

**PARQUE EÓLICO ALPEÑÉS**

**PROYECTO DE ACTUACIONES EN**  
**CARRETERA N-211**

**A LA DIRECCIÓN GENERAL DE CARRETERAS**  
**Ministerio de Transportes y Movilidad Sostenible**

**Términos Municipales de Torrecilla del Rebollar, Pancrudo y Alpeñés (Teruel)**

**3424159-370**

**Enero 2025**



**INPROIN 2004 SL**

C/ Alhemas 6, Local. 31500 – Tudela (Navarra)  
Tel: +34 976 432 423  
CIF: B71485247

## ÍNDICE PROYECTO

### DOCUMENTO 01. MEMORIA

*Anexo 01. Mediciones*

*Anexo 02. Replanteo*

*Anexo 03. Estudio de Tráfico y Firme*

*Anexo 04. Estudio hidrológico*

*Anexo 05. Geología*

*Anexo 06. Relación de Bienes y Derechos Afectados (RBDA)*

*Anexo 07. Justificación de precios*

*Anexo 08. Gestión de residuos*

### DOCUMENTO 02. PLANOS

### DOCUMENTO 03. PRESUPUESTO

### DOCUMENTO 04. PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TECNICAS PARTICULARES

### DOCUMENTO 05. ESTUDIO BASICO DE SEGURIDAD Y SALUD

## DOCUMENTO 01. MEMORIA

## ÍNDICE MEMORIA

|      |  |    |
|------|--|----|
| 1    | INTRODUCCIÓN .....   | 3  |
| 2    | NORMATIVA DE APLICACIÓN .....  | 3  |
| 3    | RELACIÓN DE ACCESOS, ACTUACIONES Y CRUCES .....  | 4  |
| 4    | CARACTERÍSTICAS DE LA CARRETERA .....  | 5  |
| 4.1. | ESTUDIO DE TRÁFICO .....   | 5  |
| 4.2. | FIRME DE LA CARRETERA .....  | 9  |
| 4.3. | VELOCIDAD DE LA CARRETERA .....  | 11 |
| 4.4. | SECCIÓN TRANSVERSAL DE LA CALZADA .....  | 11 |
| 4.5. | DRENAJES .....   | 12 |
| 4.6. | EQUIPAMIENTO .....   | 12 |
| 5    | ACCESO A PARQUE DESDE N-211 PK 146+215 MARGEN DERECHA .....                              | 13 |
| 5.1. | JUSTIFICACIÓN DEL ACCESO .....   | 13 |
| 5.2. | DESCRIPCIÓN ACCESO .....   | 14 |
| 5.3. | ESTUDIO DE VISIBILIDAD .....   | 15 |
| 5.4. | CLASIFICACIÓN DEL ACCESO .....   | 18 |
| 5.5. | DEFINICIÓN GEOMÉTRICA DEL ACCESO .....   | 21 |
| 5.6. | FIRME .....  | 23 |
| 5.7. | DRENAJE .....  | 24 |
| 5.8. | SEÑALIZACIÓN Y DEFENSA .....   | 25 |
| 5.9. | SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y DEFENSA DURANTE LA OBRA .....                               | 30 |
| 6    | HINCA POR PERFORACIÓN ROTATIVA HORIZONTAL BAJO EL PK 146+215 DE LA CARRETERA N-211 ..... | 35 |
| 6.1. | ZONAS DE PROTECCIÓN DE LA CARRETERA .....  | 35 |
| 6.2. | RUTA DE ACCESO Y ACCESO PROVISIONAL POR OBRAS .....                                      | 36 |
| 6.3. | CRUZAMIENTO CON LA CARRETERA. ....   | 36 |
| 6.4. | PERFORACIÓN HORIZONTAL .....   | 37 |
| 7    | CONCLUSIONES .....   | 40 |



## 1 INTRODUCCIÓN

El objeto del presente proyecto es definir las actuaciones que el parque eólico Alpeñés precisará realizar para su implantación, y que afectan a la carretera N-211, de Guadalajara a Alcañiz y Lleida, de la Red de Carreteras del Estado, en el tramo entre los puntos kilométricos 146+050 y 146+370, en el término municipal de Pancrudo, en la provincia de Teruel, y así obtener la preceptiva autorización.

Las actuaciones objeto de este proyecto son las siguientes:

1. Adecuación de acceso en la margen derecha del punto kilométrico pk 146+215 de la carretera N-211.
2. Hinca por perforación rotativa horizontal bajo el pk 146+215 de la carretera N-211.

El promotor del presente proyecto es:

Razón Social: Sistemas Energéticos Terral, S.L.U.

CIF: B-01917194

Dirección: c/ Buenos Aires 12. 48001 Bilbao.

## 2 NORMATIVA DE APLICACIÓN

### ESTATAL

- Ley de Carreteras, aprobado por ley 37/2015, de 29 de septiembre.
- Reglamento General de Carreteras, aprobado por Real Decreto 1812/1994, de 2 de septiembre.
- Norma 3.1-IC de Trazado, de la Instrucción de Carreteras, aprobado por Orden FOM/273/2016, de 19 de febrero de 2016.
- Norma 6.1-IC de Secciones de firme, de la Instrucción de Carreteras, aprobado por Orden FOM 3460/2003, de 28 de noviembre.
- Norma 5.2-IC de Drenaje superficial, de la Instrucción de Carreteras, aprobado por Orden FOM/298/2016, de 15 de febrero.
- Norma 8.1-IC de Señalización Vertical, de la Instrucción de Carreteras, aprobado por Orden FOM/534/2014, de 20 de marzo.
- Norma 8.2-IC de Marcas Viales, de la Instrucción de Carreteras, aprobado por Orden de 16 de julio de 1987.
- Norma 8.3-IC de Señalización de Obras, de la Instrucción de Carreteras, aprobado por Orden de 31 de agosto de 1987.
- Orden Circular 35/2014 sobre Criterios de Aplicación de Sistemas de Contención de Vehículos. Dirección General de Carreteras.
- Orden de Accesos, aprobada por Orden de 16 de diciembre de 1997 por la que se regulan los accesos a las carreteras del Estado, las vías de servicio y la construcción de instalaciones de servicios consolidado.
- Recomendaciones para el proyecto de intersecciones, MOP, 1967.
- Manual de Ejemplos de Señalización de Obras Fijas de la DGC del Ministerio de Fomento.

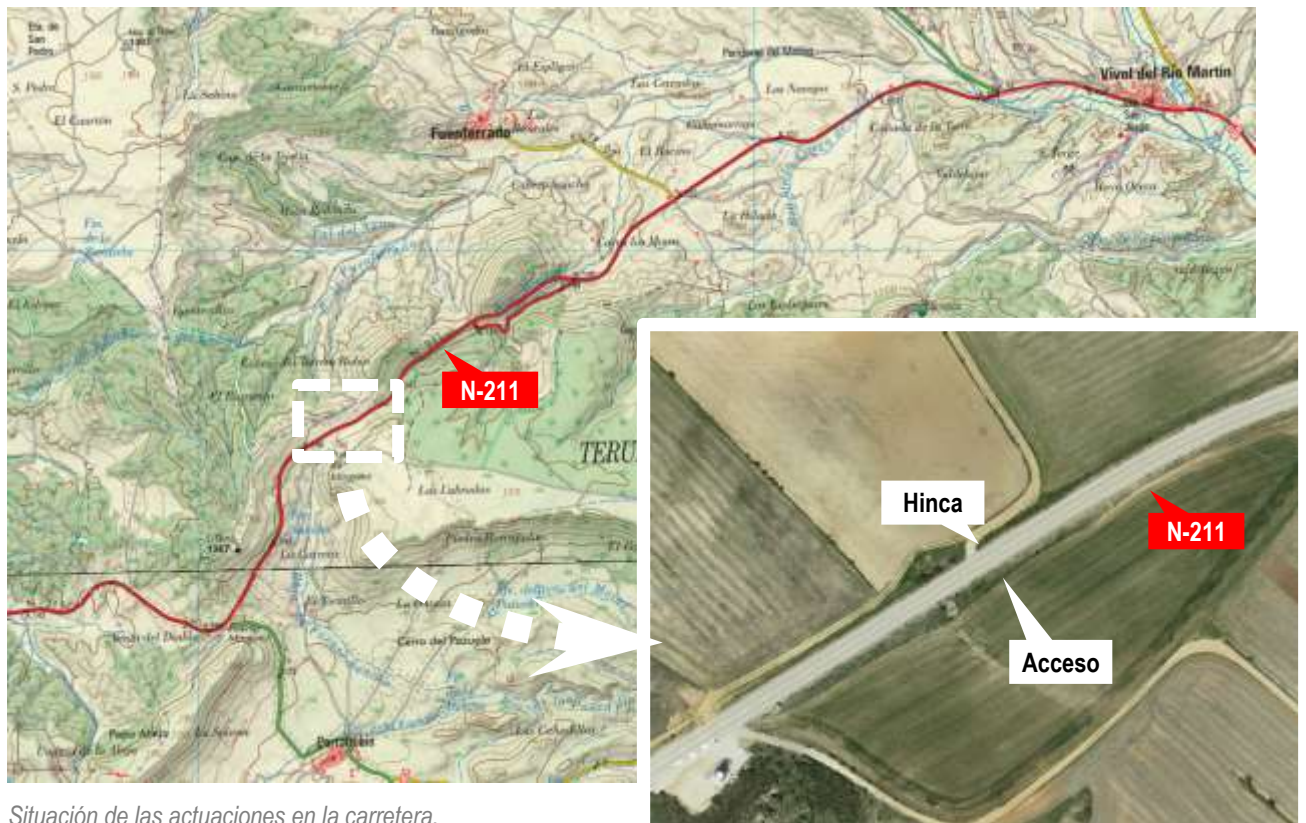
- Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes de la Dirección General de Carreteras y Caminos Vecinales PG-3/75, aprobado por Orden de 2 de julio de 1976, y correcciones posteriores.
- Orden FOM/3317/2010, de 17 de diciembre, por la que se aprueba la Instrucción sobre las medidas específicas para la mejora de la eficiencia en la ejecución de las obras públicas de infraestructuras ferroviarias, carreteras y aeropuertos del Ministerio de Fomento

### 3 RELACIÓN DE ACCESOS, ACTUACIONES Y CRUCES

El trazado, las especificaciones y las características de las distintas actuaciones se ajustarán a los planos incluidos en este proyecto.

Se solicita autorización para las siguientes actuaciones en la carretera N-211, de Guadalajara a Alcañiz y Lleida, perteneciente a la Red de Carreteras del Estado:

1. Adecuación de acceso en la margen izquierda del punto kilométrico pk 146+215 de la carretera N-211.
2. Hinca por perforación rotativa horizontal bajo el pk 146+215 de la carretera N-211.



*Situación de las actuaciones en la carretera.*

## 4 CARACTERÍSTICAS DE LA CARRETERA

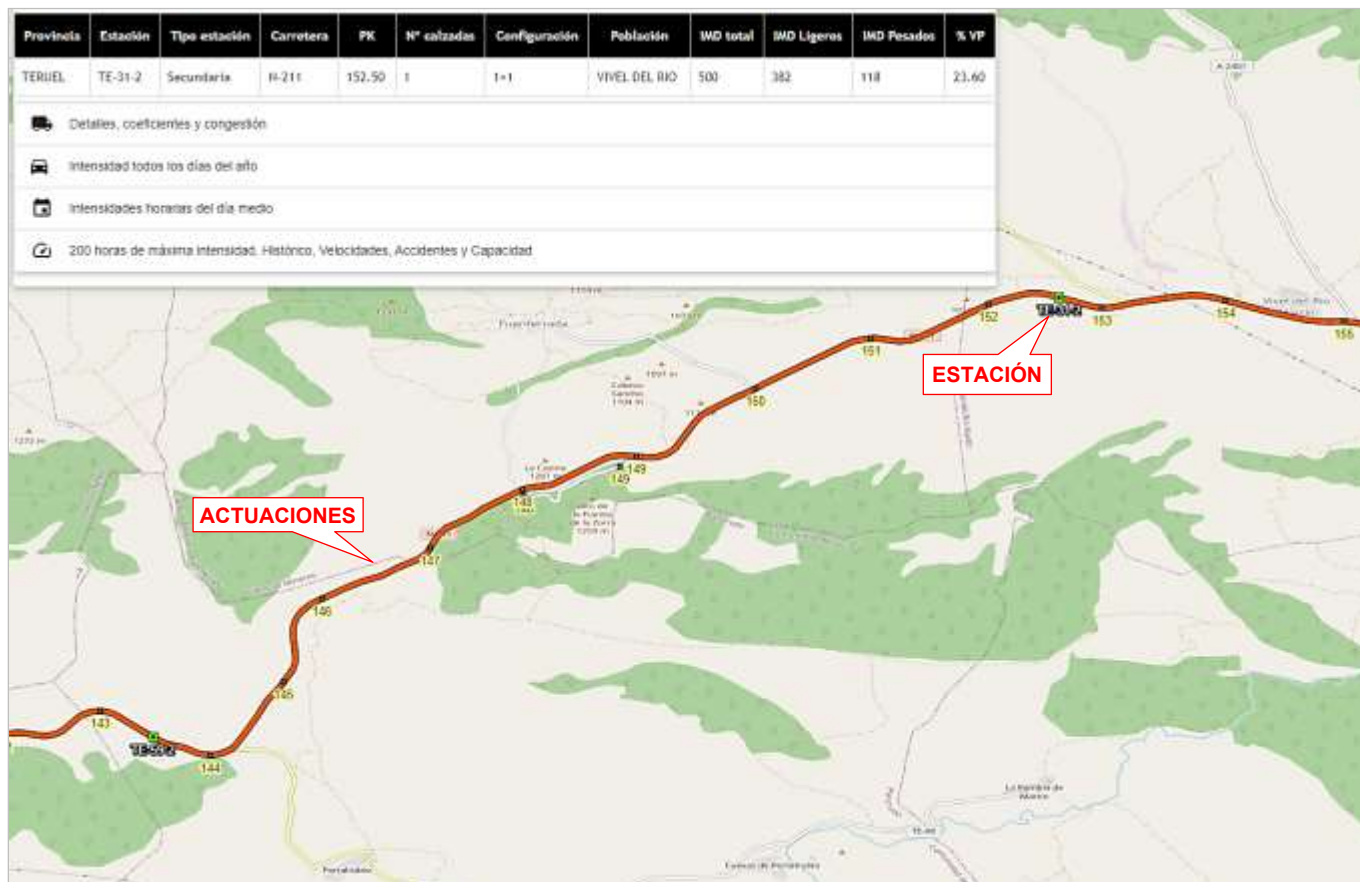
### 4.1. ESTUDIO DE TRÁFICO

#### EN LA ACTUALIDAD

Los datos proporcionados por la Dirección General de Carreteras para la N-211, se corresponden con los de la Estación de Aforos siguiente:

| SITUACIÓN ESTACIÓN DE AFOROS |               |
|------------------------------|---------------|
| CARRETERA                    | N-211         |
| PK                           | 152+500       |
| ESTACIÓN                     | TE-31-2       |
| TIPO                         | SECUNDARIA    |
| POBLACIÓN                    | Vível del Río |
| PROVINCIA                    | Teruel        |
| AÑO                          | 2022          |


Dicha estación se encuentra en la ubicación indicada en la siguiente imagen:



<https://mapatrafico.transportes.gob.es/2022/>

Y la evolución de las intensidades medias diarias IMD de la estación se recoge en la siguiente tabla:

| DATOS ESTACIÓN |             | IMD        |            |              |
|----------------|-------------|------------|------------|--------------|
| AÑO            | TOTAL       | PESADOS    | %          |              |
| <b>S</b>       | <b>2022</b> | <b>500</b> | <b>118</b> | <b>23,6%</b> |
|                | 2021        | 517        | 115        | 22,2%        |
|                | 2020        | 431        | 115        | 26,7%        |
|                | 2019        | 561        | 145        | 25,8%        |
|                | 2018        | 536        | 132        | 24,6%        |
| <b>C</b>       | 2017        | 290        | 57         | 19,7%        |
|                | 2016        | 272        | 60         | 22,1%        |
|                | 2015        | 275        | 61         | 22,2%        |
|                | 2014        | 589        | 136        | 23,1%        |
|                | 2013        | 540        | 134        | 24,8%        |



Hasta el año 2017, la estación de aforos era de cobertura (C). No es sino a partir del año 2018 que pasa a ser una estación secundaria (S).

Los datos de 2015 a 2017 se sitúan en un percentil muy bajo respecto a la media de los demás valores anuales.

Para actualizar la IMD a la actualidad, se aplican los incrementos acumulativos recogidos en la Orden FOM/3317/2010, de 17 de diciembre, *por la que se aprueba la Instrucción sobre las medidas específicas para la mejora de la eficiencia en la ejecución de las obras públicas de infraestructuras ferroviarias, carreteras y aeropuertos del Ministerio de Fomento*, en su Anexo II.

| PERIODO           | ΔIMD acum |
|-------------------|-----------|
| 2010 - 2012       | 1,08%     |
| 2013 - 2016       | 1,12%     |
| 2017 - actualidad | 1,44%     |

$$IMD_{2024} = IMD_{2022} \times 1,0144^{2024-2022}$$

Otra alternativa es considerar lo dispuesto en el capítulo 4 de la Norma 6.1- IC sobre firmes, donde se realiza la proyección aplicando la tasa de crecimiento media de los últimos 5 años con datos:

| PERIODO     | ΔTOTAL      | ΔPESADOS    |
|-------------|-------------|-------------|
| 2022 - 2021 | -0,03       | 0,03        |
| 2021 - 2020 | 0,20        | 0,00        |
| 2020 - 2019 | -0,23       | -0,21       |
| 2019 - 2018 | 0,05        | 0,10        |
| 2018 - 2017 | 0,85        | 1,32        |
| <b>μ =</b>  | <b>0,17</b> | <b>0,25</b> |

No obstante, la fuerte variación que experimenta la IMD en estos últimos 5 años no aconseja considerar esta tasa de crecimiento como representativa.



Así, aplicando estos incrementos, se tendrá:

| RESULTADOS   | IMD           |       |         |       |
|--------------|---------------|-------|---------|-------|
|              | AÑO HORIZONTE | TOTAL | PESADOS |       |
|              |               |       |         | %     |
| 2024         |               | 515   | 122     | 23,7% |
|              |               | 680   | 184     | 27,1% |
| A considerar |               | 515   | 122     |       |

Estos valores corresponderían a la carretera en ambos sentidos de circulación, por lo que para cada carril se dividirá por 2:

$$IMD_{P,2024} = 61 \text{ veh}_P/\text{día/carril}$$

Con este valor, la categoría de tráfico pesado correspondería con una T32, en la que el rango de  $IMD_P$  se encuentra entre  $50 \leq IMD_P < 100 \text{ veh}_P/\text{día}$ :

**T32**  
 $(50 \leq IMD_P < 100 \text{ veh/carril/día})$

#### FASE DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DEL PARQUE EÓLICO

El parque eólico consta de 4 aerogeneradores. Su mantenimiento generará un polo de atracción insignificante en la carretera. En ningún momento se prevé una IMD superior a 30 veh/día, ni una intensidad de la hora punta superior a 5 veh/h, valores que indican que no se generan importantes tráficos, según la Norma 6.1-IC.

Por tanto, la categoría de tráfico pesado de la carretera se mantiene invariable durante la fase de operación y mantenimiento del parque eólico.

#### FASE DE CONSTRUCCIÓN DEL PARQUE EÓLICO

Durante la construcción del parque, el acceso dará servicio a todos los vehículos de la obra, tanto de entrada como de salida. Sin embargo, la IMD será por carril, por lo que los cálculos se multiplicarían por x2 (entrada y salida), y se dividirían entre /2 (por carril).

Para determinar el tráfico que genera la obra en la carretera, se transforman las distintas magnitudes de materiales implicados en camiones. Y se atiende a la planificación de las obras para estimar el periodo en el que se realiza cada tráfico.

Aplicando la transformación de las cantidades en camiones según la siguiente tabla:

| GENERAL         |          |    |          |     |          |            |         |
|-----------------|----------|----|----------|-----|----------|------------|---------|
| Aerogeneradores | Cantidad | Ud | Cant/veh | Veh | Masa/veh | Masa total | Vehp eq |
| (4)             |          |    |          |     | (t)      |            |         |
| Palas           | 3        | Ud | 1        | 12  | 72,100   | 865,200    | 35      |
| T Sección 1     | 1        | Ud | 1        | 4   | 162,090  | 648,360    | 26      |
| T Sección 2     | 1        | Ud | 1        | 4   | 134,830  | 539,320    | 22      |
| T Sección 3     | 1        | Ud | 1        | 4   | 133,103  | 532,412    | 22      |
| T Sección 4     | 1        | Ud | 1        | 4   | 121,594  | 486,376    | 20      |
| T Sección 5     | 0        | Ud | 1        | 0   | 105,043  | 0,000      | 0       |
| Nacelle         | 1        | Ud | 1        | 4   | 146,940  | 587,760    | 24      |
| Drive train     | 1        | Ud | 1        | 4   | 122,050  | 488,200    | 20      |
| Hub + Fibers    | 1        | Ud | 1        | 4   | 101,400  | 405,600    | 17      |

| OBRA CIVIL        | Cantidad | Ud | Cant/veh | Veh     | Masa/veh | Masa total | Vehp eq |
|-------------------|----------|----|----------|---------|----------|------------|---------|
| (t)               |          |    |          |         |          |            |         |
| Material Granular | 5000,00  | m3 | 10,00    | 2001,00 | 25,00    | 50025,000  | 2002    |
| Hormigón          | 500,00   | m3 | 8,00     | 252,00  | 39,20    | 9878,400   | 396     |
| Acero             | 46,00    | t  | 25,00    | 8,00    | 25,00    | 200,000    | 9       |

|                       |     |       |             |                    |      |
|-----------------------|-----|-------|-------------|--------------------|------|
| Duración de la obra = | 6   | meses | 180<br>días | Total Vehp eq =    | 2593 |
|                       | 180 | días  |             | IMD <sub>P</sub> = | 15   |

Puntualmente, el elemento crítico a la hora de generar tráfico son los días en que se hormigonan las cimentaciones:

| PUNTUAL      | Cantidad | Ud | Cant/veh | Veh | Masa/veh | Masa total | pico<br>IMD <sub>P</sub> |
|--------------|----------|----|----------|-----|----------|------------|--------------------------|
| (1)          |          |    |          |     |          |            |                          |
| (t)          |          |    |          |     |          |            |                          |
| Palas        | 3        | Ud | 1        | 12  | 72,100   | 865,200    | 35                       |
| T Sección 1  | 1        | Ud | 1        | 4   | 162,090  | 648,360    | 26                       |
| T Sección 2  | 1        | Ud | 1        | 4   | 134,830  | 539,320    | 22                       |
| T Sección 3  | 1        | Ud | 1        | 4   | 133,103  | 532,412    | 22                       |
| T Sección 4  | 1        | Ud | 1        | 4   | 121,594  | 486,376    | 20                       |
| T Sección 5  | 0        | Ud | 1        | 0   | 105,043  | 0,000      | 0                        |
| Nacelle      | 1        | Ud | 1        | 4   | 146,940  | 587,760    | 24                       |
| Drive train  | 1        | Ud | 1        | 4   | 122,050  | 488,200    | 20                       |
| Hub + Fibers | 1        | Ud | 1        | 4   | 101,400  | 405,600    | 17                       |

| OBRA CIVIL        | Cantidad | Ud | Cant/veh | Veh   | Masa/veh | Masa total | IMD <sub>P</sub> |
|-------------------|----------|----|----------|-------|----------|------------|------------------|
| (t)               |          |    |          |       |          |            |                  |
| Material Granular | 0,00     | m3 | 10,00    | 1,00  | 25,00    | 25,000     | 2                |
| Hormigón          | 500,00   | m3 | 8,00     | 63,00 | 39,20    | 2469,600   | 99               |
| Acero             | 46,00    | t  | 25,00    | 2,00  | 25,00    | 50,000     | 3                |

Resultando los incrementos indicados en la siguiente tabla resumen:

|       | IMD <sub>P</sub> |       |       | Categoría |       |            |
|-------|------------------|-------|-------|-----------|-------|------------|
|       | N-211            | Ttes. | Total | N-211     | Total | Diferencia |
| Media | 61               | +15   | 76    | T32       | T32   | =          |
| Picos |                  | +99   | 160   |           | T31   | ▲ +1       |

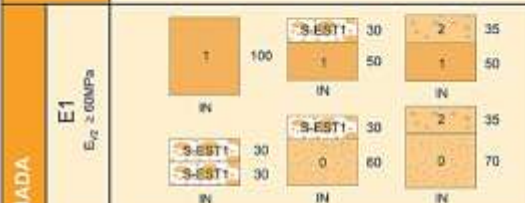
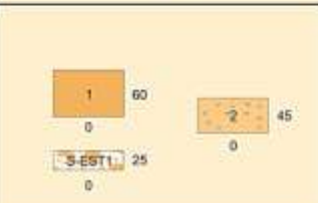


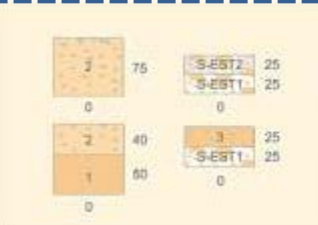
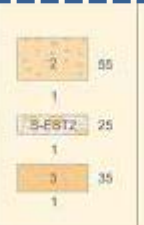
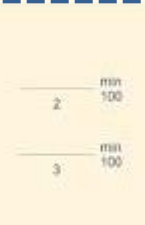
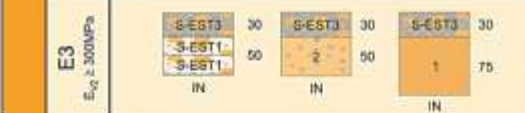
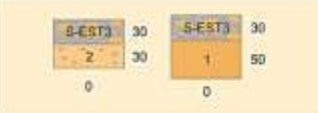

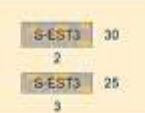

#### CONCLUSIONES

Durante la obra, se puede ver que la categoría de tráfico pesado que soportará la carretera no aumenta por regla general. Solo aumenta de categoría de tráfico pesado los días que se hormigona cada cimentación de aerogenerador, por la circulación de hormigoneras.

