| 10                | 20             | Plan de obras  |
| 11                | 22             | Justificación de precios   |
| 12                | 23             | Presupuesto para conocimiento de la administración                   |
| 13                | 24             | Clasificación contratista  |
| 14                | 26             | Anejo fotográfico  |
| 15                | 27             | Ficha resumen de las características del proyecto                    |
| 16                | 28             | Ficha de supervisión   |

APÉNDICE Nº 2: FICHA DE SUPERVISIÓN

|  | SI / NON | OBSERVACIÓN |
|--|----------|-------------|
| <b>ESTRUTURA XERAL</b>   |          |             |
| Memoria e anexos   | ✓        |             |
| Planos   | ✓        |             |
| Pliego   | ✓        |             |
| Presupuesto  | ✓        |             |
| <b>FIRMAS</b>  |          |             |
| Memoria  |          |             |
| Anexo de xeoloxía e xeotecnia (técnico competente)                                       |          |             |
| Anexo de cálculos estruturais  |          |             |
| Anexo de subministración eléctrica e cálculos electromecánicos                           |          |             |
| Estudo de seguridade e saúde (memoria, planos, prego, cadros de prezos e orzamentos)     |          |             |
| Planos   |          |             |
| Prego  |          |             |
| Orzamento  |          |             |
| Cadro de prezos nº1  |          |             |
| Cadro de prezos nº2  |          |             |
| Orzamento de execución material  |          |             |
| Orzamento antes de impostos  |          |             |
| Orzamento de execución por contrata  |          |             |
| <b>MEMORIA</b>   |          |             |
| Antecedentes   | ✓        |             |
| Obxecto do proxecto  | ✓        |             |
| Descrición da situación actual   | ✓        |             |
| Necesidades a satisfacer   | ✓        |             |
| Descrición e xustificación das obras proxectadas   | ✓        |             |
| Estudo xeolóxico - xeotécnico  | ✓        |             |
| Servizos afectados, dispoñibilidade de terreos e coordinación con outras administracións | ✓        |             |
| Estudo ambiental, medidas correctoras e tramitación ambiental                            | ✓        | No procede  |
| Estudo de xestión de residuos de construción e demolición                                | ✓        |             |
| Estudo de seguridade e Saúde   | ✓        |             |
| Plan de obras  | ✓        |             |
| Prazo de execución das obras e prazo de garantía   | ✓        |             |
| Clasificación do contratista   | ✓        | No procede  |
| Revisión de prezos   | ✓        |             |
| Resumo de orzamentos   | ✓        |             |
| Declaración de obra completa ou fraccionada  | ✓        |             |
| Normativa aplicable  | ✓        |             |
| Relación de documentos que integran o proxecto   | ✓        |             |
| Consideracións finais  | ✓        |             |
| <b>ANEXOS A MEMORIA</b>  |          |             |
| <b>Anexo nº0: Estudo Informativo</b>   |          |             |
| Antecedentes administrativos   | ✓        |             |
| Estudo de alternativas   |          |             |
| Servizos afectados, reposicións e coordinación con outros organismos                     |          |             |
| Estudo ambiental   |          |             |
| Expropiación e dispoñibilidade de terreos  |          |             |
| <b>Anexo nº1: Antecedentes administrativos.</b>  |          |             |
| Planeamento municipal  |          |             |
| <b>Anexo nº2: Cartografía, topografía e replanteo</b>                                    |          |             |
| Nivelación   |          |             |
| Levantamento taquimétrico  |          |             |
| Listaxes   |          |             |
| <b>Anexo nº3: Xeoloxía e xeotecnia.</b>  |          |             |
| Campaña de campo   | ✓        | Tipo:       |
| Estudo xeolóxico-xeotécnico  |          |             |
| Estabilidade das obras de terra por tramos   |          |             |
| Recomendacións sobre a execución de gabias (esgotamento, recheos, noiros)                |          |             |
| Identificación do nivel freático   |          |             |
| Recomendacións sobre cimentacións  |          |             |
| <b>Anexo nº4: Hidroloxía.</b>  |          |             |
| Datos pluviométricos segundo ITOHG   |          |             |
| Cálculos hidroolóxicos segundo ITOHG   |          |             |
| <b>Anexo nº5: Movemento de terras</b>  |          |             |
| Identificación dos volumes de terra, rocha, pavimentos e residuos                        |          |             |
| Compensación de terras   |          |             |
| Estudo de prezos   |          |             |
| <b>Anexo nº6: Poboación e dotacións</b>  |          |             |
| Cálculo poboación segundo ITOHG  |          |             |
| Cálculo dotacións segundo ITOHG  |          |             |
| <b>Anexo nº7: Estudo de alternativas</b>   |          |             |
| Memoria  | ✓        |             |
| Planos   | ✓        |             |
| Orzamento  | ✓        |             |
| <b>Anexo nº8: Trazado</b>  |          |             |
| Trazado en planta  |          |             |
| Esquema do trazado   | ✓        |             |
| Descrición da rede e dos elementos do sistema  | ✓        |             |
| Definición das separacións con servizos e fachadas                                       | ✓        |             |
| Trazado en alzado  | ✓        |             |
| Sección transversal  | ✓        |             |
| <b>Anexo nº9: Cálculos hidráulicos</b>   |          |             |
| Esquema da rede  | ✓        |             |
| Cálculo da rede  | ✓        |             |
| Cálculo de bombeos   |          |             |
| Cálculo de depósitos   |          |             |
| Cálculo de sistemas unitarios  |          |             |