## 4.2. FIRME DE LA CARRETERA

Se considera primeramente que la explanada que soportará el paquete de firme a adoptar, será una explanada tipo E2, correspondiente a un módulo mínimo de compresibilidad en el segundo ciclo de carga del ensayo de carga con placa (según NLT-357) de  $E_{v2} \geq 120$  MPa.

Si realizados los ensayos geotécnicos, no se diera esta condición, habría de alcanzarse esta categoría de explanada mejorándola mediante alguna de las soluciones indicadas en la Norma 6.1-IC de Firmes, dependiendo del tipo de suelo subyacente que se encuentre en los ensayos:

|                        |                             | TIPOS DE SUELOS DE LA EXPLANACIÓN (DESMONTES) O DE LA OBRA DE TIERRA SUBYACENTE<br>(TERRAPLENES, PEDRAPLENES O RELLENOS TODO-UNO) |  |   |   |   |
|------------------------|-----------------------------|---|--|---|---|---|
|                        |                             | SUELOS INADECUADOS Y MARGINALES<br>(IN)   | SUELOS TOLERABLES<br>(0)   | SUELOS ADECUADOS<br>(1)   | SUELOS SELECCIONADOS<br>(2) y (3)   | ROCA<br>(R)   |
| CATEGORÍA DE EXPLANADA | E1<br>$E_{v2} \geq 60$ MPa  |    |    |    |   |   |
|                        | E2<br>$E_{v2} \geq 120$ MPa |   |   |   |   |   |
|                        | E3<br>$E_{v2} \geq 300$ MPa |    |  |  |  |  |

IN Suelo inadecuado o marginal (Art. 330 del PG-3)

S-EST 1 Suelo estabilizado in situ (Art. 512 del PG-3)

0 Suelo tolerable (Art. 330 del PG-3)

S-EST 2 Suelo estabilizado in situ (Art. 512 del PG-3)

1 Suelo adecuado (Art. 330 del PG-3)

S-EST 3 Suelo estabilizado in situ (Art. 512 del PG-3)

2 Suelo seleccionado (Art. 330 del PG-3)

HM-20 Hormigón (Art. 610 del PG-3)

3 Suelo seleccionado (Art. 330 del PG-3)

tipo de material

S-EST 3 30 espesor mínimo en cm

2 suelo de explanación o de la obra de tierra subyacente

**FIGURA 1. FORMACIÓN DE LA EXPLANADA**

Según la Norma 6.1-IC de Firmes, la sección de firme se estima en base a la Intensidad Media Diaria de Vehículos Pesados que circulan por carril en la carretera.

Como se ha visto en el apartado anterior, la  $IMD_P = 61$  veh<sub>P</sub>/día/carril, que corresponde a la categoría de tráfico T32 ( $50 \leq IMD_P < 100$  veh/carril/día).

Para esta categoría, la sección correspondiente de la carretera en Mezcla Bituminosa, se supone la siguiente:

## FIRME CARRETERA

NORMA 6.1-IC FIRMES

## N-211

**Sección de Firme**  
**CATEGORÍAS:**

**EXPLANADA = E2**

**TRÁFICO PESADO = T32**

$50 \leq \text{IMDp} < 100$

|              |      |         |
|--------------|------|---------|
| <b>_3221</b> | CAPA | ESPESOR |
|              | MB   | 15 cm   |
|              | ZA   | 35 cm   |

**MB - Mezcla Bituminosa**

Zona Térmica Estival

Media

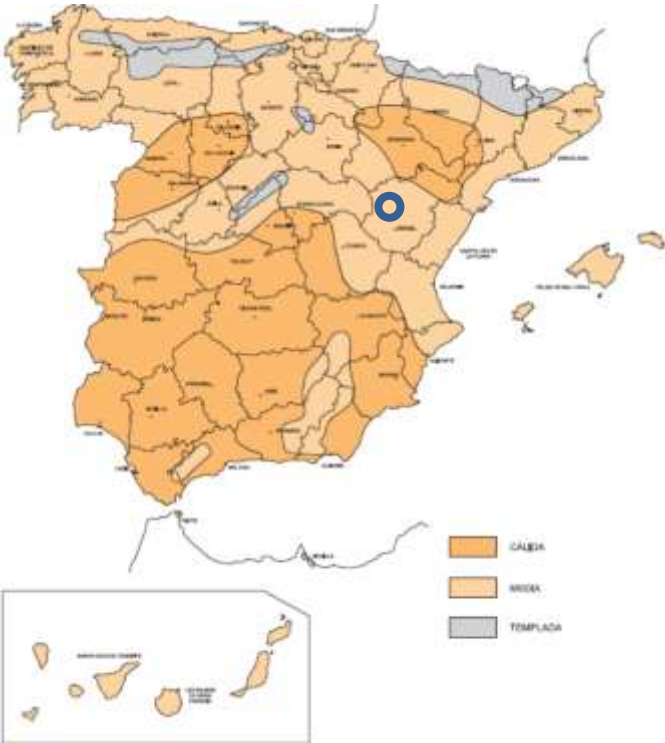
| Espesores de MB:   |         |            |
|--------------------|---------|------------|
| CAPA               | ESPESOR |            |
| BBTM 11 A 50/70    | 2 cm    | Rodadura   |
| AC 22 bin 50/70 S  | 5 cm    | Intermedia |
| AC 32 base 50/70 G | 8 cm    | Base       |
|                    |         | 15 cm      |

**Riegos**

**Riegos de Adherencia**  
**Riegos de Imprimación**

**C60B3 ADH**  
**C60BF4 IMP**

c. bituminosa  
 capa granular



|                        |    | CATEGORÍA DE TRÁFICO PESADO |                        |                        |                               |                        |                        |                        |                       |                        |                       |                       |                        |
|------------------------|----|-----------------------------|------------------------|------------------------|-------------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|-----------------------|------------------------|-----------------------|-----------------------|------------------------|
|                        |    | T31                         |                        |                        | T32                           |                        |                        | T41                    |                       |                        | T42                   |                       |                        |
| CATEGORÍA DE EXPLANADA | E1 | 3111<br>MB 20<br>ZA 40      | 3112<br>MB 15<br>SC 30 | 3114<br>HF 21<br>ZA 30 | 3211<br>MB 18<br>ZA 40        | 3212<br>MB 12<br>SC 30 | 3214<br>HF 21<br>ZA 20 | 4111<br>MB 10<br>ZA 40 | 4112<br>MB 8<br>SC 30 | 4114<br>HF 20<br>ZA 20 | 4211<br>MB 8<br>ZA 35 | 4212<br>MB 5<br>SC 25 | 4214<br>HF 18<br>ZA 20 |
|                        | E2 | 3121<br>MB 18<br>ZA 40      | 3122<br>MB 12<br>SC 30 | 3124<br>HF 21<br>ZA 25 | <b>3221</b><br>MB 15<br>ZA 35 | 3222<br>MB 10<br>SC 30 | 3224<br>HF 21<br>ZA 20 | 4121<br>MB 10<br>ZA 30 | 4122<br>MB 8<br>SC 25 | 4124<br>HF 20          | 4221<br>MB 8<br>ZA 25 | 4222<br>MB 5<br>SC 22 | 4224<br>HF 18          |
|                        | E3 | 3131<br>MB 15<br>ZA 25      | 3132<br>MB 12<br>SC 22 | 3134<br>HF 21<br>ZA 20 | 3231<br>MB 15<br>ZA 20        | 3232<br>MB 10<br>SC 22 | 3234<br>HF 21          | 4131<br>MB 10<br>ZA 20 | 4132<br>MB 8<br>SC 20 | 4134<br>HF 20          | 4231<br>MB 8<br>ZA 20 | 4232<br>MB 5<br>SC 20 | 4234<br>HF 18          |



#### 4.3. VELOCIDAD DE LA CARRETERA

No existiendo limitación específica en la carretera, la velocidad máxima legal de la misma será:

$$V_{\text{MÁX}} = 90 \text{ km/h.}$$

No obstante, de los datos proporcionados por la estación para el año 2022 se indica que la velocidad media del tramo de la carretera N-211 es:

| Velocidad media |           |
|-----------------|-----------|
| Ligeros         | 94,8 km/h |
| Pesados         | 81,2 km/h |

$$V_m = 91,0 \text{ km/h}$$

[https://mapatrafico.transportes.gob.es/2022/informes/estaciones/Velocidades/Vel\\_TE-31-2.pdf](https://mapatrafico.transportes.gob.es/2022/informes/estaciones/Velocidades/Vel_TE-31-2.pdf)

#### 4.4. SECCIÓN TRANSVERSAL DE LA CALZADA

La calzada de la carretera tiene una anchura de 7,0 m, para dar servicio a 2 carriles, uno por cada sentido, de 3,5 m cada uno, con arcenes de 1,5 m de ancho.



*Vista del acceso según pks crecientes, margen derecha.*



*Vista del acceso según pks decrecientes, a la izquierda de la imagen.*

#### 4.5. DRENAJES

La carretera presenta cunetas en tierras, en la margen izquierda, por estar en desmante en esa margen. En el entorno del acceso, en el pk 146+190 aproximadamente, existe una obra de drenaje transversal realizada con marco prefabricado de hormigón.



*Vista de la ODT bajo la N-211, desde la margen izquierda, a la altura de las señales "Puerto de Minguez 1300 m".*

#### 4.6. EQUIPAMIENTO

##### MARCAS VIALES

Presenta marcas viales de separación de sentidos de circulación y de arcén.

##### SEÑALES VERTICALES

Presenta señales verticales según las condiciones de la carretera.



*Vista de calzada con marcas viales, señales de balizamiento y defensa, pks decrecientes.*

##### BALIZAMIENTO

Presenta hitos hectométricos y kilométricos, así como paneles de balizamiento de curvas.

##### DEFENSA

Presenta barreras de seguridad metálica simple en los tramos que lo requieren.



## 5 ACCESO A PARQUE DESDE N-211 PK 146+215 MARGEN DERECHA.

### 5.1. JUSTIFICACIÓN DEL ACCESO

Se pretende ejecutar un acceso nuevo en la margen derecha del punto kilométrico pk 146+215 de la carretera N-211, tanto para la fase de operación y mantenimiento como de obra, además de permitir la circulación de los transportes especiales que trasladen los distintos elementos que compondrán los aerogeneradores.

El punto de acceso seleccionado corresponde con el proyectado para el acceso del parque eólico Mínguez, situado en la margen izquierda, enfrente de éste, considerado en proyecto independiente. Si bien es cierto que existe un acceso actualmente, relativamente cerca del que se proyecta, justo al lado de la plataforma de conservación de carreteras donde se ubica un silo de sal para mantenimiento invernal. Adecuar ese acceso resulta incompatible con la situación de dicha plataforma, por lo que se opta por desplazar dicho acceso a la posición de este proyecto, habiendo, por tanto, que clausurar tal acceso existente. El vial del parque por su parte, dará servicio a las parcelas que se vean afectadas por la clausura de dicho acceso.

Siendo una carretera nacional, la circulación de los transportes especiales es más sencilla hasta alcanzar el acceso. El itinerario de dichos transportes especiales vendrá dado por la facilidad de tránsito de éstos, siendo por tanto el más factible, aquel que toma la N-211 desde la autovía Mudéjar A-23, a la altura de Caminreal. Al llegar al acceso, los transportes especiales entrarán al parque directamente, ya que se plantea éste de modo que acompañe a la traza que realizan los transportes especiales, esto es, prolongando un radio de curvatura de 60 m en el borde del carril.



*Esquema de la solución planteada para acceso al parque eólico.*

## 5.2. DESCRIPCIÓN ACCESO

El nuevo acceso a la carretera N-211 se plantea en la margen derecha del punto kilométrico 146+215.

### CARRETERA

#### *TRAZADO EN PLANTA DE LA CARRETERA*

El tramo donde se ubica el acceso, está sobre una alineación recta.

#### *TRAZADO EN ALZADO DE LA CARRETERA*

El acceso se ubica sobre una rasante en pendiente descendente según pks decrecientes, dando suficiente visibilidad a ambos sentidos de la carretera.

#### *SECCIÓN TRANSVERSAL DE LA CARRETERA*

Como ya se comentó en el apartado de características de la carretera, la calzada tiene un ancho de 7,0 m, con dos carriles de 3,5 m, uno por cada sentido de circulación. Y arcenes a ambos lados de la calzada de 1,5 m de ancho.

La rasante de la carretera transcurre a media ladera, dejando el desmonte a la margen izquierda, y el terraplén a la margen derecha.

#### *SEÑALIZACIÓN Y DEFENSA*

La carretera dispone de señales propias de la vía. Presenta las preceptivas marcas viales de arcén. Las marcas viales del centro de la calzada son en línea continua.

Presenta barrera metálica simple impidiendo el acceso desde la carretera. Y continúa protegiendo la depresión en la embocadura del marco de la ODT.

#### *DRENAJE*

Existe una obra de drenaje transversal bajo la carretera, en marco de 3 m x 2 m en hormigón con aletas a la entrada y la salida.



*Vista del marco de 3x2 bajo la carretera.*

### 5.3. ESTUDIO DE VISIBILIDAD

Según el capítulo 3 de la norma 3.1-IC Trazado, en cualquier punto de la carretera el conductor de un vehículo deberá tener una visibilidad que dependerá de la forma, las dimensiones y la disposición de los elementos del trazado.

Para que las distintas maniobras puedan efectuarse en condiciones de comodidad y seguridad, se necesitará una visibilidad mínima que dependerá de la velocidad de los vehículos y del tipo de dichas maniobras.

El punto de vista del conductor se fija, a efectos del cálculo, a una altura de un metro y diez centímetros (1,10 m) sobre la calzada y a una distancia de un metro y cincuenta centímetros (1,50 m) del borde izquierdo de cada carril, por el interior del mismo y en el sentido de la marcha.

#### 5.3.1. DISTANCIA DE PARADA

Se define como distancia de parada ( $D_p$ ) la distancia total recorrida por un vehículo obligado a detenerse ante un obstáculo inesperado en su trayectoria, medida desde su posición en el momento de aparecer el objeto que motiva la detención. Incluye la distancia recorrida durante los tiempos de percepción, reacción y frenado.

Se estimará mediante la expresión:

$$D_p = \frac{V * tp}{3.6} + \frac{V^2}{254 * (f_t + i)}$$

Siendo:

$D_p$  = Distancia de parada (m)

$V$  = Velocidad al inicio de la maniobra de frenado (km/h)

$f_t$  = Coeficiente de rozamiento longitudinal movilizado rueda-pavimento

$i$  = Inclinación de la rasante (en tanto por uno)

$tp$  = Tiempo de percepción y reacción (s)

A efectos de diseño se considerará como distancia de parada, la obtenida a partir del valor de la velocidad de proyecto ( $V_p$ ) del tramo considerado.

El coeficiente de rozamiento longitudinal movilizado ( $f_t$ ) en una maniobra de frenado para diferentes valores de la velocidad se obtendrá de la siguiente tabla:

| Coeficiente de rozamiento longitudinal movilizado ( $f_t$ ) en una maniobra de frenado. |       |       |       |       |       |       |       |       |       |
|---|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| V   | 40    | 50    | 60    | 70    | 80    | 90    | 100   | 110   | 120   |
| $f_t$   | 0,432 | 0,411 | 0,390 | 0,369 | 0,348 | 0,334 | 0,320 | 0,306 | 0,291 |

Para valores intermedios de dicha velocidad se podrá interpolar linealmente en dicha tabla.

El valor del tiempo de percepción y reacción será de dos segundos (2 s)

De esta manera se obtienen las siguientes distancias de parada para una velocidad de proyecto de  $V_p = 90$  km/h y para las pendientes siguientes:

| Distancia de PARADA                                     |                          | Vp= 90 km/h           |
|---|--------------------------|-----------------------|
| Artículo 3.2.1 Norma 3.1-IC Trazado                     |                          | f <sub>l</sub> =0,334 |
| $D_p = V \cdot t_p / 3,6 + V^2 / (254 \cdot (f_l + i))$ |                          | t <sub>p</sub> =2 s   |
| Carril  | Pendientes               | D <sub>p</sub>        |
| acceso  | i <sub>A</sub> = -0,0360 | 157,01 m              |
| contrario   | i <sub>c</sub> = 0,0360  | 136,19 m              |

En realidad, la distancia de parada en el sentido contrario no tiene por qué considerarse, ya que no se permitirán los giros a izquierda de ninguna clase. Los transportes especiales vendrán escoltados, y la entrada directa al acceso será convenientemente indicada por los vehículos escoltas, ya que el vuelo de la pala invadirá el carril contrario. Para la incorporación a la carretera, los transportes especiales estarán descargados y compactados, por lo que habrán de realizar obligatoriamente el giro a derechas y dar la vuelta si así lo requieren en algún punto más adelante en la carretera.

### 5.3.2. VISIBILIDAD DE PARADA

Se define la visibilidad de parada dentro de un carril como la distancia que existe entre un vehículo y un obstáculo situado en su trayectoria, en el momento en que el conductor puede divisarlo sin que luego desaparezca de su campo visual. La distancia se medirá a lo largo del carril.

Para el cálculo de la visibilidad de parada, se fijará la altura del obstáculo sobre la rasante de la calzada en cincuenta centímetros (50 cm), pudiendo situarse en cualquier punto de la sección transversal del carril (sección de obstáculo).

Se considera que un obstáculo es divisible siempre que pueda trazarse una visual entre el punto de vista del conductor y todos los puntos superiores del obstáculo.

La visibilidad de parada deberá ser superior a la distancia de parada calculada con la velocidad de proyecto (Vp) del correspondiente tramo, en cuyo caso se dice que existe visibilidad de parada.

Llevando estas consideraciones y las distancias de parada al tramo en concreto, se puede ver en el plano de perfil longitudinal actual (visibilidades) que existe una visibilidad superior a la distancia de parada en ambos sentidos, por lo que **SÍ EXISTE VISIBILIDAD DE PARADA**.

| Visibilidad de PARADA               |              |             |        |
|-------------------------------------|--------------|-------------|--------|
| Artículo 3.2.2 Norma 3.1-IC Trazado |              |             |        |
| Carril                              | Dp           | Visibilidad | Cumple |
| acceso                              | Dp= 157,01 m | > 160       | SÍ     |
| contrario                           | Dp= 136,19 m | NA          | NA     |

Como los giros a izquierda no serán permitidos, la visibilidad de parada que será considerada será la del carril en el que se encuentra el acceso, es decir, el de sentido de los pks decrecientes.

### 5.3.3. DISTANCIA DE CRUCE

Se define como distancia de cruce, Dc, para un determinado movimiento de cruce (generalmente en carreteras convencionales), la distancia que puede recorrer un vehículo sobre una vía, durante



el tiempo que otro emplea en realizar el citado movimiento de cruce atravesando dicha vía total o parcialmente.

Se estimará mediante la fórmula:

$$D_c = \frac{V \cdot t_c}{3.6}$$

Donde  $t_c$ :

$$t_c = t_p + \sqrt{\frac{2 \cdot (K + l + w)}{9.8 \cdot j}}$$

Siendo:

$D_c$  = Distancia de cruce (m)

$V$  = Velocidad (km/h) en la vía atravesada

$t_c$  = Tiempo (s) que se tarda en realizar el movimiento completo de cruce

$t_p$  = Tiempo (s) de percepción y reacción (2 s)

$l$  = Longitud (m) del vehículo que atraviesa la vía

- vehículo articulado  $l_{VA} = 16,50$  m

- camión rígido  $l_C = 10,55$  m

- turismo / furgón  $l_L = 4,80 / 6,35$  m

$K$  = Valor constante dependiendo de la configuración del cruce

$K = 3$  para cruce completo de la carretera y giros a la izquierda con carril central

$K = 8$  para giro a izquierdas sin carril central

$w$  = Ancho (m) total de los carriles atravesados

$w = 3,125$  m Para  $K = 8$

$w = 6,25$  m ( $3,125 \times 2$ ) Para  $K = 3$

$j$  = Aceleración del vehículo que realiza el movimiento de cruce, en unidades "g"

$j = 0,055$  Para vehículo articulado

$j = 0,075$  Para camión rígido

$j = 0,150$  Para turismo / furgón

De esta manera, para los distintos vehículos patrón, resultan las siguientes distancias de cruce:

Distancia de CRUCE

Vp= 90 km/h

Artículo 3.2.7 Norma 3.1-IC Trazado

Giro a izquierda sin carril central

fig 3.4 y 3.5

$D_c = V \cdot t_c / 3,6$

Ancho total carriles atravesados

$t_c = t_p + \sqrt{((2 \cdot (8 + l + w)) / (9,8 \cdot j))}$

w = 3,5

| Vehículo patrón | t <sub>c</sub> | D <sub>c</sub> |
|-----------------|----------------|----------------|
| L               | 6,74 s         | 168,45 m       |
| C               | 9,65 s         | 241,22 m       |
| VA              | 12,46 s        | 311,56 m       |

Giro a izq con carril central\*/ Cruce

fig 3.3

$D_c = V \cdot t_c / 3,6$

Ancho total carriles atravesados

$t_c = t_p + \sqrt{((2 \cdot (3 + l + w)) / (9,8 \cdot j))}$

w = 7

| Vehículo patrón | t <sub>c</sub> | D <sub>c</sub> |
|-----------------|----------------|----------------|
| L               | 6,52 s         | 162,94 m       |
| C               | 9,38 s         | 234,43 m       |
| VA              | 12,19 s        | 304,82 m       |

#### 5.3.4. VISIBILIDAD DE CRUCE

Se considerará como visibilidad de cruce, la distancia que precisa ver el conductor de un vehículo para poder cruzar otra vía que intersecta su trayectoria, medida a lo largo de la carretera atravesada. Estará determinada por las dos condiciones siguientes:

- El conductor de un vehículo que circula por una vía puede ver si otro vehículo se dispone a cruzar dicha vía.
- El conductor de un vehículo que va a cruzar la vía ve al vehículo que se aproxima.

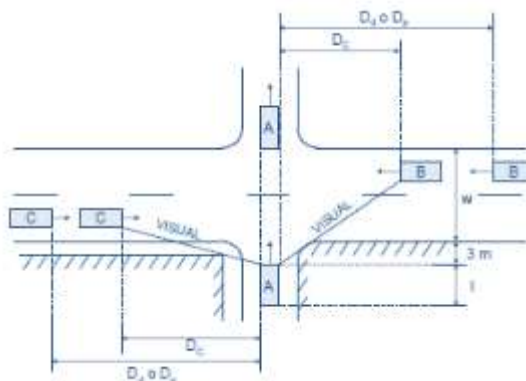
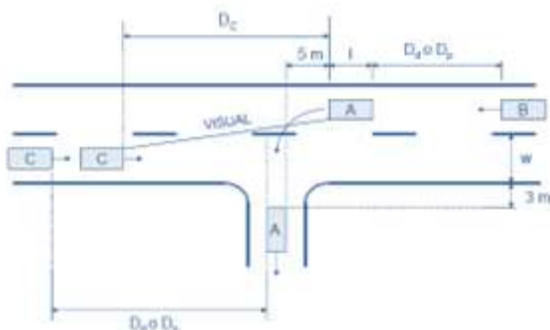
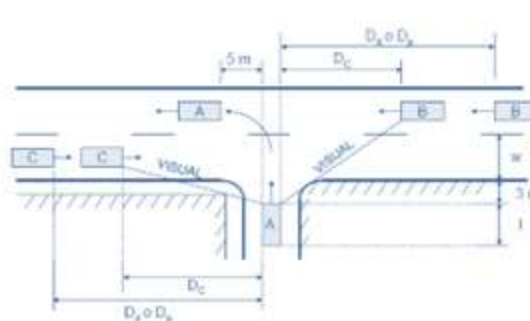


Fig. 3.3. Cruce de la carretera

También se determina para el caso de realizar movimientos de giro a la izquierda, tanto desde la carretera hacia el acceso, como desde el acceso hacia la carretera. Para ambos movimientos, la visibilidad de cruce ha de ser superior a la distancia de cruce mínima correspondiente.



a) Fig. 3.4. Giro a izquierda desde carretera



b) Fig. 3.5. Giro a izquierda desde acceso

No obstante, como NO se permiten giros a izquierda, no resulta necesario comprobar la disponibilidad de estas distancias de cruce, con lo que no se consideran en este estudio.

#### 5.4. CLASIFICACIÓN DEL ACCESO

En cuanto al tipo de acceso a considerar se acude a lo indicado en la Norma 3.1-IC aprobada por Orden FOM/273/2016, de 19 de febrero. En la disposición derogatoria única de dicha Orden FOM se indica que “*queda derogada (...) la Orden de 16 de diciembre de 1997 por la que se regulan los accesos a las carreteras del Estado, las vías de servicio y la construcción de instalación de servicios, y modificaciones posteriores que se opongan a lo establecido en la presente orden*”.

La Orden de 16 de diciembre de 1997 sobre accesos, en su Título III, clasifica éstos en:

- *Instalaciones de Servicios*
- *Actuaciones urbanísticas*



- *Caminos agrícolas y otras vías públicas*
- *Otras propiedades*

Sin embargo, en el apartado 9.5 de la Norma 3.1-IC sobre “Accesos directos en carreteras convencionales y vías de servicio” se indica que «*los accesos se clasifican en las siguientes categorías:*

- *Accesos de instalaciones de servicios.*
- *Accesos de explotaciones donde se desarrolle alguna actividad económica (industriales, comerciales, agrícolas, etc), que genere importantes tráfico.*<sup>36</sup> (<sup>36</sup> A efectos de esta Norma se entenderá que la actividad económica genera en el acceso importantes tráfico si su IMD es superior a treinta (>30) vehículos/día o la intensidad de la hora punta es superior a cinco (>5) vehículos/hora).
- *Accesos de caminos agrícolas y otras vías públicas que no tengan consideración de carretera.*
- *Accesos de edificaciones residenciales aisladas o fincas sin una actividad económica que genere importantes tráfico.*

»

Tal y como se puede ver, estas clasificaciones no coinciden, por lo que se considera que la clasificación dada por la Orden de 16 de diciembre de 1997 sobre accesos, queda derogada respecto a la clasificación dada por la Norma 3.1-IC Trazado.

Además, en el apartado 9.5 de la Norma 3.1-IC sobre “Accesos directos en carreteras convencionales y vías de servicio” se indica que “*el diseño de los accesos se basará en un estudio que justifique su demanda, estimando las correspondientes IMDs para un año horizonte y su composición*”. Donde se puede entender que el acceso se definirá en base al servicio que soportará durante su vida útil, una vez implantado.

La Norma 3.1-IC define las distintas categorías de accesos como se indica a continuación.

**LOS ACCESOS DE INSTALACIONES DE SERVICIOS** son los correspondientes a instalaciones de titularidad privada que albergan estaciones de servicio y unidades de suministro, restaurantes, hoteles, talleres mecánicos, cafeterías y, en general, cuantas otras satisfagan necesidades de los usuarios de la carretera.

Por tanto, atendiendo a esta definición, el acceso en cuestión NO se clasificaría dentro de esta categoría.

**LOS ACCESOS DE EXPLOTACIONES DONDE SE DESARROLLE ALGUNA ACTIVIDAD ECONÓMICA QUE GENERE IMPORTANTES TRÁFICOS**, son los correspondientes a edificaciones o predios, utilizados por una colectividad, o en los que se ubique un establecimiento destinado a la contratación de bienes o servicios, o fincas que sean objeto de una explotación económica de cualquier tipo y que generen importantes tráfico en dichos accesos.

Según la susodicha nota a pie de página <sup>36</sup>, para que se considere que la actividad genere importantes tráfico, la IMD debe superar los 30 veh/día en el acceso, o la intensidad de la hora punta superar los 5 veh/h.

Como ya se ha comentado en el estudio de tráfico, ninguno de estos valores será superado durante la fase de operación y mantenimiento del parque eólico, fase que se corresponde con el servicio para el que se adopta la adecuación del acceso, por lo que el acceso a priori no entraría dentro de esta categoría.

**LOS ACCESOS DE CAMINOS AGRÍCOLAS Y OTRAS VÍAS PÚBLICAS SIN CONSIDERACIÓN DE CARRETERA** son los correspondientes a una carretera convencional desde caminos agrícolas y otras vías públicas que no tengan consideración de carretera.

En base a esta definición, el acceso se podría clasificar dentro de esta categoría.

*LOS ACCESOS DE EDIFICACIONES RESIDENCIALES AISLADAS O FINCAS SIN UNA ACTIVIDAD ECONÓMICA QUE GENERE IMPORTANTES TRÁFICOS* son los correspondientes a una carretera convencional desde edificaciones residenciales aisladas o desde fincas sin una actividad económica que genere importantes tráficoes en dichos accesos.

Con lo referido a actividades económicas que no generen importantes tráficoes, tal y como ya se ha comentado, el acceso se podría clasificar dentro de esta categoría.

Resumiendo:

| Acceso   | Cumple* |
|--|---------|
| De Instalaciones de servicio   | NO      |
| De explotaciones que generen importantes tráficoes                           | NO      |
| De caminos agrícolas y otras vías públicas                                   | Sí      |
| De edificaciones residenciales o fincas que no generen importantes tráficoes | Sí      |

Como se ha dicho, el acceso se podría clasificar tanto como de caminos agrícolas, como de fincas sin una actividad económica que genere importantes tráficoes, debido a que la mayor parte de la vida útil del acceso no sufrirá importantes tráficoes. Lo que se quiere decir es que, suponiendo una vida útil de 25 años, sólo sufrirá un pico en los primeros meses de dicha vida útil.

En principio, de considerarse que sólo fuese a ser usado por personal del parque, el acceso, stricto sensu, se podría clasificar como acceso de edificaciones residenciales o fincas sin una actividad económica que genere importantes tráficoes.

Como el uso del camino va a ser compartido y compatible con usos agrícolas y otras vías públicas, el acceso se podría considerar dentro de la categoría de caminos agrícolas y otras vías públicas.

No obstante lo indicado, la administración competente, considera que la implantación de un parque eólico conlleva un cambio de uso, por lo que considera el acceso como de explotaciones que generan importantes tráficoes.

En resumen, se consideran los siguientes condicionantes:

- El acceso (a efectos de la administración) da servicio a explotaciones donde se desarrolle alguna actividad económica que genera importantes tráficoes (aunque no se superará una IMD de 30 veh/día ni la intensidad de la hora punta superará los 5 veh/h durante toda la vida útil del parque).
- La velocidad máxima legal en la carretera es de  $V_M = 90$  km/h.

## 5.5. DEFINICIÓN GEOMÉTRICA DEL ACCESO

### TRAZADO EN PLANTA

Según la Norma 3.1-IC de Trazado y las consideraciones planteadas en el apartado anterior, para las distintas maniobras se requiere:

- Giros a la derecha (artículo 9.1.1): Cuñas.
- Giros a la izquierda (artículo 9.1.2): No se permiten por limitaciones de adelantamiento.

La geometría se define en base a los vehículos que van a hacer uso del acceso, por lo que se considera toda tipología de vehículos, desde ligeros (L) hasta vehículos articulados (VA).

Además, el acceso se plantea únicamente permitiendo giros a derecha, tanto de salida como de incorporación, adoptando las preceptivas cuñas de deceleración y aceleración para una IMD inferior a 1500 veh/día (515 veh/d).

| CLASE DE CARRETERA        | DENOMINACIÓN | IMD EN EL AÑO HORIZONTE | CONEXIONES    | ACCESOS                   |   |                    |   |
|---------------------------|--------------|-------------------------|---------------|---------------------------|---|--------------------|---|
|                           |              |                         |               | INSTALACIONES DE SERVICIO | EXPLOTACIONES DONDE SE DESARROLLEN ACTIVIDADES ECONÓMICAS | CAMINOS AGRÍCOLAS  | EDIFICACIONES RESIDENCIALES AISLADAS O FINCAS SIN ACTIVIDAD ECONÓMICA |
| AUTOPISTAS                | TODAS        | CUALQUIERA              | CARRIL        | NO PERMITIDOS             | NO PERMITIDOS   | NO PERMITIDOS      | NO PERMITIDOS   |
| AUTOVÍAS                  | TODAS        | CUALQUIERA              | CARRIL        | NO PERMITIDOS             | NO PERMITIDOS   | NO PERMITIDOS      | NO PERMITIDOS   |
| CARRETERAS MULTICARRIL    | C-100        | CUALQUIERA              | CARRIL        | NO PERMITIDOS             | NO PERMITIDOS   | NO PERMITIDOS      | NO PERMITIDOS   |
|                           | C-90 Y C-80  | CUALQUIERA              | CARRIL        |                           |   |                    |   |
|                           | C-70 Y C-60  | CUALQUIERA              | CUÑA          |                           |   |                    |   |
|                           | C-50 Y C-40  | CUALQUIERA              | CUÑA REDUCIDA |                           |   |                    |   |
| CARRETERAS CONVENCIONALES | C-100        | IMD $\geq$ 5000         | CARRIL        | CARRIL                    | CARRIL  | CUÑA               | CUÑA REDUCIDA   |
|                           |              | 5000 > IMD $\geq$ 3000  | CARRIL        | CARRIL                    | CARRIL  | CUÑA REDUCIDA      | CUÑA REDUCIDA   |
|                           |              | 3000 > IMD $\geq$ 1500  | CARRIL        | CARRIL                    | CARRIL  | CUÑA REDUCIDA      | CUÑA REDUCIDA   |
|                           |              | IMD < 1500              | CARRIL        | CARRIL                    | CARRIL  | ENVOLVENTE DE GIRO | ENVOLVENTE DE GIRO  |
|                           | C-90 Y C-80  | IMD $\geq$ 5000         | CARRIL        | CARRIL                    | CARRIL  | CUÑA               | CUÑA REDUCIDA   |
|                           |              | 5000 > IMD $\geq$ 3000  | CARRIL        | CARRIL                    | CARRIL  | CUÑA REDUCIDA      | CUÑA REDUCIDA   |
|                           |              | 3000 > IMD $\geq$ 1500  | CARRIL        | CARRIL                    | CARRIL  | CUÑA REDUCIDA      | CUÑA REDUCIDA   |
|                           |              | IMD < 1500              | CUÑA          | CUÑA                      | CUÑA  | ENVOLVENTE DE GIRO | ENVOLVENTE DE GIRO  |
|                           | C-70 Y C-60  | IMD $\geq$ 5000         | CARRIL        | CARRIL                    | CARRIL  | CUÑA REDUCIDA      | CUÑA REDUCIDA   |
|                           |              | 5000 > IMD $\geq$ 3000  | CARRIL        | CARRIL                    | CARRIL  | CUÑA REDUCIDA      | CUÑA REDUCIDA   |
|                           |              | 3000 > IMD $\geq$ 1500  | CUÑA          | CUÑA                      | CUÑA  | CUÑA REDUCIDA      | CUÑA REDUCIDA   |
|                           |              | IMD < 1500              | CUÑA REDUCIDA | CUÑA REDUCIDA             | CUÑA REDUCIDA   | ENVOLVENTE DE GIRO | ENVOLVENTE DE GIRO  |
|                           | C-50 Y C-40  | CUALQUIERA              | CUÑA REDUCIDA | ENVOLVENTE DE GIRO        | ENVOLVENTE DE GIRO  | ENVOLVENTE DE GIRO | ENVOLVENTE DE GIRO  |
| VÍAS DE SERVICIO          | C-90 Y C-80  | IMD $\geq$ 5000         | CARRIL        | CARRIL                    | CARRIL  | CUÑA               | CUÑA REDUCIDA   |
|                           |              | 5000 > IMD $\geq$ 3000  | CARRIL        | CUÑA                      | CUÑA  | CUÑA REDUCIDA      | CUÑA REDUCIDA   |
|                           |              | 3000 > IMD $\geq$ 1500  | CARRIL        | CUÑA REDUCIDA             | CUÑA REDUCIDA   | CUÑA REDUCIDA      | CUÑA REDUCIDA   |
|                           |              | IMD < 1500              | CUÑA          | ENVOLVENTE DE GIRO        | ENVOLVENTE DE GIRO  | ENVOLVENTE DE GIRO | ENVOLVENTE DE GIRO  |
|                           | C-70 Y C-60  | IMD $\geq$ 5000         | CARRIL        | CUÑA                      | CUÑA  | CUÑA REDUCIDA      | CUÑA REDUCIDA   |
|                           |              | 5000 > IMD $\geq$ 3000  | CUÑA          | CUÑA REDUCIDA             | CUÑA REDUCIDA   | CUÑA REDUCIDA      | CUÑA REDUCIDA   |
|                           |              | 3000 > IMD $\geq$ 1500  | CUÑA          | CUÑA REDUCIDA             | CUÑA REDUCIDA   | CUÑA REDUCIDA      | CUÑA REDUCIDA   |
|                           |              | IMD < 1500              | CUÑA REDUCIDA | ENVOLVENTE DE GIRO        | ENVOLVENTE DE GIRO  | ENVOLVENTE DE GIRO | ENVOLVENTE DE GIRO  |
|                           | C-50 Y C-40  | CUALQUIERA              | CUÑA REDUCIDA | ENVOLVENTE DE GIRO        | ENVOLVENTE DE GIRO  | ENVOLVENTE DE GIRO | ENVOLVENTE DE GIRO  |

En la tabla 8.1 de la Norma 3.1-IC de Trazado se indica la longitud de las cuñas de transición según la velocidad de proyecto considerada, con lo que siendo la velocidad máxima  $V_M = 90$  km/h, resulta que han de adoptarse sendas cuñas de una longitud de 115 m.

**TABLA 8.1**  
**LONGITUD (m) DE LAS CUÑAS DE TRANSICIÓN**

| VELOCIDAD DE PROYECTO ( $V_p$ )<br>(km/h) | LONGITUD DE LAS CUÑAS DE TRANSICIÓN (m) |
|---|---|
| 140 y 130                                 | $V_p$ (km/h) + 10                       |
| 120                                       | 135                                     |
| 110                                       | 130                                     |
| 100                                       | 125                                     |
| 90  | 115                                     |
| 80  | 100                                     |
| 70  | 80                                      |
| 60  | 60                                      |
| 50  | 40                                      |
| 40  | 25                                      |

Una vez alcanzado el ancho del carril (3,5 m) se adoptan curvas de acuerdo de 60 m de radio en la salida, que permite el acceso de los transportes especiales, y de 15 m en la incorporación.

| ELEMENTOS ACCESO N-211 pk 146+215 I                              |                   |             | GEOMETRÍAS   |               |
|--|-------------------|-------------|--|---------------|
| Norma 3.1-IC Trazado   |                   |             | Recomendaciones para el proyecto de intersecciones |               |
| Acceso a:  |                   |             |  |               |
| <b>EXPLOTACIONES DONDE SE DESARROLLEN ACTIVIDADES ECONÓMICAS</b> |                   |             |  |               |
| <b>Configuración del acceso</b>                                  |                   |             |  |               |
| IMD = 515  |                   |             |  |               |
| Velocidad tramo $V_p$ = 90 km/h                                  |                   |             |  |               |
| Velocidad acceso $V_f$ = 40 km/h                                 |                   |             |  |               |
| <b>margen izquierda</b>  | <b>PENDIENTES</b> |             |  |               |
| GIROS A...   | DECELERACIÓN      | ACELERACIÓN |  |               |
| ... DERECHA  | -3,6%             | -3,6%       |  |               |
| ... IZQUIERDA  | 3,6%              | 3,6%        |  |               |
| <b>Maniobras de Giro a la...</b>                                 |                   |             |  |               |
| <b>- ...Derecha: CUÑA</b>  |                   |             |  |               |
| Artículo 9.1.1 Norma 3.1-IC Trazado                              |                   |             |  |               |
| Cuña 115 m   |                   |             |  |               |
| <b>- ...Izquierda: <del>CUÑA</del></b>                           |                   |             |  |               |
| Artículo 9.1.2 Norma 3.1-IC Trazado                              |                   |             |  |               |
|  |                   |             | <b>Vehículo patrón: C</b>                          | <b>CURVAS</b> |
|  |                   |             | <i>Salida de carretera</i>                         |               |
|  |                   |             | Sencilla (radio)                                   | 60 m          |
|  |                   |             | <i>Incorporación a la carretera</i>                |               |
|  |                   |             | Sencilla (radio)                                   | 15 m          |
|  |                   |             | Artículo 9.5. Norma 3.1-IC Trazado                 |               |
|  |                   |             | profundidad $\geq$                                 | 25 m          |
|  |                   |             | pendiente máx =                                    | $\pm 3\%$     |
|  |                   |             | $k_v \geq$   | 400           |

En el acceso, los sentidos se separarán mediante isleta, evitando así, la posibilidad de que se realicen giros a la izquierda no permitidos.



Los transportes especiales que llevarán los distintos componentes que conformarán los aerogeneradores, accederán directamente por el carril de salida hacia el acceso. Como estos transportes irán escoltados, se pedirá el permiso conveniente para poder invadir el carril contrario con las medidas de seguridad que corresponda.

#### TRAZADO EN ALZADO

Se prolongará la pendiente de la carretera adoptando la pendiente de -3,8%.

#### SECCIÓN TRANSVERSAL

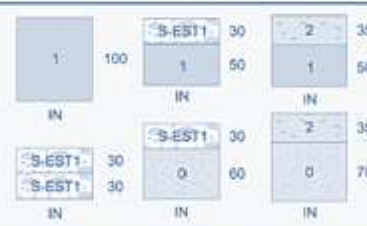
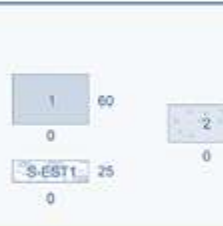

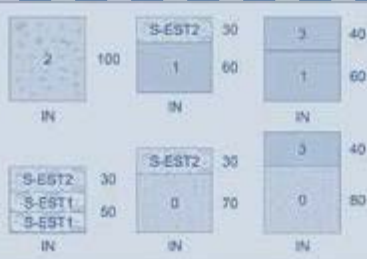
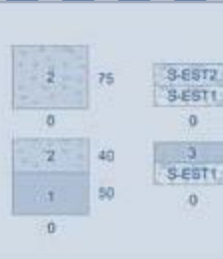

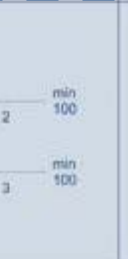
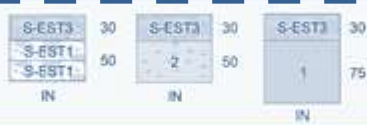
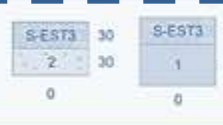

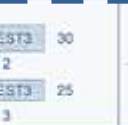

La sección del acceso tiene un ancho de calzada variable disminuyendo hasta los 6 m en el vial del parque eólico propiamente dicho. Los arcones de 1,5 m se irán reduciendo hasta desaparecer al alcanzar el vial del parque.

Los taludes tanto en desmante como en terraplén se realizarán al 3H/2V, siendo las cunetas simétricas de 1 m de ancho y 0,5 m de profundidad.

Las cuñas de aceleración y deceleración continuarán la pendiente transversal de la carretera para no generar limatesas en el contacto entre esta y aquellas.

### 5.6. FIRME

Se considera que la explanada que soportará el paquete de firme adoptado, será una explanada tipo E2, con un módulo mínimo de compresibilidad en el segundo ciclo de carga del ensayo de carga con placa (NLT-357) de  $E_{v2} \geq 120$  MPa.

|                        |                             | TIPOS DE SUELOS DE LA EXPLANACIÓN (DESMONTES) O DE LA OBRA DE TIERRA SUBYACENTE<br>(TERRAPLENES, PEDRAPLENES O RELLENOS TODO-UNO) |   |   |   |   |
|------------------------|-----------------------------|---|---|---|---|---|
|                        |                             | SUELOS INADECUADOS Y MARGINALES<br>(IN)   | SUELOS TOLERABLES<br>(0)  | SUELOS ADECUADOS<br>(1)   | SUELOS SELECCIONADOS<br>(2) y (3)   | ROCA<br>(R)   |
| CATEGORÍA DE EXPLANADA | E1<br>$E_{v2} \geq 60$ MPa  |    |  |  |   |   |
|                        | E2<br>$E_{v2} \geq 120$ MPa |    |  |  |  |   |
|                        | E3<br>$E_{v2} \geq 300$ MPa |    |  |  |  |  |

IN Suelo inadecuado o marginal (Art. 330 del PG-3)

0 Suelo tolerable (Art. 330 del PG-3)

1 Suelo adecuado (Art. 330 del PG-3)

2 Suelo seleccionado (Art. 330 del PG-3)

3 Suelo seleccionado (Art. 330 del PG-3)

S-EST 1 Suelo estabilizado in situ (Art. 512 del PG-3)

S-EST 2 Suelo estabilizado in situ (Art. 512 del PG-3)

S-EST 3 Suelo estabilizado in situ (Art. 512 del PG-3)

HM-20 Hormigón (Art. 610 del PG-3)

tipo de material

espesor mínimo en cm

suelo de explanación o de la obra de tierra subyacente

FIGURA 1. FORMACIÓN DE LA EXPLANADA

Si realizados los ensayos geotécnicos, no se diera esta condición, habría de alcanzarse esta categoría de explanada mejorando ésta mediante las correspondientes soluciones que aparecen en la Norma 6.1-IC de Firmes, dependiendo del tipo de suelo subyacente que se encuentre en los ensayos.