|                  |                  |   |
|------------------|------------------|---|
| XUNTA DE GALICIA | AUGAS DE GALICIA | EMPRESA PÚBLICA DE OBRAS E<br>SERVICIOS HIDRÁULICOS |
|------------------|------------------|---|



|  |  |                 |
|--|--|-----------------|
| <b>Anexo nº10: Cálculos mecánicos de conducións</b>                                      |  |                 |
| Cálculos mecánicos   |  |                 |
| <b>Anexo nº11: Características técnicas de equipos e elementos singulares</b>            |  |                 |
| Fichas resumo coas características dos equipos   |  |                 |
| <b>Anexo nº12: Cálculos estruturais</b>  |  |                 |
| Cálculo de macizos de ancoraxe, lastres, macizos de apoio                                |  | macizos anclaje |
| Cálculo doutros elementos distintos dos anteriores                                       |  | no procede      |
| <b>Anexo nº13: Subministración de servizos</b>   |  |                 |
| Instalacións eléctricas  |  | Tipo:           |
| Solicitud de subministración á empresa subministradora                                   |  |                 |
| Proxecto de execución / memoria técnica de deseño  |  |                 |
| <b>Anexo nº14: Instrumentación e control</b>   |  |                 |
| Definición dos equipos   |  |                 |
| <b>Anexo nº15: Reposición de servizos afectados e coordinación con outros organismos</b> |  |                 |
| Servizos afectados   |  | Identificación: |
| Afección a dominio público   |  | ✓               |
| Dominio público hidráulico   |  |                 |
| Estradas   |  |                 |
| Ferrocarrís  |  |                 |
| Costas   |  |                 |
| Portos   |  |                 |
| Outros   |  | Identificación: |
| <b>Anexo nº16: Estudo ambiental, medidas correctoras e procedementos de tramitación</b>  |  |                 |
| Cumprimento RDL 1/2008:  |  |                 |
| Proxecto incluído no Anexo I   |  |                 |
| Proxecto incluído no Anexo II  |  |                 |
| Proxecto que afecta a Red Natura 2000  |  |                 |
| Cumprimento Decreto 133/2008   |  |                 |
| Proxecto incluído no Anexo I   |  |                 |
| Proxecto incluído no Anexo III   |  |                 |
| Documento ambiental  |  |                 |
| <b>Anexo nº17: Estudo de xestión de residuos</b>   |  |                 |
| <b>Anexo nº18: Expropiación e dispoñibilidade de terreos</b>                             |  |                 |
| Plano parcelario   |  |                 |
| Listaxe identificativa de parcelas   |  |                 |
| Valoración global  |  |                 |
| Compromiso dos propietarios  |  |                 |
| <b>Anexo nº19: Estudo de seguridade e saúde</b>  |  |                 |
| Estudo completo de Seguridade e Saúde  |  |                 |
| Memoria  |  |                 |
| Planos   |  |                 |
| Prego  |  |                 |
| Orzamento  |  |                 |
| Estudo Básico de Seguridade e Saúde  |  |                 |