El firme del acceso se realiza en mezcla bituminosa, para la misma categoría de tráfico pesado que soporta la carretera (T32). Por lo que se plantea la sección dada en apartados anteriores:

**FIRMES**  
 NORMA 6.1-IC FIRMES  
**ACCESO N-211 pk 146+055**

Sección de Firme

**CATEGORÍAS:**

**EXPLANADA = E2**  
**TRÁFICO PESADO = T32**

$50 \leq \text{IMDp} < 100$

**Firme Seleccionado:**  
  

\_3221

| CAPA | ESPESOR |
|------|---------|
| MB   | 15 cm   |
| ZA   | 35 cm   |

MB - Mezcla Bituminosa

Zona Térmica Estival Media

**Espesores de MB:**

| CAPA               | ESPESOR |                   |
|--------------------|---------|-------------------|
| BBTM 11 A 50/70    | 2 cm    | <i>Rodadura</i>   |
| AC 22 base 50/70 S | 5 cm    | <i>Intermedia</i> |
| AC 32 base 50/70 G | 8 cm    | <i>Base</i>       |
| 15 cm              |         |                   |

Riegos

|                              |            |               |
|------------------------------|------------|---------------|
| <b>Riegos de Adherencia</b>  | C60B3 ADH  | c. bituminosa |
| <b>Riegos de Imprimación</b> | C60BF4 IMP | capa granular |




## 5.7. DRENAJE

Al ampliar la plataforma de la calzada para albergar la cuña de deceleración, se deberá prolongar el marco existente de 3x2 m, 4 m de longitud aguas abajo.

No se necesita adoptar cunetas, ya que el acceso se encuentra totalmente en terraplén.

## 5.8. SEÑALIZACIÓN Y DEFENSA

### SEÑALIZACIÓN VERTICAL

|  |  |
|--|--|
|   | <p>Se colocará la preceptiva señal de Reglamentación de prioridad R-1 “ceda el paso” de cesión obligatoria de paso a los vehículos que circulen por la vía a la que se aproxime, de lado 900 mm, y de clase de retrorreflexión mínima RA2.</p> <p>Según la Instrucción de Carreteras 8.1-IC de Señalización vertical, <i>“la señal R-1 se instalará lo más cerca posible (...) del principio del carril de aceleración (...), y en ningún caso a más de 15 m de ellos.</i></p> |
|   | <p>Se colocará la señal de Reglamentación de obligación R-401a “paso obligatorio” donde la flecha (inclinada a la derecha) señala el lado de la isleta por el que los vehículos han de pasar obligatoriamente.</p> <p>Tendrá un diámetro de 600 mm, y de clase de retrorreflexión mínima RA-2.</p>   |
|  | <p>Se colocará la señal de Reglamentación de prohibición de entrada R-101 “dirección prohibida” de prohibición de acceso a toda clase de vehículos, de 600 mm de diámetro, y de clase de retrorreflexión mínima RA-2. Se colocará ésta a la izquierda de la R-401a.</p>  |

### SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL. MARCAS VIALES

|               |   |
|---------------|---|
| <b>M-1.12</b> | Línea discontinua para borde de calzada en vías con velocidad máxima no superior a 100 km/h. Se pintará esta marca en todo el frente de contacto de las cuñas de deceleración y aceleración con la carretera, en sustitución de la línea continua de borde de calzada.  |
| <b>M-2.2</b>  | Línea continua para separación de sentidos en acceso a una intersección con una vía prioritaria.  |
| <b>M-2.6</b>  | Línea continua para borde de calzada en vías de velocidad máxima no superior a 100 km/h y arcén inferior a 1,5 m.   |
| <b>M-6.5</b>  | Inscripción de señal horizontal de ceda el paso, indicando al conductor la obligación de ceder el paso a los vehículos que circulen por la calzada a la que se aproxime, y de detenerse si es preciso antes de incorporarse a la calzada. Se sitúa antes de la línea de ceda el paso o del lugar donde se haya de ceder el paso, a una distancia entre 2,5 y 25 m, recomendándose entre 5 y 10 m.   |
| <b>M-7.1</b>  | Cebreado para calzadas con velocidades superiores a 60 km/h. el marcado de una zona de la calzada o de una zona que sobresalga ligeramente por encima del nivel de la calzada con franjas oblicuas paralelas enmarcadas por una línea continua o por líneas discontinuas, significa que ningún vehículo o animal debe penetrar en esa zona, siendo las franjas oblicuas, aproximadamente perpendiculares a la dirección del movimiento prohibido a fin de realizar la maniobra de divergencia o convergencia. |

## DEFENSA

Según la Orden Circular 35/2014 sobre Criterios de aplicación de sistemas de contención, se consideran elementos o situaciones potenciales de riesgo, al menos, los siguientes:

- Las dotaciones viales que sobresalgan del terreno, tales como báculos de iluminación, elementos de sustentación de carteles, pórticos y banderolas, postes SOS, pantallas acústicas...
- Postes de señales de tráfico, otros postes, elementos o árboles, cuando tengan más de 15 cm de diámetro medio a 50 cm de altura desde la superficie de rodadura.
- Las carreteras o calzadas paralelas.
- Los muros, tablestacados, edificaciones, instalaciones, cimentaciones, elementos del drenaje, arquetas, impostas, salvacunetas... que sobresalgan del terreno más de 7 cm.
- Los accesos a puentes, túneles y estrechamientos de la plataforma.
- Los elementos estructurales de los pasos superiores.
- Las cunetas que no estén suficientemente tendidas. Se podrá considerar que una cuneta es suficientemente tendida si la relación H:V de sus taludes no es inferior a 6:1 y sus aristas están suavizadas.
- Los desmontes cuyos taludes (H:V) sean inferiores a 3:1, si los cambios de inclinación transversal no se han suavizado, o a 2:1 si están suavizados.
- Los terraplenes de altura superior a 3 m y aquellos de altura inferior pero cuyos taludes (H:V) sean inferiores al 5:1, si los cambios de inclinación transversal no se han suavizado, o al 3:1, si lo están.
- Los casos de posibilidad de caída a distinto nivel (estructuras, muros laterales...)

De esta lista de potenciales riesgos, en el acceso planteado se darían los casos de:

- Las cunetas que no estén suficientemente tendidas. Se podrá considerar que una cuneta es suficientemente tendida si la relación H:V de sus taludes no es inferior a 6:1 y sus aristas están suavizadas.

Para determinar la gravedad de la accidentalidad asociada al potencial riesgo, se adoptan los siguientes riesgos de accidente:

### *Riesgo de accidente muy grave*

En cualquier tipo de carretera, y velocidad de proyecto; cuando el tramo estudiado esté en alguno de los siguientes supuestos:

- Paso sobre una vía férrea en servicio.
- Existencia de una vía férrea paralela próxima a la carretera y situada a más de 1 m por debajo del nivel de ésta.
- Existencia a nivel inferior de instalaciones contiguas a una obra de paso, permanentemente habilitadas o utilizadas para almacenamiento de sustancias peligrosas, o que presten servicio público de interés general, previamente autorizadas a tal fin y situadas dentro de la zona de afección de la carretera.
- Existencia a nivel inferior de cualquier tipo de infraestructura del transporte terrestre, y que en el emplazamiento de la carretera superior concurren curvas horizontales o acuerdos verticales de dimensiones inferiores a las contempladas por la Norma 3.1-IC Trazado, para la velocidad de proyecto ( $V_P$ ) correspondiente.



- Nudos de dos carreteras cuando la del nivel superior tenga una intensidad media diaria de vehículos pesados igual o superior a 2000. La intensidad media diaria a considerar será la correspondiente al año de puesta en servicio en vías en fase de proyecto o construcción.
- Eventualmente, en emplazamientos singulares en, o junto a la coronación de obras de fábrica, tales como:
  - Nudos complejos en los que pueda resultar más probable que se produzca un error por parte del conductor.
  - Intersecciones situadas en las proximidades de obras de paso.
  - Emplazamientos con una accidentalidad por salida de vía anormalmente elevada.
  - Estructuras singulares, entendiendo como tales las que tienen luces superiores a 200 m, así como aquellas de menor longitud que salvan zonas singulares (grandes cursos de agua, embalses, valles de muy difícil acceso).
  - En carreteras con calzadas separadas, cuando la estructura esté inscrita en una alineación circular en planta de radio menor que 300 m.
  - En carreteras con calzadas separadas, cuando antes de acceder a una estructura exista una pendiente media superior al 3%, continuada de más de 400 m de longitud.

#### *Riesgo de accidente grave*

- Casos en los que falte alguno de los requisitos descritos para ser considerado como riesgo de accidente muy grave, siendo la intensidad media diaria (IMD) por calzada superior a 10.000 vehículos.
- Velocidad de proyecto  $V_P$  superior a 80 km/h y existencia en las proximidades de:
  - Ríos, embalses y otras masas de agua con corriente impetuosa o profundidad superior a 1 m y barrancos o zanjas profundas.
  - Accesos a puentes, túneles y pasos estrechos
- Velocidad de proyecto  $V_P$  superior a 60 km/h y existencia en las proximidades de:
  - Elementos en los que un choque pueda producir la caída de objetos de gran masa sobre la plataforma (tales como pilas de pasos superiores, pórticos o banderolas de señalización, estructuras de edificios, pantallas acústicas y otros similares).
  - Obstáculos tales que el choque de un vehículo contra ellos pueda producir daños graves en elementos estructurales de un edificio, paso superior u otra construcción.
  - Caída desde estructuras y obras de paso, exceptuando obras de drenaje con alturas de caída desde la calzada menor de 2 m.
  - Caída desde muros de sostenimiento (del lado del desnivel) de una carretera en terreno accidentado o muy accidentado.
- Carreteras o calzadas paralelas con circulación en el sentido opuesto, en las que la anchura de la mediana (definida según Reglamento General de Carreteras R.D. 1812/1994), o que la distancia entre la calzada principal y la de servicio, sea inferior a la establecida en la tabla 1.

#### *Riesgo de accidente normal*

- Obras de paso, cuando no se den los requisitos específicos para que el riesgo de accidente sea grave o muy grave.
- Casos en los que falte alguno de los requisitos descritos para ser considerado como riesgo de accidente grave.

- Velocidad de proyecto  $V_P$  superior a 80 km/h y existencia en las proximidades de:
  - Obstáculos, árboles o postes, de más de 15 cm de diámetro, o postes SOS.
  - Elementos de sustentación de carteles de señalización o báculos de alumbrado no provistos de un fusible estructural (según la norma UNE-EN 12767) que permita su fácil desprendimiento o abatimiento ante un impacto o que, aún estando provistos de un fusible estructural, su caída en caso de impacto pueda provocar daños a terceros.
  - Cimentaciones o elementos del drenaje superficial (arquetas impostas...) que sobresalgan del terreno más de 7 cm.
  - Siempre que la intensidad media diaria IMD por calzada sea superior a 1500 vehículos, los escalones y cunetas de más de 15 cm de profundidad, excepto las cunetas suficientemente tendidas.
  - Desmontes, si el talud (relación H:V) es inferior a:
    - 3:1, si los cambios de inclinación transversal no se han suavizado.
    - 2:1, si los cambios de inclinación transversal se han suavizado.
  - Terraplenes, si el talud (relación H:V) es inferior a:
    - 5:1, si los cambios de inclinación transversal no se han suavizado.
    - 3:1, si los cambios de inclinación transversal se han suavizado.

O, en todo caso, si el terraplén es de altura superior a 3m.
- Existencia en las proximidades de un muro de sostenimiento en una carretera con velocidad de proyecto ( $V_P$ ) superior a 60 km/h y terreno accidentado o muy accidentado.
- Siempre que, aunque no se den los requisitos para que el riesgo de accidente sea grave o muy grave, en emplazamientos singulares con accidentes por salida de vía, tales como:
  - Nudos complejos.
  - Intersecciones situadas en las proximidades de obras de paso.
  - Emplazamientos con una elevada accidentalidad.

| Tipo de                    |   | Talud transversal del margen* | Riesgo de accidente |        |
|----------------------------|---|-------------------------------|---------------------|--------|
| carretera                  | alineación  | (H:V)                         | Grave o Muy Grave   | Normal |
| Carretera de calzada única | Recta, lados interiores de curvas, lado exterior de una curva de radio > 1500 m | > 8:1                         | 7,5 m               | 4,5 m  |
|                            |   | 8:1 a 5:1                     | 9 m                 | 6 m    |
|                            |   | < 5:1                         | 12 m                | 8 m    |
|                            | Lado exterior de una curva de radio < 1500 m                                    | > 8:1                         | 12 m                | 10 m   |
|                            |   | 8:1 a 5:1                     | 14 m                | 12 m   |
|                            |   | < 5:1                         | 16 m                | 14 m   |

Tabla 1. Distancia (m) del borde exterior de la marca vial a un obstáculo o desnivel, por debajo de la cual se considera que existe riesgo de accidente, según la gravedad del mismo.

\*) Entre el borde exterior de la marca vial y el obstáculo o desnivel. Los valores indicados corresponden a una pendiente transversal, es decir, donde la cota del margen disminuya al alejarse de la calzada. Para el caso opuesto (rampa transversal) se emplearán los límites dados para un talud transversal > 8:1. La rampa transversal podrá incluir una cuneta, siempre que sus taludes sean más tendidos que 5:1. En todo caso los cambios de inclinación transversal se suavizarán, particularmente para valores < 5:1.

### Conclusiones

Al adoptar cuñas como parte de la configuración del acceso, se aleja el riesgo de la calzada, sin embargo, el terraplén alcanza varios metros de altura, por lo que se hace necesario adoptar las correspondientes medidas de seguridad.

Se adopta la implantación de barrera de seguridad metálica simple con un nivel de contención N2 según la tabla 6 para la situación descrita, y se prolongará hasta clausurar el acceso existente en el pk 146+070, situada en el lateral más próximo de la plataforma del silo de sal:



*Disposición esquemática de la barrera de seguridad metálica clausurando el acceso existente.*

| Riesgo de accidente | IMD <sub>P</sub> por sentido                     | Nivel de contención recomendado |         |
|---------------------|--|---------------------------------|---------|
|                     |  | Barreras                        | Pretils |
| Muy grave           | IMD <sub>P</sub> ≥ 5000                          | H3 – H4b                        | H4b     |
|                     | 5000 > IMD <sub>P</sub> ≥ 2000                   | H2 – H3                         | H4b     |
|                     | 2000 > IMD <sub>P</sub>                          | H2                              | H3      |
| Grave               | IMD <sub>P</sub> ≥ 10000                         | H1 – H2                         | H3      |
|                     | IMD <sub>P</sub> ≥ 2000                          | H2                              | H3      |
|                     | 2000 > IMD <sub>P</sub> ≥ 400                    | H1                              | H2      |
|                     | 400 > IMD <sub>P</sub>                           | N2 – H1                         | H1 – H2 |
| Normal              | IMD <sub>P</sub> ≥ 2000                          | H1                              | H1 – H2 |
|                     | 2000 > IMD <sub>P</sub> ≥ 400                    | <b>N2</b> – H1                  | H1      |
|                     | 400 > IMD <sub>P</sub>                           | N2                              | N2 – H1 |
|                     | 50 > IMD <sub>P</sub> ; V <sub>P</sub> ≤ 80 km/h | N1 – N2                         | N2      |

*Tabla 6. Selección del nivel de contención recomendado para sistemas de contención de vehículos según el riesgo de accidente.*

## 5.9. SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y DEFENSA DURANTE LA OBRA

### GENERALIDADES

Debido a la ejecución de las obras del acceso en el borde del firme de la carretera y en sus proximidades, que pueden suponer un riesgo para la circulación, interfiriendo su normal desarrollo, se ha de adoptar una señalización de obras cuyo objetivo es:

- Informar al usuario de la vía de la presencia de las obras.
- Ordenar la circulación en el tramo afectado por las obras.
- Modificar su comportamiento, adaptándolo a la situación no habitual por la presencia de las obras y sus circunstancias específicas.

El objetivo que se persigue es el de conseguir una mayor seguridad, tanto para los usuarios de la vía, como para los trabajadores de la obra, y mitigar el deterioro del nivel de servicio de la vía afectada.

La señalización, balizamiento y, en su caso, defensa, deberán ser modificadas e incluso retiradas, tan pronto como varíe o desaparezca el obstáculo a la libre circulación que originó su colocación. Y esto, para cualquiera que fuera el período de tiempo en que no resulten necesarias, especialmente en horas nocturnas y días festivos.

Una vez terminada la obra, y antes de su recepción provisional, se procederá a su limpieza general, retirando los materiales sobrantes o desechados, escombros, obras auxiliares, instalaciones de cualquier índole que no sean precisos para la conservación durante el plazo de garantía. Esta limpieza se extenderá a las zonas de dominio público, de servidumbre y de afección de la vía, así como a los terrenos que hayan sido ocupados temporalmente, debiendo quedar unos y otros en situación análoga a como se encontraran antes de la obra, o similar a los de su entorno.

La adopción de una solución para la señalización, balizamiento y defensa de una obra fija, que afecte a la circulación por la carretera, dependerá de las circunstancias concurrentes:

- Tipo de vía, número de calzadas, número de carriles, sentidos, carriles adicionales...
- Intensidad y velocidad normal de la circulación antes y a lo largo del tramo que ocuparán las obras, en ausencia de éstas.
- Visibilidad disponible antes y a lo largo del tramo de obra.
- Tipo de ocupación de la plataforma: Fuera de la plataforma, en el arcén, en la calzada, cierre o no, parcial o total...
- Duración de la ocupación, con especial referencia a la permanencia durante la noche o a lo largo de un fin de semana.
- Peligrosidad que reviste la presencia de la obra en caso de que un vehículo invada la zona a ella reservada.

En función de estas circunstancias, y de otras que se consideren relevantes, deberá establecerse una ordenación de la circulación, consistente en una o varias de las medidas siguientes:

- El establecimiento de un itinerario alternativo para la totalidad o parte de la circulación.
- La limitación de la velocidad, incluso hasta la detención total.
- La prohibición de adelantamiento entre vehículos.
- El cierre de uno o más carriles a la circulación.
- El establecimiento de carriles y/o desvíos provisionales.
- El establecimiento de un carril de sentido único alternado.
- Una señalización relacionada con la ordenación adoptada.



- Un balizamiento que destaque la presencia de los límites de la obra, así como la ordenación adoptada.

Tanto la ordenación como los elementos de señalización, balizamiento y defensa, deberán:

- Estar justificados y ser creíbles sin resultar excesivos.
- Seguir la evolución de la obra en el espacio y en el tiempo.
- Anular la señalización permanente contradictoria con ellos.
- Desaparecer tan pronto deje de ser imprescindible su presencia, tanto total como parcialmente.

#### SOLUCIÓN PARTICULAR DE SEÑALIZACIÓN DE OBRAS EN EL ACCESO

**Se hace especial hincapié en la necesidad de colocar la señalización vertical de obra de manera independiente a la señalización permanente de la vía, y anclada a soporte propio.**

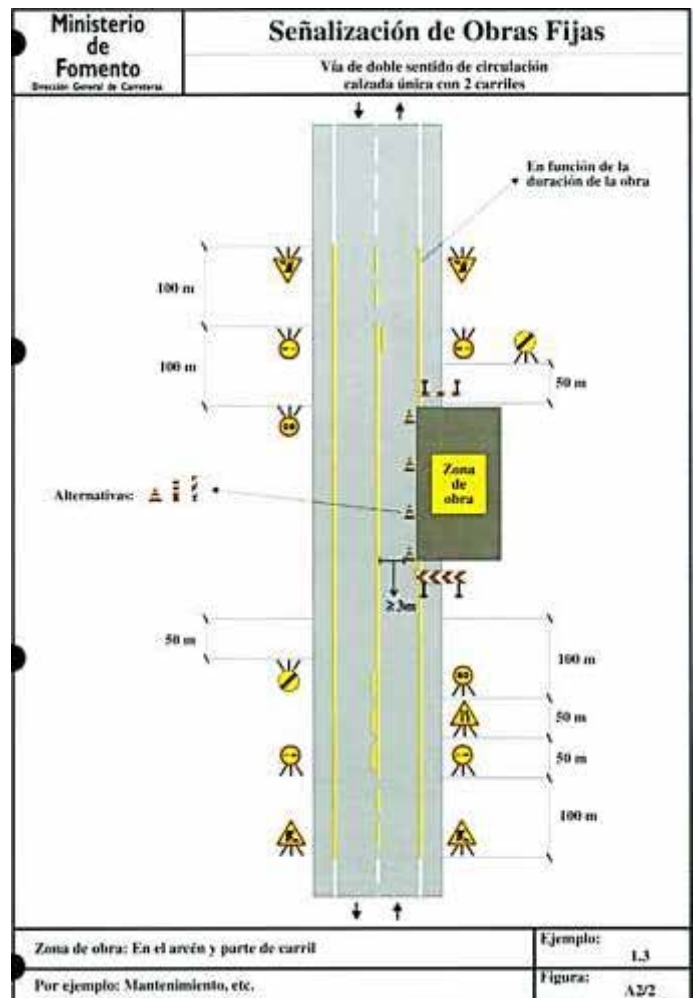
En el caso de la ejecución de las obras relativas al acceso, éstas se ubicarán en el borde del arcén exterior. Y siendo una carretera de calzada única con dos carriles, uno para cada sentido de circulación, se adoptará el conjunto de señales de obra correspondiente al ejemplo 1.3 figura A2/2 para obras en el arcén y parte de carril, en vía de doble sentido de circulación en calzada única de dos carriles, del Manual de Ejemplos de Señalización de Obras Fijas de la Dirección General de Carreteras.

#### CARACTERÍSTICAS

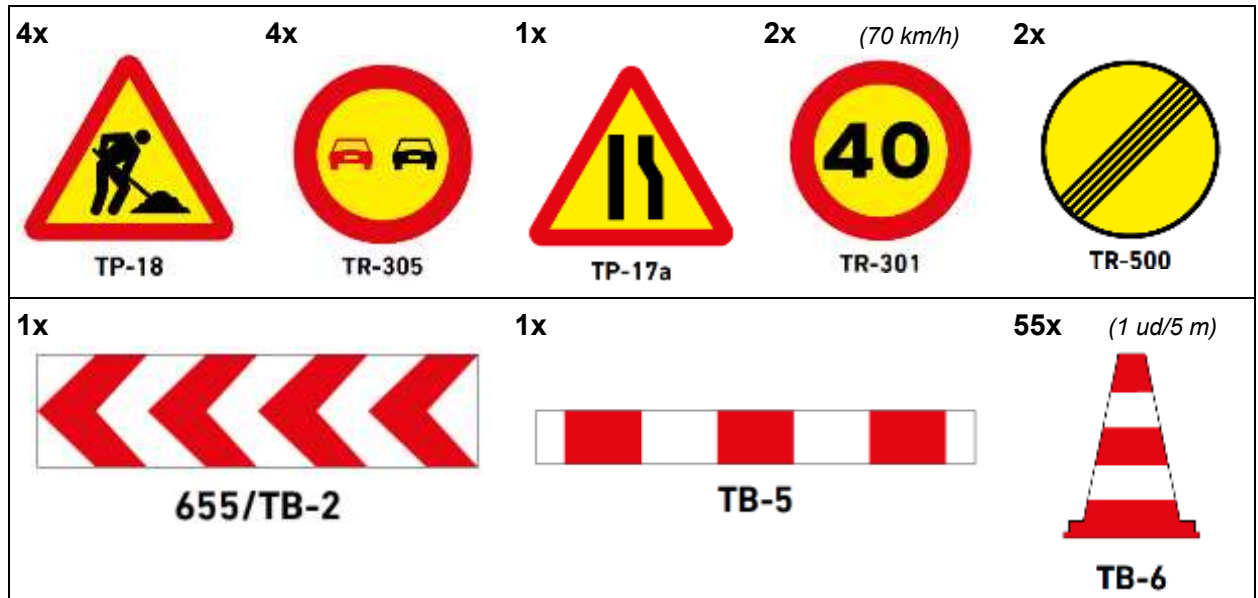
En obras fijas deberán utilizarse exclusivamente los elementos y dispositivos de señalización, balizamiento y defensa incluidos en el Catálogo del Anexo 1 de la Instrucción 8.3-IC Señalización de Obra.

Dicho Catálogo contiene los siguientes grupos de elementos y dispositivos:

- Señales de peligro TP
- Señales de reglamentación y prioridad TR
- Señales de indicación TS
- Señales y dispositivos manuales TM
- Elementos de balizamiento reflectantes TB
- Elementos luminosos TL
- Dispositivos de defensa TD



De los cuales se emplean en la solución propuesta los siguientes:



Salvo los elementos de balizamiento luminosos TL y los dispositivos de defensa TD, deberán cumplir las prescripciones siguientes:

- A fin de lograr una visibilidad máxima, todas las superficies planas de señales y elementos de balizamiento reflectantes deberán disponerse perpendicularmente al eje de la vía, quedando expresamente prohibido el situarlas paralelas u oblicuas a la trayectoria de los vehículos.
- El diseño de las señales TP, TR y TS será igual al de las que se emplean para la ordenación de la circulación cuando no haya obras, excepto que el fondo de todas las señales TP, y total o parcialmente el de todas las señales TS será amarillo.
- Los elementos de color blanco, amarillo, rojo y azul deberán ser reflexivos. En cuanto a los elementos de color naranja, el fuste del hito de borde TB-11 deberá ser luminiscente, y reflexiva la placa situada en su parte superior, el captafaro TB-10 y la marca vial TB-12.
- Las dimensiones mínimas de todos los elementos y dispositivos contenidos en el Catálogo se clasificarán según la tabla 4 siguiente:

| TIPO            | DIMENSIÓN                | CLASIFICACIÓN    |                  |                    |
|-----------------|--------------------------|------------------|------------------|--------------------|
|                 |                          | MUY GRANDE       | GRANDE           | NORMAL             |
| TP-             | Lado                     | 175              | 135              | 90                 |
| TR-             | Diámetro o lado          | 120              | 90               | 60                 |
| TS-52 a TS-62   | Superficie               | 2 m <sup>2</sup> | 1 m <sup>2</sup> | 0,5 m <sup>2</sup> |
| TS-210 a TS-220 | Altura de letra          | 25               | 20               | 15                 |
| TS-800 a TS-860 | Altura de letra o número | 20               | 15               | 10                 |
| TM-1            | Base (Altura)            | 80 (60)          | 80 (60)          | 80 (60)            |
| TM-2 y TM-3     | Diámetro o doble apotema | 70               | 50               | 30                 |
| TB-1 y TB-3     | Base (Altura)            | 195 (95)         | 195 (95)         | 195 (95)           |
| TB-2 y TB-4     | Base (Altura)            | 160 (45)         | 160 (45)         | 160 (45)           |

| TIPO                  | DIMENSIÓN                           | CLASIFICACIÓN |           |                  |
|-----------------------|-------------------------------------|---------------|-----------|------------------|
|                       |                                     | MUY GRANDE    | GRANDE    | NORMAL           |
| TB-5                  | Base (Altura)                       | 140 (25)      | 140 (25)  | <b>140 (25)</b>  |
| TB-6                  | Altura                              | 90            | 70        | <b>50</b>        |
| Reflexivo TB-7        | Base (Altura)                       | 10 (30)       | 10 (30)   | <b>10 (30)</b>   |
| Reflexivo TB-8 y TB-9 | Base (Altura)                       | 15 (70)       | 15 (70)   | <b>15 (70)</b>   |
| Reflexivo TB-10       | Base (Altura)                       | 8 (1)         | 8 (1)     | <b>8 (1)</b>     |
| TB-11                 | Diámetro del círculo reflexivo      | 6             | 6         | <b>6</b>         |
|                       | Altura del fuste luminiscente       | 70            | 70        | <b>70</b>        |
| TB-12                 | Anchura                             | 10            | 10        | <b>10</b>        |
| TB-13                 | Lados perpendiculares del pentágono | 6 y 10        | 6 y 10    | <b>6 y 10</b>    |
|                       | Separación entre elementos          | 25            | 25        | <b>25</b>        |
| TB-14                 | Base (Altura)                       | 150 (250)     | 150 (250) | <b>150 (250)</b> |

Tabla 4. Dimensiones mínimas (en cm salvo que se indique unidad distinta) de los elementos de señalización y balizamiento de obras.

- La utilización de las dimensiones dadas en la tabla anterior, se atenderá a lo indicado en la tabla 5 siguiente:

| TIPO DE VÍA                      | CATEGORÍA DIMENSIONAL |              |           |
|----------------------------------|-----------------------|--------------|-----------|
|                                  | MUY GRANDE            | GRANDE       | NORMAL    |
| Autopistas y autovías            | Recomendable          | Permitida    | Prohibida |
| Resto de la red con VE > 90 km/h | Permitida             | Recomendable | Permitida |
| Resto de la red con VE ≤ 90 km/h | Permitida             | Permitida    | Permitida |

Tabla 5. Utilización de las categorías dimensionales

Por lo que atendiendo a las características del tramo de la carretera afectado por las obras del acceso se determina que la dimensión a emplear en el conjunto de la señalización de obras es la **NORMAL** (marcada en azul en la tabla 4 anterior).

### BALIZAMIENTO

Se entiende por balizamiento la utilización de determinados elementos fácilmente perceptibles por el conductor, con objeto de destacar la presencia de los límites de las obras y de las ordenaciones de la circulación a que den lugar.

En general, se deberá emplear un balizamiento adecuado cuando:

- Existan zonas vedadas a la circulación, tales como el arcén, parte del carril contiguo, un carril cerrado o la propia obra.
- Se dispongan carriles provisionales cuyo trazado o anchura difieran de los que habría sin la presencia de las obras.
- Se establezca una ordenación de la circulación que pueda implicar su detención (sentido único alterno).

Como elemento de balizamiento se emplearán los reseñados con las letras TB- y TL-.

#### COLOCACIÓN Y RETIRADA DE LA SEÑALIZACIÓN

Para garantizar la seguridad tanto de los usuarios como del personal de obra, la colocación y retirada de la señalización y balizamiento se realizará de acuerdo con las siguientes recomendaciones:

##### *COLOCACIÓN*

El material de señalización y balizamiento se descargará y se colocará en el orden en que haya de encontrarlo el usuario. De esta forma el personal encargado de la colocación trabajará bajo la protección de la señalización precedente.

Si no se pudieran transportar todas las señales y balizas en un solo viaje, se irán disponiendo primeramente fuera de la calzada y de espaldas al tráfico.

Se cuidará que todas las señales y balizas queden bien visibles para el usuario, evitando que puedan quedar ocultas por plantaciones, sombras de obras de fábrica...

##### *RETIRADA*

En general, la señalización y balizamiento se retirará en orden inverso al de su colocación, de forma que en todo momento siga resultando lo más coherente posible al resto de la señalización que quede por retirar.

La retirada de la señalización y balizamiento se hará, siempre que sea posible, desde la zona vedada al tráfico o desde el arcén, pudiendo entonces el vehículo dedicado a ello circular con la correspondiente luz prioritaria en sentido opuesto al de la calzada.

Una vez retirada la señalización de obra, se restablecerá la señalización permanente que corresponda.

##### *ANULACIÓN DE LA SEÑALIZACIÓN PERMANENTE*

Se recomienda anular dicha señalización cuando no sea coherente con la de la obra tapando para ello las señales necesarias, mientras la señalización de obras esté en vigor.



## 6 HINCA POR PERFORACIÓN ROTATIVA HORIZONTAL BAJO EL PK 146+215 DE LA CARRETERA N-211

La hinka para el cruzamiento de la línea de evacuación de media tensión subterránea, se realizará mediante perforación rotativa horizontal de modo que la generatriz del tubo camisa quede a 2,0 m de profundidad mínima respecto al fondo de la cuneta más desfavorable.

Los pozos de ataque y recepción de la hinka se ubicarán fuera de la zona de servidumbre de la carretera.

### 6.1. ZONAS DE PROTECCIÓN DE LA CARRETERA

Según el **Reglamento de Carreteras**, aprobado por Real Decreto 1812/1994, de 2 de septiembre, consolidado a fecha de agosto de 2009, en su artículo 73 de zonas de protección, se identifican las siguientes zonas de protección:

**ZONA DE DOMINIO PÚBLICO:** (Artículo 74.1) “Son de dominio público los terrenos ocupados por las carreteras estatales y sus elementos funcionales, y una franja de terreno de ocho metros de anchura en autopistas, autovías y vías rápidas, y de tres metros en el resto de las carreteras, a cada lado de la vía, medidas en horizontal y perpendicularmente al eje de la misma, desde la arista exterior de la explanación. La arista exterior de la explanación es la intersección del talud del desmonte, del terraplén o, en su caso, de los muros de sostenimiento colindantes, con el terreno natural”.

**ZONA DE SERVIDUMBRE:** (Artículo 77). “La zona de servidumbre de las carreteras estatales consistirá en dos franjas de terreno a ambos lados de las mismas, delimitadas interiormente por la zona de dominio público definida en los artículos 21 de la Ley de Carreteras y 74 de este Reglamento, y exteriormente por dos líneas paralelas a las aristas exteriores de la explanación a una distancia de 25 metros en autopistas, autovías y vías rápidas, y de ocho metros en el resto de las carreteras, medidas desde las citadas aristas (artículo 22.1)”.

**ZONA DE AFECCIÓN:** (Artículo 82). “La zona de afección de una carretera estatal consistirá en dos franjas de terrenos a ambos lados de la misma, delimitadas interiormente por la zona de servidumbre y exteriormente por dos líneas paralelas a las aristas exteriores de la explanación a una distancia de 100 metros en autopistas, autovías y vías rápidas, y de 50 metros en el resto de las carreteras, medidas desde las citadas aristas (artículo 23.1)”.



Como se ha indicado, los pozos de ataque y recepción se realizarán fuera de la zona de servidumbre de las carreteras.

Las zanjas en paralelo, igualmente se realizarán fuera de la misma zona de protección de la carretera.

## 6.2. RUTA DE ACCESO Y ACCESO PROVISIONAL POR OBRAS

Los tajos se ubican cerca de caminos rurales existentes de los que se puede salir sin complicaciones de manera temporal.

Estos accesos provisionales se pueden ver en el plano correspondiente.

Para los tramos que discurren campo a través, se entiende se accederá a estos por la propia traza de la zanja.

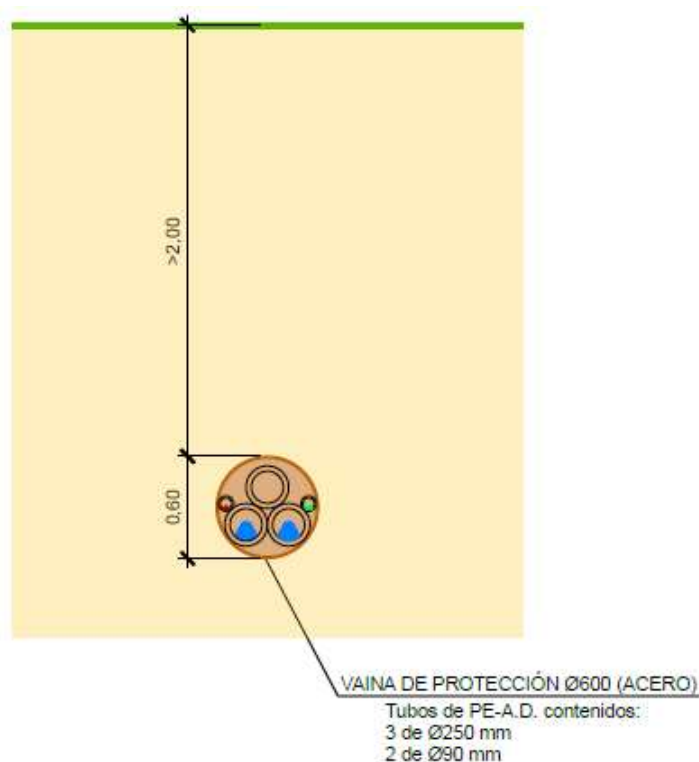
## 6.3. CRUZAMIENTO CON LA CARRETERA.

Se plantea realizar la siguiente perforación horizontal para permitir el paso de la línea de evacuación subterránea de media tensión:

| Carretera | pk      | COORD. ATAQUE |              | COORD. SALIDA |              | Longitud | Descripción         |
|-----------|---------|---------------|--------------|---------------|--------------|----------|---------------------|
|           |         | x             | Y            | x             | y            |          |                     |
| N-211     | 146+215 | 666.141,90    | 4.523.279,77 | 666.132,74    | 4.523.294,09 | 60,0 m   | 1x hinca de Ø600 mm |

En la perforación horizontal, se dispondrá un tubo camisa de Ø600 mm de diámetro, con una profundidad mínima a la generatriz superior, no inferior a 2,0 m respecto al fondo de la cuneta más desfavorable.

Cada cable unipolar que conforma el circuito de evacuación, irá dentro de un tubo de polietileno de alta densidad PE-AD de doble pared corrugado de Ø200 mm de diámetro. Del mismo modo, el cable de cobre de la puesta a tierra del circuito y la fibra óptica se dispondrán en sendos tubos PE-AD de Ø90 mm.



## 6.4. PERFORACIÓN HORIZONTAL

### 6.4.1. DESCRIPCIÓN DE OBRAS E INSTALACIONES PARA LA HINCA

Las obras consistirán en la ejecución de un sondeo horizontales de 600 mm de diámetro de perforación.

El sondeo horizontal será entubado con tubería de 600 mm de diámetro de acero laminado con doble cordón de soldadura helicoidal de 6 mm de espesor.

La perforación del sondeo se realizará con máquina hidráulica de roto percusión provista de martillo perforador.

En la tabla siguiente se muestra el estado de alineaciones de las obras a realizar:

| Carretera | pk      | COORD. ATAQUE |              |                              | COORD. SALIDA |              |                              | Acimut              | Longitud | Pendiente |
|-----------|---------|---------------|--------------|------------------------------|---------------|--------------|------------------------------|---------------------|----------|-----------|
|           |         | x             | y            | Z <i>Generatriz superior</i> | x             | y            | Z <i>Generatriz superior</i> | (g)                 | (m)      | (%)       |
| N-211     | 146+215 | 666.132,74    | 4.523.294,09 | 1.284,65                     | 666.100,39    | 4.523.344,63 | 1.287,71                     | 363,76 <sup>g</sup> | 60,0 m   | +5,1 %    |

### 6.4.2. MOVIMIENTOS DE TIERRA

#### POZO DE ATAQUE

Consiste en una excavación de sección rectangular de 4 m de ancho y 17 m de longitud, con altura variable de unos 2,0 m.

En la solera se dispondrá una capa de 10 cm de hormigón de limpieza HL-10, sobre la cual se ejecutará una losa de hormigón armado de 20 cm de espesor HA-25 con malla electrosoldada de Ø6 mm de 15x15 mm, cuya solera tendrá una pendiente alineada con la perforación (+5,1%).

El muro de ataque estará constituido por hormigón en masa tipo HM-25, de 50 cm de espesor, 2,0 m de anchura y 2,0 m de altura.

En la parte posterior, se ejecutará el muro de apoyo de hormigón en masa HM-25, de 70 cm de espesor, 2,0 m de anchura y 2,0 m de altura.

Los taludes serán 1H:2V para garantizar la estabilidad, adaptada a la orografía del terreno. La excavación se ejecutará mediante retroexcavadora. El volumen de excavación será el reflejado en la tabla siguiente. Descontado el volumen de tierra vegetal, considerando este de espesor 0,20 m.

El material extraído será acopiado a un lado del pozo, sin invadir la zona de servidumbre de la autovía, para su empleo en el relleno posterior.

#### POZO DE SALIDA

Para la salida de cada hinka será efectuada una excavación en forma tronco piramidal invertida con talud 1H:2V a partir de 2,0 m verticales iniciales, adaptada a la orografía del terreno, mediante retroexcavadora. El volumen la excavación será el indicado en la tabla siguiente, descontado el volumen de tierra vegetal de 0,2 m de espesor.

El material extraído será acopiado debidamente para su empleo en el relleno posterior.

### RESUMEN DE MEDICIONES

En la siguiente tabla se resumen las mediciones para los pozos de la hinka:

| MEDICIONES<br>EXPLANADAS | OCUPACIÓN | VOLÚMENES |          |       |
|--------------------------|-----------|-----------|----------|-------|
|                          |           | TERRAPLÉN | DESMONTE | TV    |
|                          | (m2)      | (m3)      | (m3)     | (m3)  |
| POZO ATAQUE              | 133,746   | 0         | 244,13   | 40,12 |
| POZO SALIDA              | 57,301    | 0         | 114,00   | 17,19 |

#### 6.4.3. OBRAS AUXILIARES

Como obras auxiliares se contempla la instalación de la maquinaria, de las herramientas, y los útiles de trabajos, así como el transporte al tajo y el descenso mediante rampa a la zona de ataque.

Dentro de estas, se plantea la preparación de las pistas necesarias para alcanzar los pozos de ataque y de recepción, a través de los caminos rurales que se grafían en los planos.

De igual modo, se contemplan dentro de las obras auxiliares, las tareas de desinstalación de la maquinaria, la retirada de ésta y el transporte de retorno al almacén.

#### 6.4.4. MAQUINARIA PROYECTADA

##### *MÉTODO DE TRABAJO*

La perforación de sondeo horizontal consiste en el empleo de máquina perforadora del terreno desde una zanja de ataque, empleando una cabeza rotatoria con herramienta de corte en la punta hincando de manera simultánea una tubería de revestimiento de acero, dentro de la cual se instalará la tubería definitiva.

##### *MAQUINARIA DE PERFORACIÓN DE SONDEO*

El equipo de perforación a emplear será una perforadora horizontal, una central hidráulica y una estación de mezcla y de reciclaje de lodos de perforación.

Este equipo de perforación estará compuesto por una cabeza de rotación, un sistema hidráulico, un carro desplazable, cilindros de desplazamiento del carro, cilindros de empuje, escudo de empuje, bancada principal, bancada auxiliar, cabrestante, central hidráulica de alimentación, y motor diésel con grupo de bombas hidráulicas.

##### *ÚTILES DE CORTE*

En función del terreno se emplearán uno u otros. En terreno blando se emplearán barrenas helicoidales macizas y en formaciones duras se empleará el trépano con martillo de fondo.

##### *FLUIDO DE PERFORACIÓN*

Se empleará fluido de perforación para refrigerar el elemento de corte, así como facilitar la limpieza de la perforación, y actuar de lubricante entre el terreno y el revestimiento de la perforación.

Como fluido de barrido se emplearán lodos bentoníticos o polímeros que son biodegradables y no dañan el medio ambiente.

En ningún caso se permitirá el uso de agua como fluido.

#### *EJECUCIÓN DE LA PERFORACIÓN*

Una vez ejecutada la zanja de ataque, nivelada la solera y orientada con el azimut se podrán iniciar los trabajos de perforación, que irá avanzando el cabezal de perforación rotativo simultáneamente al empuje de tubos de acero que irán soldados.

Finalizada la perforación e instalado el tubo de revestimiento se procederá a la limpieza de la perforación.

#### *PARTE DE PERFORACIÓN*

Diariamente serán registrados los avances y los terrenos alumbrados durante la perforación, así como las incidencias que se pudieran producir.

#### 6.4.5. PLANIFICACIÓN DE LA EJECUCIÓN

Atendiendo a lo dispuesto en el artículo 124 del Texto Refundido de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas, modificado por el Real Decreto Legislativo 2/00, de 16 de junio, por el cual se aprueba el Texto Refundido de la Ley de Contratos de Administraciones Públicas y lo establecido en el Artículo 132 del Real Decreto 1098/2001, de 12 de octubre, por el que se aprueba el Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas, se adjunta el diagrama de barras de la obra.

Se ha previsto que la extensión de los trabajos se realice como máximo en CINCO (5) SEMANAS para cada hincia, y la suma total de los días trabajados no excederá de 50 días laborales.

La empresa contratista deberá confeccionar un plan de trabajo, tomando como base el aquí adjunto y deberá ser presentado al Director designado para la ejecución de las obras para que se proceda a su aprobación.

En la siguiente tabla se puede apreciar el diagrama de barras de la programación de la obra:

| ACTIVIDAD |                        | SEMANAS |   |   |   |   |
|-----------|------------------------|---------|---|---|---|---|
|           |                        | 1       | 2 | 3 | 4 | 5 |
| I         | Perforación de Sondeo  |         |   |   |   |   |
| II        | Obras Auxiliares       |         |   |   |   |   |
| III       | Movimientos de Tierras |         |   |   |   |   |
| IV        | Seguridad y Salud      |         |   |   |   |   |



## 7 CONCLUSIONES

Con el presente documento, se entiende haber descrito adecuadamente las actuaciones a realizar que afectarán a la carretera N-211, de Guadalajara a Alcañiz y Lleida, perteneciente a la Red de Carreteras del Estado, administrada por la Dirección General de Carreteras del Ministerio de Transportes y Movilidad Sostenible, sin perjuicio de cualquier otra ampliación o aclaración que las autoridades competentes consideren oportunas.