| <b>Anexo nº20: Plan de obras</b>   |  |                 |
| Plan de obras  |  |                 |
| <b>Anexo nº21: Plan de control de calidade</b>   |  |                 |
| Plan de control de calidade  |  |                 |
| <b>Anexo nº22: Remate e terminación das obras</b>  |  |                 |
| Porcentaxe de custos aplicada  |  |                 |
| <b>Anexo nº23: Xustificación de prezos</b>   |  |                 |
| Porcentaxe CI aplicada   |  |                 |
| Listaxe de prezos unitarios  |  |                 |
| Listaxe de prezos auxiliares   |  |                 |
| Listaxe de prezos descompostos   |  |                 |
| <b>Anexo nº24: Orzamento para coñecemento da administración</b>                          |  |                 |
| Orzamento para coñecemento da administración   |  |                 |
| <b>Anexo nº25: Clasificación do contratista</b>  |  |                 |
| Clasificación do contratista   |  |                 |
| <b>Anexo nº26: Fórmula de revisión de prezos</b>   |  |                 |
| Fórmula de revisión de prezos  |  |                 |
| <b>Anexo nº27: Reportaxe fotográfico</b>   |  |                 |
| <b>PLANOS</b>  |  |                 |
| Plano resumo   |  |                 |
| Situación e índice   |  |                 |
| Situación actual   |  |                 |
| Planta xeral e distribución de minutas   |  |                 |
| Liña piezométrica  |  |                 |
| Planta e perfil lonxitudinal   |  |                 |
| Seccións tipo / perfís transversais  |  |                 |
| Estruturas   |  |                 |
| Equipos electromecánicos   |  |                 |
| Instalacións e equipos de telecontrol  |  |                 |
| Planta e perfil lonxitudinal   |  |                 |
| Seccións tipo / perfís transversais  |  |                 |
| Urbanización   |  |                 |
| Obras complementarias  |  |                 |
| Accesos  |  |                 |
| Servizos afectados   |  |                 |
| Detalles construtivos  |  |                 |
| <b>PREGO</b>   |  |                 |
| Identificación e definición de cada unidade de obra                                      |  |                 |
| Relación de prelación dos documentos   |  |                 |
| Especificacións especiais  |  |                 |
| <b>ORZAMENTO</b>   |  |                 |
| Medicións  |  |                 |
| Cadro de prezos nº1  |  |                 |
| Cadro de prezos nº2  |  |                 |
| Orzamento execución por contrata   |  |                 |
| Capítulo Seguridade e Saúde  |  | Porcentaxe:     |
| Capítulo xestión de residuos   |  | Porcentaxe:     |
| Partida para Seguridade e Saúde  |  | Porcentaxe:     |
| Partida para limpeza e terminación de obra   |  | Porcentaxe:     |
| Partida para conexión coas redes existentes  |  |                 |
| Orzamento execución por contrata antes de impostos                                       |  |                 |
| Orzamento base de licitación   |  |                 |

XUNTA DE GALICIA

AUGAS DE GALICIA

EMPRESA PÚBLICA DE OBRAS E  
SERVICIOS HIDRÁULICOS