Enero 2025



**Fernando Ramos Fernández.**

*Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos.*

*Colegiado nº 23893*

*Al Servicio de la Empresa:*

**Inproin 2004, S.L.**

*B-71485247*

## Anexo 1. CARACTERÍSTICAS Y MEDICIONES DE LOS EJES

## ÍNDICE

|     |  |   |
|-----|--|---|
| 1   | VIALES.....                            | 2 |
| 1.1 | CARACTERÍSTICAS.....                   | 2 |
| 1.2 | MEDICIONES.....                        | 2 |
| 2   | PERFORACIÓN .....                      | 3 |
| 2.1 | RESUMEN DE CARACTERÍSTICAS HINCA ..... | 3 |
| 2.2 | CARACTERÍSTICAS POZOS .....            | 3 |
| 2.3 | MEDICIONES POZOS .....                 | 3 |

# 1 VIALES.

## 1.1 CARACTERÍSTICAS

| CARACTERÍSTICAS    | ANCHOS |       | SECCIÓN | ESPESORES |      |      | TALUDES  |           | CUNETAS                       |           |                    |            |                               |           |
|--------------------|--------|-------|---------|-----------|------|------|----------|-----------|-------------------------------|-----------|--------------------|------------|-------------------------------|-----------|
| VIAL               | CARRIL | ARCÉN | FIRME   | MB        | B    | TV   | DESMONTE | TERRAPLÉN | Talud Int (T <sub>INT</sub> ) | FONDO (F) | ∇ T <sub>INT</sub> | ALTURA (H) | Talud Ext (T <sub>EXT</sub> ) | ANCHO (B) |
|                    | (m)    | (m)   |         | (m)       | (m)  | (m)  | (H/V)    | (H/V)     | (H/V)                         | (m)       | (m)                | (m)        | (H/V)                         | (m)       |
| N-211_MI (Mínguez) | 3,5    | 1,5   | 3221    | 0,15      | 0,35 | 0,00 | 3/2      | 3/2       | 2/1                           | 0         | 1                  | 1          | 1/1                           | 3         |
| Acceso Mínguez     | 3,0    | 1,5   | 3221    | 0,15      | 0,35 | 0,20 | 3/2      | 3/2       | 2/1                           | 0         | 1                  | 1          | 1/1                           | 3         |

## 1.2 MEDICIONES

| MEDICIONES     | pk          |             |          | ACTUACIONES PREVIAS |          |           | VOLÚMENES TIERRAS |           |           | SUPERFICIE | VOLÚMENES FIRMES |        | SUPERFICIE TALUDES |           |        | CUNETAS |       |       |
|----------------|-------------|-------------|----------|---------------------|----------|-----------|-------------------|-----------|-----------|------------|------------------|--------|--------------------|-----------|--------|---------|-------|-------|
| VIALES         | INICIAL     | FINAL       | LONGITUD | CORTE               | DESBROCE | T.VEGETAL | DESMONTE          | TERRAPLÉN | D-T       | FIRME      | MB               | B      | DESMONTE           | TERRAPLÉN | TOTAL  | I       | D     | TOTAL |
|                |             |             | (m)      | (m)                 | (m2)     | (m3)      | (m3)              | (m3)      | (m3)      | (m2)       | (m3)             | (m3)   | (m2)               | (m2)      | (m2)   | (m)     | (m)   | (m)   |
| SUMA =         |             |             | 362,249  | 295,08              | 2.245,12 | 115,10    | 374,80            | 1.557,40  | -1.182,60 | 1.651,53   | 250,00           | 638,70 | 0,00               | 495,88    | 495,88 | 0,00    | 10,44 | 10,44 |
| N-211_ALP      | 146+068,027 | 146+363,629 | 295,602  | 295,08              | 1.358,74 | 0,00      | 374,80            | 147,00    | 227,80    | 1.104,76   | 151,20           | 392,90 | 0,00               | 227,78    | 147,60 | 0,00    | 10,44 | 10,44 |
| Acceso Alpeñés | 0+000,000   | 0+066,647   | 66,647   |                     | 886,38   | 115,10    | 0,00              | 1.410,40  | -1.410,40 | 546,77     | 98,80            | 245,80 | 0,00               | 268,10    | 83,36  | 0,00    | 0,00  | 0,00  |

## 2 PERFORACIÓN

### 2.1 RESUMEN DE CARACTERÍSTICAS HINCA

| HINCA     | pk          | Diámetro | Coord. Ataque |              |                       | Z        | Coord. Salida |              |                       | Z        | Acimut   | Longitud | Pendiente |
|-----------|-------------|----------|---------------|--------------|-----------------------|----------|---------------|--------------|-----------------------|----------|----------|----------|-----------|
| Carretera |             | Ø (m)    | X             | Y            | (generatriz superior) |          | X             | Y            | (generatriz superior) |          | (°)      | (m)      | (%)       |
| N-211     | 146+215,000 | 0,60     | 666.132,74    | 4.523.294,09 |                       | 1.284,65 | 666.100,39    | 4.523.344,63 |                       | 1.287,71 | 363,7574 | 60,00    | 5,10%     |

### 2.2 CARACTERÍSTICAS POZOS

| CARACTERÍSTICAS<br>EXPLANADAS | COORDENADAS (UTM ETRS89 h30) |              |          |            |              |          | PKS*   |        | DIMENSIONES |       | PENDIENTE | TALUDES    | ESPESOR |
|-------------------------------|------------------------------|--------------|----------|------------|--------------|----------|--------|--------|-------------|-------|-----------|------------|---------|
|                               | X1                           | Y1           | Z1       | X2         | Y2           | Z2       | Coord1 | Coord2 | LARGO       | ANCHO | Z2-Z1     | TEMPORALES | TV      |
|                               |                              |              |          |            |              |          |        |        | (m)         | (m)   | (%)       | (H/V)      | (m)     |
| POZO ATAQUE                   | 666.141,90                   | 4.523.279,77 | 1.282,68 | 666.132,74 | 4.523.294,09 | 1.283,55 | 28     | 45     | 17,0        | 4,0   | 5,10%     | 1/2        | 0,30    |
| POZO SALIDA                   | 666.100,39                   | 4.523.344,63 | 1.286,61 | 666.098,24 | 4.523.347,99 | 1.286,81 | 105    | 109    | 4,0         | 4,0   | 5,10%     | 1/2        | 0,30    |

\*pks relativos al eje de la hinca

### 2.3 MEDICIONES POZOS

| MEDICIONES<br>EXPLANADAS | OCUPACIÓN | VOLÚMENES |          |       |
|--------------------------|-----------|-----------|----------|-------|
|                          |           | TERRAPLÉN | DESMONTE | TV    |
|                          | (m2)      | (m3)      | (m3)     | (m3)  |
|                          | 191,047   | 0         | 358,126  | 57,31 |
| POZO ATAQUE              | 133,746   | 0         | 244,13   | 40,12 |
| POZO SALIDA              | 57,301    | 0         | 114,00   | 17,19 |



## Anexo 2. REPLANTEO

## ÍNDICE

|     |                          |    |
|-----|--------------------------|----|
| 1   | N-211 (#1) .....         | 2  |
| 1.1 | REPLANTEO EJE .....      | 2  |
| 1.2 | REPLANTEO OCUPACIÓN..... | 3  |
| 2   | EJE ACCESO (#2) .....    | 26 |
| 2.1 | REPLANTEO EJE .....      | 26 |
| 2.2 | REPLANTEO OCUPACIÓN..... | 26 |

## 1 N-211 (#1)

### 1.1 REPLANTEO EJE

| TIPO  | ALZADO    | P.K.        | X           | Y             | RADIO    | Z RAS     | AZIMUT    | Pend (%) | PERAL_I | PERAL_D | Z PROY.   | Z TERR.   |
|-------|-----------|-------------|-------------|---------------|----------|-----------|-----------|----------|---------|---------|-----------|-----------|
| RECTA | KV -2500  | 146+068,027 | 665.994,479 | 4.523.242,601 | 0,000    | 1.294,441 | 64,307981 | -2,400   | -2,00   | 2,00    | 1.294,441 | 1.294,448 |
| RECTA | KV -2500  | 146+088,027 | 666.011,418 | 4.523.253,236 | 0,000    | 1.293,881 | 64,307981 | -3,200   | -2,00   | 2,00    | 1.293,881 | 1.293,849 |
| RECTA | Pendiente | 146+108,027 | 666.028,356 | 4.523.263,871 | 0,000    | 1.293,181 | 64,307981 | -3,600   | -2,00   | 2,00    | 1.293,181 | 1.293,132 |
| RECTA | Pendiente | 146+128,027 | 666.045,294 | 4.523.274,506 | 0,000    | 1.292,461 | 64,307981 | -3,600   | -2,00   | 2,00    | 1.292,461 | 1.292,357 |
| RECTA | Pendiente | 146+148,027 | 666.062,232 | 4.523.285,140 | 0,000    | 1.291,741 | 64,307981 | -3,600   | -2,00   | 2,00    | 1.291,741 | 1.291,628 |
| RECTA | Pendiente | 146+168,027 | 666.079,170 | 4.523.295,775 | 0,000    | 1.291,021 | 64,307981 | -3,600   | -2,00   | 2,00    | 1.291,021 | 1.290,947 |
| RECTA | Pendiente | 146+188,027 | 666.096,109 | 4.523.306,410 | 0,000    | 1.290,301 | 64,307981 | -3,600   | -2,00   | 2,00    | 1.290,301 | 1.290,320 |
| RECTA | Pendiente | 146+208,027 | 666.113,047 | 4.523.317,044 | 0,000    | 1.289,581 | 64,307981 | -3,600   | -2,00   | 2,00    | 1.289,581 | 1.289,624 |
| RECTA | Pendiente | 146+228,027 | 666.129,985 | 4.523.327,679 | 0,000    | 1.288,861 | 64,307981 | -3,600   | -2,00   | 2,00    | 1.288,861 | 1.288,839 |
| RECTA | Pendiente | 146+248,027 | 666.146,923 | 4.523.338,314 | 0,000    | 1.288,141 | 64,307981 | -3,600   | -2,00   | 2,00    | 1.288,141 | 1.288,085 |
| RECTA | Pendiente | 146+268,027 | 666.163,861 | 4.523.348,949 | 0,000    | 1.287,421 | 64,307981 | -3,600   | -2,00   | 2,00    | 1.287,421 | 1.287,307 |
| CIRC. | Pendiente | 146+281,039 | 666.174,881 | 4.523.355,867 | 550,000  | 1.286,952 | 64,307981 | -3,600   | -2,00   | 2,00    | 1.286,952 | 1.286,864 |
| CIRC. | Pendiente | 146+288,027 | 666.180,823 | 4.523.359,546 | 550,000  | 1.286,701 | 65,116870 | -3,600   | -2,00   | 2,00    | 1.286,701 | 1.286,612 |
| CIRC. | KV -5000  | 146+308,027 | 666.198,081 | 4.523.369,652 | 550,000  | 1.285,979 | 67,431851 | -3,695   | -2,00   | 2,00    | 1.285,979 | 1.285,902 |
| CIRC. | KV -5000  | 146+328,027 | 666.215,694 | 4.523.379,123 | 550,000  | 1.285,200 | 69,746832 | -4,095   | -2,00   | 2,00    | 1.285,200 | 1.285,159 |
| CIRC. | KV -5000  | 146+348,027 | 666.233,641 | 4.523.387,949 | 550,000  | 1.284,341 | 72,061813 | -4,495   | -2,00   | 2,00    | 1.284,341 | 1.284,320 |
| CIRC. | KV -5000  | 146+368,027 | 666.251,896 | 4.523.396,116 | 550,000  | 1.283,402 | 74,376794 | -4,895   | -2,00   | 2,00    | 1.283,402 | 1.283,365 |
| CIRC. | Pendiente | 146+388,027 | 666.270,436 | 4.523.403,614 | 550,000  | 1.282,385 | 76,691775 | -5,200   | -2,00   | 2,00    | 1.282,385 | 1.282,338 |
| CIRC. | Pendiente | 146+408,027 | 666.289,236 | 4.523.410,433 | 550,000  | 1.281,345 | 79,006756 | -5,200   | -2,00   | 2,00    | 1.281,345 | 1.281,292 |
| RECTA | Pendiente | 146+408,770 | 666.289,940 | 4.523.410,673 | 0,000    | 1.281,306 | 79,092804 | -5,200   | -2,00   | 2,00    | 1.281,306 | 1.281,251 |
| RECTA | Pendiente | 146+428,027 | 666.308,167 | 4.523.416,884 | 0,000    | 1.280,305 | 79,092804 | -5,200   | -2,00   | 2,00    | 1.280,305 | 1.280,244 |
| RECTA | Pendiente | 146+448,027 | 666.327,099 | 4.523.423,335 | 0,000    | 1.279,265 | 79,092804 | -5,200   | -2,00   | 2,00    | 1.279,265 | 1.279,228 |
| RECTA | Pendiente | 146+468,027 | 666.346,030 | 4.523.429,785 | 0,000    | 1.278,225 | 79,092804 | -5,200   | -2,00   | 2,00    | 1.278,225 | 1.278,224 |
| CIRC. | Pendiente | 146+473,460 | 666.351,173 | 4.523.431,538 | -275,000 | 1.277,942 | 79,092804 | -5,200   | -2,00   | 2,00    | 1.277,943 | 1.277,934 |
| CIRC. | Pendiente | 146+488,027 | 666.364,830 | 4.523.436,599 | -275,000 | 1.277,185 | 75,720687 | -5,200   | -2,00   | 2,00    | 1.277,185 | 1.277,197 |
| CIRC. | Pendiente | 146+508,027 | 666.383,106 | 4.523.444,711 | -275,000 | 1.276,145 | 71,090725 | -5,200   | -2,00   | 2,00    | 1.276,145 | 1.276,200 |
| CIRC. | Pendiente | 146+528,027 | 666.400,744 | 4.523.454,130 | -275,000 | 1.275,105 | 66,460763 | -5,200   | -2,00   | 2,00    | 1.275,105 | 1.275,178 |
| CIRC. | Pendiente | 146+548,027 | 666.417,652 | 4.523.464,805 | -275,000 | 1.274,065 | 61,830801 | -5,200   | -2,00   | 2,00    | 1.274,065 | 1.274,098 |

| TIPO  | ALZADO    | P.K.        | X           | Y             | RADIO | Z RAS     | AZIMUT    | Pend (%) | PERAL_I | PERAL_D | Z PROJ.   | Z TERR.   |
|-------|-----------|-------------|-------------|---------------|-------|-----------|-----------|----------|---------|---------|-----------|-----------|
| RECTA | Pendiente | 146+552,281 | 666.421,145 | 4.523.467,233 | 0,000 | 1.273,844 | 60,846003 | -5,200   | -2,00   | 2,00    | 1.273,844 | 1.273,868 |
| RECTA | Pendiente | 146+568,027 | 666.434,006 | 4.523.476,318 | 0,000 | 1.273,025 | 60,846003 | -5,200   | -2,00   | 2,00    | 1.273,025 | 1.273,015 |
| RECTA | Pendiente | 146+569,995 | 666.435,614 | 4.523.477,454 | 0,000 | 1.272,923 | 60,846003 | -5,200   | -2,00   | 2,00    | 1.272,923 | 1.272,919 |

## 1.2 REPLANTEO OCUPACIÓN

| P.K.        | Izquierda |      |      |          | Derecha     |               |           |          | Ancho  | ÁREA    |         |
|-------------|-----------|------|------|----------|-------------|---------------|-----------|----------|--------|---------|---------|
|             | X Iz      | Y Iz | Z Iz | Dis. eje | X Dr        | Y Dr          | Z Dr      | Dis. eje |        | PARCIAL | ACUMULA |
| 146+068,027 |           |      |      |          | 665.998,838 | 4.523.235,659 | 1.293,756 | 8,198    | 13,358 | 0,000   | 0,000   |
| 146+068,479 |           |      |      |          | 665.999,227 | 4.523.235,890 | 1.293,743 | 8,209    | 13,367 | 6,040   | 6,040   |
| 146+069,000 |           |      |      |          | 665.999,666 | 4.523.236,171 | 1.293,716 | 8,204    | 13,360 | 6,962   | 13,002  |
| 146+069,477 |           |      |      |          | 666.000,067 | 4.523.236,429 | 1.293,690 | 8,198    | 13,351 | 6,371   | 19,373  |
| 146+070,000 |           |      |      |          | 666.000,506 | 4.523.236,713 | 1.293,662 | 8,192    | 13,342 | 6,980   | 26,353  |
| 146+070,475 |           |      |      |          | 666.000,905 | 4.523.236,970 | 1.293,637 | 8,186    | 13,333 | 6,335   | 32,688  |
| 146+071,000 |           |      |      |          | 666.001,347 | 4.523.237,255 | 1.293,609 | 8,180    | 13,323 | 6,997   | 39,686  |
| 146+071,473 |           |      |      |          | 666.001,744 | 4.523.237,511 | 1.293,583 | 8,175    | 13,315 | 6,300   | 45,986  |
| 146+072,000 |           |      |      |          | 666.002,188 | 4.523.237,796 | 1.293,555 | 8,169    | 13,305 | 7,014   | 53,000  |
| 146+072,471 |           |      |      |          | 666.002,584 | 4.523.238,051 | 1.293,530 | 8,164    | 13,296 | 6,265   | 59,264  |
| 146+073,000 |           |      |      |          | 666.003,029 | 4.523.238,337 | 1.293,501 | 8,158    | 13,285 | 7,031   | 66,295  |
| 146+073,469 |           |      |      |          | 666.003,423 | 4.523.238,590 | 1.293,476 | 8,153    | 13,277 | 6,229   | 72,524  |
| 146+074,000 |           |      |      |          | 666.003,870 | 4.523.238,877 | 1.293,447 | 8,148    | 13,266 | 7,047   | 79,571  |
| 146+074,466 |           |      |      |          | 666.004,262 | 4.523.239,129 | 1.293,422 | 8,143    | 13,257 | 6,180   | 85,751  |
| 146+075,000 |           |      |      |          | 666.004,723 | 4.523.239,400 | 1.293,407 | 8,158    | 13,266 | 7,082   | 92,833  |
| 146+075,464 |           |      |      |          | 666.005,124 | 4.523.239,634 | 1.293,394 | 8,173    | 13,276 | 6,158   | 98,991  |
| 146+076,000 |           |      |      |          | 666.005,587 | 4.523.239,905 | 1.293,380 | 8,190    | 13,288 | 7,119   | 106,110 |
| 146+076,462 |           |      |      |          | 666.005,986 | 4.523.240,138 | 1.293,368 | 8,205    | 13,297 | 6,141   | 112,251 |
| 146+077,000 |           |      |      |          | 666.006,451 | 4.523.240,409 | 1.293,353 | 8,222    | 13,308 | 7,157   | 119,408 |
| 146+077,461 |           |      |      |          | 666.006,849 | 4.523.240,641 | 1.293,341 | 8,238    | 13,317 | 6,137   | 125,545 |
| 146+078,000 |           |      |      |          | 666.007,315 | 4.523.240,913 | 1.293,326 | 8,255    | 13,333 | 7,182   | 132,727 |
| 146+078,459 |           |      |      |          | 666.007,712 | 4.523.241,144 | 1.293,314 | 8,271    | 13,361 | 6,126   | 138,853 |
| 146+079,000 |           |      |      |          | 666.006,874 | 4.523.243,497 | 1.293,997 | 5,832    | 10,938 | 6,573   | 145,426 |

| P.K.        | Izquierda |      |      |          | Derecha     |               |           |          | Ancho  | ÁREA    |         |
|-------------|-----------|------|------|----------|-------------|---------------|-----------|----------|--------|---------|---------|
|             | X Iz      | Y Iz | Z Iz | Dis. eje | X Dr        | Y Dr          | Z Dr      | Dis. eje |        | PARCIAL | ACUMULA |
| 146+079,457 |           |      |      |          | 666.007,250 | 4.523.243,757 | 1.293,987 | 5,812    | 10,930 | 4,997   | 150,423 |
| 146+080,000 |           |      |      |          | 666.007,697 | 4.523.244,066 | 1.293,975 | 5,788    | 10,918 | 5,932   | 156,355 |
| 146+080,454 |           |      |      |          | 666.008,071 | 4.523.244,324 | 1.293,965 | 5,768    | 10,908 | 4,955   | 161,309 |
| 146+080,999 |           |      |      |          | 666.008,520 | 4.523.244,633 | 1.293,953 | 5,745    | 10,897 | 5,942   | 167,251 |
| 146+081,000 |           |      |      |          | 666.008,521 | 4.523.244,634 | 1.293,953 | 5,745    | 10,896 | 0,011   | 167,262 |
| 146+081,452 |           |      |      |          | 666.008,894 | 4.523.244,891 | 1.293,943 | 5,726    | 10,887 | 4,923   | 172,185 |
| 146+082,000 |           |      |      |          | 666.009,347 | 4.523.245,200 | 1.293,930 | 5,705    | 10,876 | 5,963   | 178,148 |
| 146+082,451 |           |      |      |          | 666.009,719 | 4.523.245,455 | 1.293,919 | 5,687    | 10,867 | 4,903   | 183,051 |
| 146+083,000 |           |      |      |          | 666.010,173 | 4.523.245,764 | 1.293,906 | 5,667    | 10,857 | 5,963   | 189,014 |
| 146+083,448 |           |      |      |          | 666.010,544 | 4.523.246,017 | 1.293,896 | 5,650    | 10,848 | 4,862   | 193,876 |
| 146+084,000 |           |      |      |          | 666.011,001 | 4.523.246,326 | 1.293,882 | 5,630    | 10,838 | 5,985   | 199,861 |
| 146+084,446 |           |      |      |          | 666.011,370 | 4.523.246,577 | 1.293,871 | 5,615    | 10,830 | 4,832   | 204,693 |
| 146+085,000 |           |      |      |          | 666.011,829 | 4.523.246,887 | 1.293,858 | 5,596    | 10,820 | 5,997   | 210,690 |
| 146+085,444 |           |      |      |          | 666.012,198 | 4.523.247,135 | 1.293,846 | 5,582    | 10,812 | 4,802   | 215,492 |
| 146+086,000 |           |      |      |          | 666.012,660 | 4.523.247,446 | 1.293,832 | 5,564    | 10,803 | 6,009   | 221,501 |
| 146+086,442 |           |      |      |          | 666.013,034 | 4.523.247,681 | 1.293,817 | 5,565    | 10,809 | 4,776   | 226,278 |
| 146+087,000 |           |      |      |          | 666.013,524 | 4.523.247,950 | 1.293,788 | 5,597    | 10,849 | 6,043   | 232,320 |
| 146+087,440 |           |      |      |          | 666.013,910 | 4.523.248,162 | 1.293,766 | 5,623    | 10,880 | 4,780   | 237,100 |
| 146+088,000 |           |      |      |          | 666.014,402 | 4.523.248,432 | 1.293,737 | 5,656    | 10,919 | 6,104   | 243,204 |
| 146+088,438 |           |      |      |          | 666.014,786 | 4.523.248,643 | 1.293,715 | 5,681    | 10,949 | 4,789   | 247,993 |
| 146+089,000 |           |      |      |          | 666.015,279 | 4.523.248,915 | 1.293,687 | 5,713    | 10,987 | 6,164   | 254,157 |
| 146+089,436 |           |      |      |          | 666.015,662 | 4.523.249,126 | 1.293,665 | 5,738    | 11,016 | 4,796   | 258,954 |
| 146+090,000 |           |      |      |          | 666.016,156 | 4.523.249,399 | 1.293,636 | 5,770    | 11,053 | 6,223   | 265,177 |
| 146+090,434 |           |      |      |          | 666.016,537 | 4.523.249,610 | 1.293,615 | 5,793    | 11,080 | 4,803   | 269,979 |
| 146+091,000 |           |      |      |          | 666.017,032 | 4.523.249,885 | 1.293,587 | 5,824    | 11,114 | 6,281   | 276,260 |
| 146+091,431 |           |      |      |          | 666.017,410 | 4.523.250,094 | 1.293,565 | 5,848    | 11,141 | 4,796   | 281,056 |
| 146+092,000 |           |      |      |          | 666.017,908 | 4.523.250,370 | 1.293,536 | 5,879    | 11,176 | 6,349   | 287,405 |
| 146+092,429 |           |      |      |          | 666.018,284 | 4.523.250,579 | 1.293,515 | 5,902    | 11,200 | 4,800   | 292,205 |
| 146+093,000 |           |      |      |          | 666.018,783 | 4.523.250,857 | 1.293,487 | 5,931    | 11,233 | 6,405   | 298,609 |
| 146+093,428 |           |      |      |          | 666.019,157 | 4.523.251,066 | 1.293,466 | 5,953    | 11,256 | 4,813   | 303,422 |



| P.K.        | Izquierda |      |      |          | Derecha     |               |           |          | Ancho  | ÁREA    |         |
|-------------|-----------|------|------|----------|-------------|---------------|-----------|----------|--------|---------|---------|
|             | X lz      | Y lz | Z lz | Dis. eje | X Dr        | Y Dr          | Z Dr      | Dis. eje |        | PARCIAL | ACUMULA |
| 146+094,000 |           |      |      |          | 666.019,657 | 4.523.251,346 | 1.293,438 | 5,982    | 11,287 | 6,447   | 309,870 |
| 146+094,426 |           |      |      |          | 666.020,030 | 4.523.251,554 | 1.293,418 | 6,004    | 11,311 | 4,813   | 314,683 |
| 146+095,000 |           |      |      |          | 666.020,532 | 4.523.251,833 | 1.293,389 | 6,034    | 11,341 | 6,501   | 321,184 |
| 146+095,424 |           |      |      |          | 666.020,902 | 4.523.252,041 | 1.293,369 | 6,055    | 11,363 | 4,813   | 325,997 |
| 146+096,000 |           |      |      |          | 666.021,405 | 4.523.252,324 | 1.293,341 | 6,083    | 11,391 | 6,553   | 332,550 |
| 146+096,422 |           |      |      |          | 666.021,773 | 4.523.252,530 | 1.293,321 | 6,104    | 11,413 | 4,812   | 337,362 |
| 146+097,000 |           |      |      |          | 666.022,278 | 4.523.252,813 | 1.293,293 | 6,133    | 11,442 | 6,605   | 343,967 |
| 146+097,419 |           |      |      |          | 666.022,643 | 4.523.253,019 | 1.293,273 | 6,153    | 11,462 | 4,798   | 348,765 |
| 146+098,000 |           |      |      |          | 666.023,150 | 4.523.253,305 | 1.293,245 | 6,180    | 11,488 | 6,667   | 355,432 |
| 146+098,037 |           |      |      |          | 666.023,182 | 4.523.253,324 | 1.293,243 | 6,182    | 11,490 | 0,425   | 355,857 |
| 146+098,417 |           |      |      |          | 666.023,514 | 4.523.253,510 | 1.293,225 | 6,200    | 11,510 | 4,370   | 360,227 |
| 146+099,000 |           |      |      |          | 666.024,022 | 4.523.253,796 | 1.293,197 | 6,228    | 11,545 | 6,720   | 366,947 |
| 146+099,416 |           |      |      |          | 666.024,385 | 4.523.254,001 | 1.293,177 | 6,247    | 11,570 | 4,808   | 371,755 |
| 146+100,000 |           |      |      |          | 666.024,894 | 4.523.254,289 | 1.293,149 | 6,274    | 11,604 | 6,767   | 378,522 |
| 146+100,413 |           |      |      |          | 666.025,254 | 4.523.254,491 | 1.293,130 | 6,294    | 11,628 | 4,797   | 383,319 |
| 146+101,000 |           |      |      |          | 666.025,767 | 4.523.254,779 | 1.293,101 | 6,324    | 11,664 | 6,836   | 390,156 |
| 146+101,411 |           |      |      |          | 666.026,126 | 4.523.254,980 | 1.293,080 | 6,344    | 11,690 | 4,799   | 394,955 |
| 146+102,000 |           |      |      |          | 666.026,640 | 4.523.255,269 | 1.293,051 | 6,373    | 11,726 | 6,896   | 401,851 |
| 146+102,409 |           |      |      |          | 666.026,997 | 4.523.255,469 | 1.293,031 | 6,393    | 11,751 | 4,801   | 406,652 |
| 146+103,000 |           |      |      |          | 666.027,513 | 4.523.255,759 | 1.293,002 | 6,422    | 11,787 | 6,955   | 413,608 |
| 146+103,407 |           |      |      |          | 666.027,869 | 4.523.255,958 | 1.292,981 | 6,443    | 11,813 | 4,803   | 418,410 |
| 146+104,000 |           |      |      |          | 666.028,390 | 4.523.256,243 | 1.292,948 | 6,479    | 11,856 | 7,018   | 425,428 |
| 146+104,406 |           |      |      |          | 666.028,747 | 4.523.256,438 | 1.292,926 | 6,502    | 11,885 | 4,819   | 430,247 |
| 146+105,000 |           |      |      |          | 666.029,268 | 4.523.256,725 | 1.292,892 | 6,537    | 11,927 | 7,072   | 437,319 |
| 146+105,404 |           |      |      |          | 666.029,624 | 4.523.256,919 | 1.292,870 | 6,562    | 11,956 | 4,824   | 442,143 |
| 146+106,000 |           |      |      |          | 666.030,147 | 4.523.257,205 | 1.292,836 | 6,598    | 11,999 | 7,139   | 449,282 |
| 146+106,401 |           |      |      |          | 666.030,500 | 4.523.257,398 | 1.292,813 | 6,622    | 12,028 | 4,817   | 454,099 |
| 146+107,000 |           |      |      |          | 666.031,026 | 4.523.257,687 | 1.292,780 | 6,657    | 12,070 | 7,217   | 461,317 |
| 146+107,399 |           |      |      |          | 666.031,376 | 4.523.257,879 | 1.292,758 | 6,681    | 12,099 | 4,822   | 466,138 |
| 146+108,000 |           |      |      |          | 666.031,905 | 4.523.258,167 | 1.292,724 | 6,718    | 12,143 | 7,285   | 473,423 |

| P.K.        | Izquierda |      |      |          | Derecha     |               |           |          | Ancho  | ÁREA    |         |
|-------------|-----------|------|------|----------|-------------|---------------|-----------|----------|--------|---------|---------|
|             | X Iz      | Y Iz | Z Iz | Dis. eje | X Dr        | Y Dr          | Z Dr      | Dis. eje |        | PARCIAL | ACUMULA |
| 146+108,397 |           |      |      |          | 666.032,254 | 4.523.258,359 | 1.292,701 | 6,741    | 12,171 | 4,826   | 478,249 |
| 146+109,000 |           |      |      |          | 666.032,783 | 4.523.258,649 | 1.292,668 | 6,777    | 12,214 | 7,352   | 485,601 |
| 146+109,395 |           |      |      |          | 666.033,130 | 4.523.258,839 | 1.292,646 | 6,800    | 12,242 | 4,830   | 490,431 |
| 146+110,000 |           |      |      |          | 666.033,661 | 4.523.259,131 | 1.292,612 | 6,835    | 12,284 | 7,419   | 497,850 |
| 146+110,393 |           |      |      |          | 666.034,007 | 4.523.259,320 | 1.292,590 | 6,859    | 12,313 | 4,833   | 502,684 |
| 146+111,000 |           |      |      |          | 666.034,541 | 4.523.259,611 | 1.292,555 | 6,896    | 12,357 | 7,487   | 510,171 |
| 146+111,001 |           |      |      |          | 666.034,541 | 4.523.259,612 | 1.292,555 | 6,896    | 12,358 | 0,012   | 510,184 |
| 146+111,391 |           |      |      |          | 666.034,884 | 4.523.259,800 | 1.292,534 | 6,919    | 12,385 | 4,825   | 515,008 |
| 146+112,000 |           |      |      |          | 666.035,419 | 4.523.260,093 | 1.292,500 | 6,955    | 12,428 | 7,556   | 522,564 |
| 146+112,389 |           |      |      |          | 666.035,761 | 4.523.260,280 | 1.292,478 | 6,979    | 12,457 | 4,840   | 527,404 |
| 146+113,000 |           |      |      |          | 666.036,298 | 4.523.260,573 | 1.292,443 | 7,016    | 12,502 | 7,625   | 535,029 |
| 146+113,387 |           |      |      |          | 666.036,638 | 4.523.260,760 | 1.292,422 | 7,038    | 12,528 | 4,843   | 539,872 |
| 146+114,000 |           |      |      |          | 666.037,176 | 4.523.261,055 | 1.292,387 | 7,075    | 12,572 | 7,693   | 547,565 |
| 146+114,384 |           |      |      |          | 666.037,514 | 4.523.261,240 | 1.292,366 | 7,098    | 12,600 | 4,833   | 552,399 |
| 146+115,000 |           |      |      |          | 666.038,055 | 4.523.261,536 | 1.292,331 | 7,135    | 12,647 | 7,776   | 560,174 |
| 146+115,383 |           |      |      |          | 666.038,391 | 4.523.261,721 | 1.292,310 | 7,157    | 12,675 | 4,849   | 565,024 |
| 146+116,000 |           |      |      |          | 666.038,931 | 4.523.262,022 | 1.292,278 | 7,189    | 12,716 | 7,833   | 572,857 |
| 146+116,381 |           |      |      |          | 666.039,264 | 4.523.262,207 | 1.292,259 | 7,209    | 12,742 | 4,850   | 577,707 |
| 146+117,000 |           |      |      |          | 666.039,806 | 4.523.262,509 | 1.292,227 | 7,242    | 12,785 | 7,901   | 585,607 |
| 146+117,379 |           |      |      |          | 666.040,138 | 4.523.262,693 | 1.292,207 | 7,262    | 12,811 | 4,850   | 590,458 |
| 146+118,000 |           |      |      |          | 666.040,681 | 4.523.262,995 | 1.292,175 | 7,295    | 12,854 | 7,969   | 598,427 |
| 146+118,377 |           |      |      |          | 666.041,011 | 4.523.263,179 | 1.292,156 | 7,315    | 12,880 | 4,851   | 603,278 |
| 146+119,000 |           |      |      |          | 666.041,556 | 4.523.263,483 | 1.292,124 | 7,348    | 12,922 | 8,038   | 611,315 |
| 146+119,375 |           |      |      |          | 666.041,884 | 4.523.263,665 | 1.292,104 | 7,368    | 12,949 | 4,851   | 616,166 |
| 146+120,000 |           |      |      |          | 666.042,437 | 4.523.263,960 | 1.292,065 | 7,412    | 13,004 | 8,110   | 624,276 |
| 146+120,372 |           |      |      |          | 666.042,766 | 4.523.264,135 | 1.292,041 | 7,439    | 13,039 | 4,844   | 629,120 |
| 146+121,000 |           |      |      |          | 666.043,322 | 4.523.264,432 | 1.292,001 | 7,483    | 13,096 | 8,206   | 637,327 |
| 146+121,371 |           |      |      |          | 666.043,650 | 4.523.264,606 | 1.291,977 | 7,510    | 13,132 | 4,865   | 642,192 |
| 146+122,000 |           |      |      |          | 666.044,207 | 4.523.264,902 | 1.291,937 | 7,555    | 13,190 | 8,278   | 650,471 |
| 146+122,369 |           |      |      |          | 666.044,534 | 4.523.265,076 | 1.291,913 | 7,582    | 13,225 | 4,874   | 655,344 |

| P.K.        | Izquierda |      |      |          | Derecha     |               |           |          | Ancho  | ÁREA    |         |
|-------------|-----------|------|------|----------|-------------|---------------|-----------|----------|--------|---------|---------|
|             | X lz      | Y lz | Z lz | Dis. eje | X Dr        | Y Dr          | Z Dr      | Dis. eje |        | PARCIAL | ACUMULA |
| 146+123,000 |           |      |      |          | 666.045,086 | 4.523.265,382 | 1.291,880 | 7,616    | 13,273 | 8,360   | 663,705 |
| 146+123,366 |           |      |      |          | 666.045,407 | 4.523.265,560 | 1.291,860 | 7,637    | 13,302 | 4,863   | 668,568 |
| 146+124,000 |           |      |      |          | 666.045,963 | 4.523.265,867 | 1.291,827 | 7,672    | 13,350 | 8,449   | 677,016 |
| 146+124,364 |           |      |      |          | 666.046,281 | 4.523.266,044 | 1.291,807 | 7,691    | 13,378 | 4,865   | 681,881 |
| 146+125,000 |           |      |      |          | 666.046,838 | 4.523.266,353 | 1.291,774 | 7,725    | 13,426 | 8,524   | 690,404 |
| 146+125,362 |           |      |      |          | 666.047,155 | 4.523.266,529 | 1.291,755 | 7,745    | 13,453 | 4,865   | 695,270 |
| 146+126,000 |           |      |      |          | 666.047,714 | 4.523.266,840 | 1.291,722 | 7,779    | 13,501 | 8,598   | 703,868 |
| 146+126,361 |           |      |      |          | 666.048,030 | 4.523.267,015 | 1.291,703 | 7,799    | 13,529 | 4,879   | 708,747 |
| 146+127,000 |           |      |      |          | 666.048,590 | 4.523.267,325 | 1.291,669 | 7,834    | 13,578 | 8,661   | 717,408 |
| 146+127,359 |           |      |      |          | 666.048,904 | 4.523.267,499 | 1.291,650 | 7,853    | 13,605 | 4,879   | 722,287 |
| 146+128,000 |           |      |      |          | 666.049,465 | 4.523.267,811 | 1.291,617 | 7,888    | 13,653 | 8,736   | 731,023 |
| 146+128,357 |           |      |      |          | 666.049,778 | 4.523.267,984 | 1.291,598 | 7,908    | 13,681 | 4,879   | 735,902 |
| 146+129,000 |           |      |      |          | 666.050,341 | 4.523.268,296 | 1.291,564 | 7,943    | 13,730 | 8,813   | 744,715 |
| 146+129,354 |           |      |      |          | 666.050,651 | 4.523.268,468 | 1.291,546 | 7,962    | 13,757 | 4,865   | 749,580 |
| 146+130,000 |           |      |      |          | 666.051,217 | 4.523.268,782 | 1.291,512 | 7,997    | 13,805 | 8,903   | 758,483 |
| 146+130,352 |           |      |      |          | 666.051,525 | 4.523.268,953 | 1.291,493 | 8,016    | 13,832 | 4,864   | 763,347 |
| 146+131,000 |           |      |      |          | 666.052,093 | 4.523.269,268 | 1.291,459 | 8,052    | 13,880 | 8,979   | 772,325 |
| 146+131,350 |           |      |      |          | 666.052,400 | 4.523.269,438 | 1.291,441 | 8,071    | 13,905 | 4,862   | 777,188 |
| 146+132,000 |           |      |      |          | 666.052,969 | 4.523.269,754 | 1.291,407 | 8,105    | 13,952 | 9,054   | 786,242 |
| 146+132,348 |           |      |      |          | 666.053,273 | 4.523.269,923 | 1.291,388 | 8,124    | 13,977 | 4,860   | 791,101 |
| 146+133,000 |           |      |      |          | 666.053,844 | 4.523.270,240 | 1.291,354 | 8,159    | 14,024 | 9,128   | 800,229 |
| 146+133,346 |           |      |      |          | 666.054,147 | 4.523.270,408 | 1.291,336 | 8,178    | 14,049 | 4,857   | 805,086 |
| 146+134,000 |           |      |      |          | 666.054,720 | 4.523.270,725 | 1.291,302 | 8,214    | 14,097 | 9,204   | 814,290 |
| 146+134,344 |           |      |      |          | 666.055,021 | 4.523.270,892 | 1.291,283 | 8,233    | 14,122 | 4,854   | 819,143 |
| 146+135,000 |           |      |      |          | 666.055,596 | 4.523.271,211 | 1.291,249 | 8,268    | 14,169 | 9,279   | 828,423 |
| 146+135,342 |           |      |      |          | 666.055,895 | 4.523.271,377 | 1.291,231 | 8,287    | 14,194 | 4,850   | 833,273 |
| 146+136,000 |           |      |      |          | 666.056,472 | 4.523.271,696 | 1.291,196 | 8,323    | 14,243 | 9,356   | 842,629 |
| 146+136,340 |           |      |      |          | 666.056,770 | 4.523.271,862 | 1.291,179 | 8,341    | 14,267 | 4,847   | 847,475 |
| 146+137,000 |           |      |      |          | 666.057,347 | 4.523.272,183 | 1.291,144 | 8,377    | 14,315 | 9,432   | 856,907 |
| 146+137,338 |           |      |      |          | 666.057,644 | 4.523.272,347 | 1.291,126 | 8,395    | 14,339 | 4,843   | 861,750 |

| P.K.        | Izquierda |      |      |          | Derecha     |               |           |          | Ancho  | ÁREA    |           |
|-------------|-----------|------|------|----------|-------------|---------------|-----------|----------|--------|---------|-----------|
|             | X lz      | Y lz | Z lz | Dis. eje | X Dr        | Y Dr          | Z Dr      | Dis. eje |        | PARCIAL | ACUMULA   |
| 146+138,000 |           |      |      |          | 666.058,224 | 4.523.272,667 | 1.291,091 | 8,432    | 14,389 | 9,509   | 871,259   |
| 146+138,336 |           |      |      |          | 666.058,518 | 4.523.272,831 | 1.291,074 | 8,450    | 14,412 | 4,839   | 876,098   |
| 146+139,000 |           |      |      |          | 666.059,099 | 4.523.273,154 | 1.291,039 | 8,486    | 14,460 | 9,586   | 885,683   |
| 146+139,334 |           |      |      |          | 666.059,391 | 4.523.273,317 | 1.291,022 | 8,503    | 14,484 | 4,834   | 890,517   |
| 146+140,000 |           |      |      |          | 666.059,974 | 4.523.273,640 | 1.290,987 | 8,539    | 14,532 | 9,662   | 900,179   |
| 146+140,332 |           |      |      |          | 666.060,270 | 4.523.273,794 | 1.290,964 | 8,565    | 14,564 | 4,830   | 905,009   |
| 146+141,000 |           |      |      |          | 666.060,870 | 4.523.274,094 | 1.290,909 | 8,631    | 14,641 | 9,754   | 914,763   |
| 146+141,330 |           |      |      |          | 666.061,167 | 4.523.274,243 | 1.290,883 | 8,663    | 14,673 | 4,837   | 919,600   |
| 146+142,000 |           |      |      |          | 666.061,768 | 4.523.274,544 | 1.290,828 | 8,727    | 14,738 | 9,853   | 929,453   |
| 146+142,328 |           |      |      |          | 666.062,063 | 4.523.274,691 | 1.290,802 | 8,759    | 14,771 | 4,840   | 934,293   |
| 146+143,000 |           |      |      |          | 666.062,668 | 4.523.274,993 | 1.290,747 | 8,826    | 14,839 | 9,949   | 944,241   |
| 146+143,326 |           |      |      |          | 666.062,949 | 4.523.275,157 | 1.290,734 | 8,836    | 14,850 | 4,839   | 949,081   |
| 146+144,000 |           |      |      |          | 666.063,530 | 4.523.275,499 | 1.290,710 | 8,856    | 14,870 | 10,016  | 959,096   |
| 146+144,324 |           |      |      |          | 666.063,810 | 4.523.275,663 | 1.290,699 | 8,865    | 14,881 | 4,820   | 963,916   |
| 146+145,000 |           |      |      |          | 666.064,393 | 4.523.276,006 | 1.290,675 | 8,885    | 14,902 | 10,067  | 973,983   |
| 146+145,001 |           |      |      |          | 666.064,394 | 4.523.276,006 | 1.290,675 | 8,885    | 14,902 | 0,015   | 973,997   |
| 146+145,322 |           |      |      |          | 666.064,671 | 4.523.276,169 | 1.290,663 | 8,894    | 14,912 | 4,785   | 978,783   |
| 146+146,000 |           |      |      |          | 666.065,255 | 4.523.276,514 | 1.290,639 | 8,913    | 14,932 | 10,117  | 988,899   |
| 146+146,319 |           |      |      |          | 666.065,530 | 4.523.276,675 | 1.290,628 | 8,923    | 14,942 | 4,765   | 993,664   |
| 146+147,000 |           |      |      |          | 666.066,118 | 4.523.277,020 | 1.290,603 | 8,944    | 14,964 | 10,183  | 1.003,847 |
| 146+147,317 |           |      |      |          | 666.066,391 | 4.523.277,181 | 1.290,592 | 8,952    | 14,973 | 4,745   | 1.008,592 |
| 146+148,000 |           |      |      |          | 666.066,980 | 4.523.277,528 | 1.290,568 | 8,972    | 14,994 | 10,234  | 1.018,826 |
| 146+148,316 |           |      |      |          | 666.067,252 | 4.523.277,689 | 1.290,557 | 8,980    | 15,003 | 4,740   | 1.023,566 |
| 146+148,999 |           |      |      |          | 666.067,841 | 4.523.278,035 | 1.290,533 | 9,000    | 15,024 | 10,254  | 1.033,820 |
| 146+149,000 |           |      |      |          | 666.067,842 | 4.523.278,036 | 1.290,533 | 9,000    | 15,024 | 0,015   | 1.033,835 |
| 146+149,314 |           |      |      |          | 666.068,113 | 4.523.278,195 | 1.290,521 | 9,009    | 15,034 | 4,719   | 1.038,554 |
| 146+150,000 |           |      |      |          | 666.068,704 | 4.523.278,542 | 1.290,497 | 9,030    | 15,061 | 10,322  | 1.048,877 |
| 146+150,312 |           |      |      |          | 666.068,973 | 4.523.278,701 | 1.290,486 | 9,038    | 15,075 | 4,701   | 1.053,578 |
| 146+151,000 |           |      |      |          | 666.069,606 | 4.523.278,987 | 1.290,412 | 9,132    | 15,181 | 10,408  | 1.063,986 |
| 146+151,309 |           |      |      |          | 666.069,891 | 4.523.279,114 | 1.290,377 | 9,176    | 15,230 | 4,699   | 1.068,685 |

| P.K.        | Izquierda |      |      |          | Derecha     |               |           |          | Ancho  | ÁREA    |           |
|-------------|-----------|------|------|----------|-------------|---------------|-----------|----------|--------|---------|-----------|
|             | X Iz      | Y Iz | Z Iz | Dis. eje | X Dr        | Y Dr          | Z Dr      | Dis. eje |        | PARCIAL | ACUMULA   |
| 146+152,000 |           |      |      |          | 666.070,529 | 4.523.279,397 | 1.290,300 | 9,275    | 15,341 | 10,563  | 1.079,247 |
| 146+152,307 |           |      |      |          | 666.070,812 | 4.523.279,524 | 1.290,266 | 9,319    | 15,390 | 4,717   | 1.083,965 |
| 146+153,000 |           |      |      |          | 666.071,451 | 4.523.279,809 | 1.290,189 | 9,417    | 15,500 | 10,703  | 1.094,668 |
| 146+153,306 |           |      |      |          | 666.071,733 | 4.523.279,935 | 1.290,155 | 9,460    | 15,549 | 4,751   | 1.099,418 |
| 146+154,000 |           |      |      |          | 666.072,374 | 4.523.280,220 | 1.290,078 | 9,560    | 15,661 | 10,830  | 1.110,249 |
| 146+154,303 |           |      |      |          | 666.072,654 | 4.523.280,345 | 1.290,044 | 9,603    | 15,709 | 4,753   | 1.115,001 |
| 146+155,000 |           |      |      |          | 666.073,296 | 4.523.280,632 | 1.289,967 | 9,702    | 15,820 | 10,988  | 1.125,989 |
| 146+155,301 |           |      |      |          | 666.073,574 | 4.523.280,756 | 1.289,934 | 9,744    | 15,867 | 4,769   | 1.130,758 |
| 146+156,000 |           |      |      |          | 666.074,218 | 4.523.281,044 | 1.289,856 | 9,843    | 15,979 | 11,130  | 1.141,888 |
| 146+156,001 |           |      |      |          | 666.074,219 | 4.523.281,044 | 1.289,856 | 9,843    | 15,979 | 0,016   | 1.141,904 |
| 146+156,299 |           |      |      |          | 666.074,494 | 4.523.281,166 | 1.289,823 | 9,886    | 16,027 | 4,769   | 1.146,673 |
| 146+157,000 |           |      |      |          | 666.075,142 | 4.523.281,454 | 1.289,745 | 9,986    | 16,138 | 11,274  | 1.157,947 |
| 146+157,297 |           |      |      |          | 666.075,415 | 4.523.281,576 | 1.289,712 | 10,028   | 16,174 | 4,798   | 1.162,745 |
| 146+158,000 |           |      |      |          | 666.076,064 | 4.523.281,866 | 1.289,634 | 10,128   | 16,258 | 11,400  | 1.174,145 |
| 146+158,295 |           |      |      |          | 666.076,336 | 4.523.281,987 | 1.289,601 | 10,170   | 16,293 | 4,801   | 1.178,946 |
| 146+159,000 |           |      |      |          | 666.076,987 | 4.523.282,276 | 1.289,522 | 10,271   | 16,379 | 11,517  | 1.190,463 |
| 146+159,294 |           |      |      |          | 666.077,258 | 4.523.282,397 | 1.289,490 | 10,313   | 16,414 | 4,821   | 1.195,283 |
| 146+160,000 |           |      |      |          | 666.077,886 | 4.523.282,725 | 1.289,440 | 10,370   | 16,456 | 11,603  | 1.206,886 |
| 146+160,291 |           |      |      |          | 666.078,141 | 4.523.282,866 | 1.289,425 | 10,386   | 16,465 | 4,790   | 1.211,676 |
| 146+161,000 |           |      |      |          | 666.078,763 | 4.523.283,209 | 1.289,387 | 10,425   | 16,489 | 11,682  | 1.223,359 |
| 146+161,289 |           |      |      |          | 666.079,016 | 4.523.283,350 | 1.289,372 | 10,441   | 16,498 | 4,767   | 1.228,125 |
| 146+162,000 |           |      |      |          | 666.079,638 | 4.523.283,696 | 1.289,335 | 10,479   | 16,521 | 11,738  | 1.239,863 |
| 146+162,287 |           |      |      |          | 666.079,889 | 4.523.283,835 | 1.289,319 | 10,495   | 16,530 | 4,743   | 1.244,606 |
| 146+163,000 |           |      |      |          | 666.080,514 | 4.523.284,182 | 1.289,282 | 10,533   | 16,552 | 11,794  | 1.256,400 |
| 146+163,285 |           |      |      |          | 666.080,763 | 4.523.284,320 | 1.289,267 | 10,549   | 16,562 | 4,719   | 1.261,119 |
| 146+164,000 |           |      |      |          | 666.081,390 | 4.523.284,666 | 1.289,229 | 10,589   | 16,586 | 11,850  | 1.272,969 |
| 146+164,283 |           |      |      |          | 666.081,638 | 4.523.284,804 | 1.289,214 | 10,604   | 16,595 | 4,695   | 1.277,664 |
| 146+165,000 |           |      |      |          | 666.082,282 | 4.523.285,126 | 1.289,156 | 10,673   | 16,648 | 11,918  | 1.289,582 |
| 146+165,281 |           |      |      |          | 666.082,537 | 4.523.285,249 | 1.289,130 | 10,705   | 16,674 | 4,682   | 1.294,264 |
| 146+166,000 |           |      |      |          | 666.083,188 | 4.523.285,563 | 1.289,065 | 10,785   | 16,738 | 12,012  | 1.306,275 |



| P.K.        | Izquierda |      |      |          | Derecha     |               |           |          | Ancho  | ÁREA    |           |
|-------------|-----------|------|------|----------|-------------|---------------|-----------|----------|--------|---------|-----------|
|             | X lz      | Y lz | Z lz | Dis. eje | X Dr        | Y Dr          | Z Dr      | Dis. eje |        | PARCIAL | ACUMULA   |
| 146+166,279 |           |      |      |          | 666.083,441 | 4.523.285,685 | 1.289,040 | 10,816   | 16,763 | 4,673   | 1.310,948 |
| 146+167,000 |           |      |      |          | 666.084,093 | 4.523.286,002 | 1.288,976 | 10,894   | 16,825 | 12,108  | 1.323,057 |
| 146+167,277 |           |      |      |          | 666.084,345 | 4.523.286,123 | 1.288,951 | 10,926   | 16,851 | 4,664   | 1.327,721 |
| 146+168,000 |           |      |      |          | 666.085,000 | 4.523.286,440 | 1.288,886 | 11,006   | 16,928 | 12,211  | 1.339,932 |
| 146+168,275 |           |      |      |          | 666.085,249 | 4.523.286,560 | 1.288,861 | 11,036   | 16,965 | 4,660   | 1.344,592 |
| 146+168,999 |           |      |      |          | 666.085,904 | 4.523.286,878 | 1.288,796 | 11,115   | 17,062 | 12,317  | 1.356,910 |
| 146+169,000 |           |      |      |          | 666.085,905 | 4.523.286,879 | 1.288,796 | 11,115   | 17,061 | 0,017   | 1.356,927 |
| 146+169,272 |           |      |      |          | 666.086,151 | 4.523.286,998 | 1.288,772 | 11,146   | 17,098 | 4,646   | 1.361,572 |
| 146+170,000 |           |      |      |          | 666.086,811 | 4.523.287,316 | 1.288,706 | 11,227   | 17,197 | 12,483  | 1.374,055 |
| 146+170,271 |           |      |      |          | 666.087,056 | 4.523.287,435 | 1.288,682 | 11,257   | 17,232 | 4,665   | 1.378,721 |
| 146+171,000 |           |      |      |          | 666.087,716 | 4.523.287,755 | 1.288,616 | 11,336   | 17,329 | 12,598  | 1.391,318 |
| 146+171,269 |           |      |      |          | 666.087,950 | 4.523.287,889 | 1.288,605 | 11,347   | 17,346 | 4,664   | 1.395,982 |
| 146+172,000 |           |      |      |          | 666.088,579 | 4.523.288,262 | 1.288,580 | 11,366   | 17,382 | 12,693  | 1.408,675 |
| 146+172,267 |           |      |      |          | 666.088,809 | 4.523.288,398 | 1.288,571 | 11,373   | 17,396 | 4,643   | 1.413,318 |
| 146+173,000 |           |      |      |          | 666.089,440 | 4.523.288,771 | 1.288,546 | 11,393   | 17,433 | 12,764  | 1.426,082 |
| 146+173,265 |           |      |      |          | 666.089,668 | 4.523.288,906 | 1.288,537 | 11,400   | 17,446 | 4,621   | 1.430,704 |
| 146+174,000 |           |      |      |          | 666.090,301 | 4.523.289,280 | 1.288,512 | 11,419   | 17,179 | 12,725  | 1.443,428 |
| 146+174,262 |           |      |      |          | 666.090,526 | 4.523.289,414 | 1.288,503 | 11,426   | 16,977 | 4,474   | 1.447,903 |
| 146+175,000 |           |      |      |          | 666.091,162 | 4.523.289,789 | 1.288,478 | 11,446   | 16,942 | 12,516  | 1.460,419 |
| 146+175,261 |           |      |      |          | 666.091,387 | 4.523.289,922 | 1.288,469 | 11,452   | 16,948 | 4,423   | 1.464,841 |
| 146+176,000 |           |      |      |          | 666.092,023 | 4.523.290,299 | 1.288,444 | 11,471   | 16,963 | 12,530  | 1.477,372 |
| 146+176,259 |           |      |      |          | 666.092,246 | 4.523.290,431 | 1.288,436 | 11,479   | 16,969 | 4,394   | 1.481,766 |
| 146+176,492 |           |      |      |          | 666.092,446 | 4.523.290,550 | 1.288,428 | 11,485   | 16,975 | 3,954   | 1.485,720 |
| 146+177,000 |           |      |      |          | 666.092,884 | 4.523.290,808 | 1.288,410 | 11,498   | 16,986 | 8,626   | 1.494,346 |
| 146+177,256 |           |      |      |          | 666.093,104 | 4.523.290,938 | 1.288,402 | 11,505   | 16,992 | 4,349   | 1.498,695 |
| 146+178,000 |           |      |      |          | 666.093,755 | 4.523.291,301 | 1.288,364 | 11,544   | 17,027 | 12,655  | 1.511,350 |
| 146+178,254 |           |      |      |          | 666.093,982 | 4.523.291,417 | 1.288,344 | 11,567   | 17,049 | 4,328   | 1.515,678 |
| 146+178,627 |           |      |      |          | 666.094,316 | 4.523.291,586 | 1.288,315 | 11,601   | 17,081 | 6,365   | 1.522,043 |
| 146+179,000 |           |      |      |          | 666.094,650 | 4.523.291,756 | 1.288,286 | 11,635   | 17,113 | 6,377   | 1.528,420 |
| 146+179,252 |           |      |      |          | 666.094,876 | 4.523.291,870 | 1.288,266 | 11,659   | 17,136 | 4,315   | 1.532,736 |

| P.K.        | Izquierda |      |      |          | Derecha     |               |           |          | Ancho  | ÁREA    |           |
|-------------|-----------|------|------|----------|-------------|---------------|-----------|----------|--------|---------|-----------|
|             | X Iz      | Y Iz | Z Iz | Dis. eje | X Dr        | Y Dr          | Z Dr      | Dis. eje |        | PARCIAL | ACUMULA   |
| 146+180,000 |           |      |      |          | 666.095,547 | 4.523.292,209 | 1.288,208 | 11,728   | 17,201 | 12,842  | 1.545,578 |
| 146+180,250 |           |      |      |          | 666.095,771 | 4.523.292,322 | 1.288,189 | 11,751   | 17,224 | 4,303   | 1.549,881 |
| 146+181,000 |           |      |      |          | 666.096,442 | 4.523.292,663 | 1.288,131 | 11,820   | 17,289 | 12,942  | 1.562,823 |
| 146+181,160 |           |      |      |          | 666.096,583 | 4.523.292,740 | 1.288,121 | 11,830   | 17,298 | 2,767   | 1.565,590 |
| 146+181,160 |           |      |      |          | 666.096,583 | 4.523.292,740 | 1.288,121 | 11,830   | 17,298 | 0,000   | 1.565,590 |
| 146+181,249 |           |      |      |          | 666.096,661 | 4.523.292,783 | 1.288,116 | 11,835   | 17,303 | 1,540   | 1.567,130 |
| 146+182,000 |           |      |      |          | 666.097,320 | 4.523.293,146 | 1.288,076 | 11,877   | 17,342 | 13,009  | 1.580,139 |
| 146+182,247 |           |      |      |          | 666.097,536 | 4.523.293,266 | 1.288,063 | 11,891   | 17,339 | 4,283   | 1.584,422 |
| 146+183,000 |           |      |      |          | 666.098,264 | 4.523.293,523 | 1.287,938 | 12,060   | 17,407 | 13,082  | 1.597,504 |
| 146+183,027 |           |      |      |          | 666.098,291 | 4.523.293,531 | 1.287,932 | 12,068   | 17,415 | 0,470   | 1.597,974 |
| 146+183,244 |           |      |      |          | 666.098,505 | 4.523.293,598 | 1.287,887 | 12,124   | 17,470 | 3,785   | 1.601,759 |
| 146+184,000 |           |      |      |          | 666.099,249 | 4.523.293,834 | 1.287,729 | 12,321   | 17,650 | 13,275  | 1.615,034 |
| 146+184,242 |           |      |      |          | 666.099,488 | 4.523.293,909 | 1.287,678 | 12,384   | 17,705 | 4,278   | 1.619,312 |
| 146+184,945 |           |      |      |          | 666.100,181 | 4.523.294,128 | 1.287,531 | 12,567   | 17,866 | 12,503  | 1.631,815 |
| 146+185,000 |           |      |      |          | 666.100,235 | 4.523.294,145 | 1.287,519 | 12,581   | 17,878 | 0,983   | 1.632,798 |
| 146+185,240 |           |      |      |          | 666.100,471 | 4.523.294,220 | 1.287,469 | 12,643   | 17,933 | 4,297   | 1.637,095 |
| 146+185,921 |           |      |      |          | 666.101,142 | 4.523.294,432 | 1.287,326 | 12,821   | 18,089 | 12,265  | 1.649,361 |
| 146+186,000 |           |      |      |          | 666.101,220 | 4.523.294,456 | 1.287,310 | 12,841   | 18,107 | 1,430   | 1.650,790 |
| 146+186,238 |           |      |      |          | 666.101,455 | 4.523.294,531 | 1.287,260 | 12,903   | 18,161 | 4,316   | 1.655,106 |
| 146+186,899 |           |      |      |          | 666.102,028 | 4.523.294,860 | 1.287,218 | 12,930   | 18,167 | 12,006  | 1.667,113 |
| 146+187,000 |           |      |      |          | 666.102,112 | 4.523.294,916 | 1.287,216 | 12,927   | 18,161 | 1,835   | 1.668,947 |
| 146+187,236 |           |      |      |          | 666.102,309 | 4.523.295,047 | 1.287,213 | 12,920   | 18,146 | 4,284   | 1.673,231 |
| 146+187,879 |           |      |      |          | 666.102,839 | 4.523.295,412 | 1.287,207 | 12,893   | 18,099 | 11,653  | 1.684,884 |
| 146+188,000 |           |      |      |          | 666.102,913 | 4.523.295,521 | 1.287,238 | 12,840   | 18,043 | 2,187   | 1.687,071 |
| 146+188,234 |           |      |      |          | 666.103,057 | 4.523.295,731 | 1.287,298 | 12,739   | 17,933 | 4,209   | 1.691,280 |
| 146+188,864 |           |      |      |          | 666.103,445 | 4.523.296,299 | 1.287,458 | 12,464   | 17,639 | 11,205  | 1.702,485 |
| 146+189,000 |           |      |      |          | 666.103,529 | 4.523.296,421 | 1.287,492 | 12,405   | 17,575 | 2,395   | 1.704,880 |
| 146+189,232 |           |      |      |          | 666.103,672 | 4.523.296,630 | 1.287,551 | 12,304   | 17,467 | 4,065   | 1.708,945 |
| 146+189,852 |           |      |      |          | 666.104,053 | 4.523.297,188 | 1.287,709 | 12,034   | 17,178 | 10,740  | 1.719,685 |
| 146+190,000 |           |      |      |          | 666.104,144 | 4.523.297,322 | 1.287,747 | 11,970   | 17,108 | 2,537   | 1.722,222 |

| P.K.        | Izquierda |      |      |          | Derecha     |               |           |          | Ancho  | ÁREA    |           |
|-------------|-----------|------|------|----------|-------------|---------------|-----------|----------|--------|---------|-----------|
|             | X lz      | Y lz | Z lz | Dis. eje | X Dr        | Y Dr          | Z Dr      | Dis. eje |        | PARCIAL | ACUMULA   |
| 146+190,230 |           |      |      |          | 666.104,286 | 4.523.297,529 | 1.287,805 | 11,870   | 17,001 | 3,923   | 1.726,145 |
| 146+190,846 |           |      |      |          | 666.104,665 | 4.523.298,083 | 1.287,962 | 11,601   | 16,714 | 10,384  | 1.736,529 |
| 146+191,000 |           |      |      |          | 666.104,760 | 4.523.298,222 | 1.288,001 | 11,534   | 16,641 | 2,568   | 1.739,097 |
| 146+191,228 |           |      |      |          | 666.104,900 | 4.523.298,427 | 1.288,059 | 11,435   | 16,535 | 3,782   | 1.742,879 |
| 146+191,844 |           |      |      |          | 666.105,307 | 4.523.298,938 | 1.288,181 | 11,219   | 16,330 | 10,122  | 1.753,002 |
| 146+192,000 |           |      |      |          | 666.105,430 | 4.523.299,035 | 1.288,186 | 11,202   | 16,312 | 2,546   | 1.755,548 |
| 146+192,226 |           |      |      |          | 666.105,608 | 4.523.299,176 | 1.288,195 | 11,177   | 16,286 | 3,684   | 1.759,231 |
| 146+192,848 |           |      |      |          | 666.106,130 | 4.523.299,515 | 1.288,179 | 11,168   | 16,274 | 10,126  | 1.769,357 |
| 146+193,000 |           |      |      |          | 666.106,258 | 4.523.299,597 | 1.288,174 | 11,167   | 16,272 | 2,473   | 1.771,831 |
| 146+193,224 |           |      |      |          | 666.106,446 | 4.523.299,718 | 1.288,168 | 11,164   | 16,268 | 3,645   | 1.775,475 |
| 146+193,859 |           |      |      |          | 666.106,980 | 4.523.300,062 | 1.288,149 | 11,157   | 16,258 | 10,327  | 1.785,802 |
| 146+194,000 |           |      |      |          | 666.107,099 | 4.523.300,138 | 1.288,145 | 11,156   | 16,256 | 2,292   | 1.788,095 |
| 146+194,222 |           |      |      |          | 666.107,286 | 4.523.300,258 | 1.288,139 | 11,153   | 16,253 | 3,608   | 1.791,703 |
| 146+194,876 |           |      |      |          | 666.107,836 | 4.523.300,612 | 1.288,120 | 11,146   | 16,242 | 10,626  | 1.802,329 |
| 146+195,000 |           |      |      |          | 666.107,940 | 4.523.300,679 | 1.288,116 | 11,145   | 16,241 | 2,014   | 1.804,343 |
| 146+195,219 |           |      |      |          | 666.108,124 | 4.523.300,797 | 1.288,110 | 11,143   | 16,237 | 3,556   | 1.807,899 |
| 146+195,901 |           |      |      |          | 666.108,698 | 4.523.301,166 | 1.288,090 | 11,135   | 16,226 | 11,070  | 1.818,969 |
| 146+196,000 |           |      |      |          | 666.108,781 | 4.523.301,219 | 1.288,088 | 11,134   | 16,225 | 1,606   | 1.820,576 |
| 146+196,217 |           |      |      |          | 666.108,964 | 4.523.301,337 | 1.288,081 | 11,132   | 16,222 | 3,520   | 1.824,096 |
| 146+196,934 |           |      |      |          | 666.109,567 | 4.523.301,725 | 1.288,061 | 11,124   | 16,210 | 11,627  | 1.835,723 |
| 146+197,000 |           |      |      |          | 666.109,623 | 4.523.301,760 | 1.288,059 | 11,124   | 16,209 | 1,070   | 1.836,793 |
| 146+197,216 |           |      |      |          | 666.109,804 | 4.523.301,877 | 1.288,052 | 11,121   | 16,206 | 3,501   | 1.840,294 |
| 146+197,977 |           |      |      |          | 666.110,445 | 4.523.302,289 | 1.288,030 | 11,113   | 16,195 | 12,328  | 1.852,622 |
| 146+198,000 |           |      |      |          | 666.110,464 | 4.523.302,301 | 1.288,030 | 11,113   | 16,194 | 0,372   | 1.852,995 |
| 146+198,214 |           |      |      |          | 666.110,644 | 4.523.302,417 | 1.288,024 | 11,111   | 16,191 | 3,465   | 1.856,460 |
| 146+199,000 |           |      |      |          | 666.111,305 | 4.523.302,842 | 1.288,001 | 11,102   | 16,178 | 12,721  | 1.869,181 |
| 146+199,028 |           |      |      |          | 666.111,329 | 4.523.302,857 | 1.288,000 | 11,102   | 16,178 | 0,453   | 1.869,634 |
| 146+199,212 |           |      |      |          | 666.111,484 | 4.523.302,956 | 1.287,995 | 11,100   | 16,176 | 2,977   | 1.872,610 |
| 146+200,000 |           |      |      |          | 666.112,149 | 4.523.303,378 | 1.287,969 | 11,097   | 16,168 | 12,744  | 1.885,354 |
| 146+200,090 |           |      |      |          | 666.112,225 | 4.523.303,427 | 1.287,966 | 11,096   | 16,167 | 1,455   | 1.886,809 |

| P.K.        | Izquierda |      |      |          | Derecha     |               |           |          | Ancho  | ÁREA    |           |
|-------------|-----------|------|------|----------|-------------|---------------|-----------|----------|--------|---------|-----------|
|             | X lz      | Y lz | Z lz | Dis. eje | X Dr        | Y Dr          | Z Dr      | Dis. eje |        | PARCIAL | ACUMULA   |
| 146+200,209 |           |      |      |          | 666.112,325 | 4.523.303,490 | 1.287,962 | 11,095   | 16,166 | 1,924   | 1.888,733 |
| 146+201,000 |           |      |      |          | 666.112,997 | 4.523.303,909 | 1.287,932 | 11,098   | 16,165 | 12,787  | 1.901,520 |
| 146+201,207 |           |      |      |          | 666.113,173 | 4.523.304,017 | 1.287,922 | 11,101   | 16,166 | 3,346   | 1.904,866 |
| 146+202,000 |           |      |      |          | 666.113,850 | 4.523.304,431 | 1.287,888 | 11,110   | 16,172 | 12,822  | 1.917,689 |
| 146+202,205 |           |      |      |          | 666.114,025 | 4.523.304,538 | 1.287,879 | 11,112   | 16,174 | 3,315   | 1.921,004 |
| 146+203,000 |           |      |      |          | 666.114,703 | 4.523.304,953 | 1.287,844 | 11,121   | 16,178 | 12,860  | 1.933,864 |
| 146+203,203 |           |      |      |          | 666.114,876 | 4.523.305,058 | 1.287,835 | 11,124   | 16,181 | 3,284   | 1.937,148 |
| 146+204,000 |           |      |      |          | 666.115,556 | 4.523.305,475 | 1.287,801 | 11,133   | 16,186 | 12,898  | 1.950,046 |
| 146+204,201 |           |      |      |          | 666.115,727 | 4.523.305,579 | 1.287,792 | 11,135   | 16,187 | 3,253   | 1.953,300 |
| 146+205,000 |           |      |      |          | 666.116,409 | 4.523.305,997 | 1.287,757 | 11,144   | 16,192 | 12,935  | 1.966,235 |
| 146+205,199 |           |      |      |          | 666.116,579 | 4.523.306,100 | 1.287,748 | 11,147   | 16,194 | 3,222   | 1.969,457 |
| 146+206,000 |           |      |      |          | 666.117,262 | 4.523.306,519 | 1.287,713 | 11,156   | 16,199 | 12,973  | 1.982,431 |
| 146+206,197 |           |      |      |          | 666.117,430 | 4.523.306,621 | 1.287,705 | 11,158   | 16,201 | 3,191   | 1.985,622 |
| 146+207,000 |           |      |      |          | 666.118,115 | 4.523.307,041 | 1.287,669 | 11,167   | 16,206 | 13,011  | 1.998,633 |
| 146+207,195 |           |      |      |          | 666.118,281 | 4.523.307,142 | 1.287,661 | 11,170   | 16,207 | 3,160   | 2.001,794 |
| 146+208,000 |           |      |      |          | 666.118,968 | 4.523.307,562 | 1.287,626 | 11,179   | 16,213 | 13,049  | 2.014,843 |
| 146+208,194 |           |      |      |          | 666.119,134 | 4.523.307,664 | 1.287,617 | 11,181   | 16,214 | 3,145   | 2.017,988 |
| 146+209,000 |           |      |      |          | 666.119,821 | 4.523.308,084 | 1.287,582 | 11,191   | 16,213 | 13,068  | 2.031,056 |
| 146+209,191 |           |      |      |          | 666.119,984 | 4.523.308,184 | 1.287,574 | 11,193   | 16,199 | 3,095   | 2.034,151 |
| 146+210,000 |           |      |      |          | 666.120,674 | 4.523.308,607 | 1.287,538 | 11,202   | 16,232 | 13,118  | 2.047,270 |
| 146+210,189 |           |      |      |          | 666.120,835 | 4.523.308,705 | 1.287,530 | 11,204   | 16,233 | 3,068   | 2.050,338 |
| 146+211,000 |           |      |      |          | 666.121,536 | 4.523.309,115 | 1.287,484 | 11,230   | 16,255 | 13,174  | 2.063,512 |
| 146+211,187 |           |      |      |          | 666.121,701 | 4.523.309,204 | 1.287,469 | 11,242   | 16,267 | 3,041   | 2.066,553 |
| 146+212,000 |           |      |      |          | 666.122,417 | 4.523.309,592 | 1.287,405 | 11,294   | 16,315 | 13,244  | 2.079,797 |
| 146+212,185 |           |      |      |          | 666.122,580 | 4.523.309,681 | 1.287,391 | 11,306   | 16,326 | 3,019   | 2.082,817 |
| 146+213,000 |           |      |      |          | 666.123,298 | 4.523.310,070 | 1.287,327 | 11,358   | 16,375 | 13,326  | 2.096,142 |
| 146+213,184 |           |      |      |          | 666.123,460 | 4.523.310,158 | 1.287,312 | 11,369   | 16,385 | 3,014   | 2.099,156 |
| 146+213,478 |           |      |      |          | 666.123,719 | 4.523.310,298 | 1.287,289 | 11,388   | 16,403 | 4,820   | 2.103,976 |
| 146+214,000 |           |      |      |          | 666.124,179 | 4.523.310,547 | 1.287,248 | 11,422   | 16,434 | 8,570   | 2.112,546 |
| 146+214,181 |           |      |      |          | 666.124,338 | 4.523.310,634 | 1.287,234 | 11,433   | 16,445 | 2,976   | 2.115,522 |

| P.K.        | Izquierda |      |      |          | Derecha     |               |           |          | Ancho  | ÁREA    |           |
|-------------|-----------|------|------|----------|-------------|---------------|-----------|----------|--------|---------|-----------|
|             | X lz      | Y lz | Z lz | Dis. eje | X Dr        | Y Dr          | Z Dr      | Dis. eje |        | PARCIAL | ACUMULA   |
| 146+215,000 |           |      |      |          | 666.125,060 | 4.523.311,025 | 1.287,169 | 11,486   | 16,494 | 13,489  | 2.129,011 |
| 146+215,179 |           |      |      |          | 666.125,217 | 4.523.311,110 | 1.287,155 | 11,497   | 16,505 | 2,953   | 2.131,964 |
| 146+216,000 |           |      |      |          | 666.125,941 | 4.523.311,502 | 1.287,090 | 11,550   | 16,553 | 13,570  | 2.145,534 |
| 146+216,177 |           |      |      |          | 666.126,097 | 4.523.311,587 | 1.287,077 | 11,561   | 16,563 | 2,931   | 2.148,465 |
| 146+217,000 |           |      |      |          | 666.126,822 | 4.523.311,980 | 1.287,012 | 11,614   | 16,616 | 13,653  | 2.162,118 |
| 146+217,174 |           |      |      |          | 666.126,975 | 4.523.312,063 | 1.286,998 | 11,625   | 16,628 | 2,892   | 2.165,010 |
| 146+218,000 |           |      |      |          | 666.127,703 | 4.523.312,457 | 1.286,933 | 11,678   | 16,686 | 13,759  | 2.178,769 |
| 146+218,172 |           |      |      |          | 666.127,854 | 4.523.312,540 | 1.286,920 | 11,689   | 16,698 | 2,871   | 2.181,640 |
| 146+218,825 |           |      |      |          | 666.128,429 | 4.523.312,851 | 1.286,868 | 11,731   | 16,744 | 10,919  | 2.192,559 |
| 146+219,000 |           |      |      |          | 666.128,583 | 4.523.312,935 | 1.286,854 | 11,742   | 16,756 | 2,931   | 2.195,490 |
| 146+219,171 |           |      |      |          | 666.128,734 | 4.523.313,016 | 1.286,841 | 11,753   | 16,769 | 2,866   | 2.198,356 |
| 146+220,000 |           |      |      |          | 666.129,463 | 4.523.313,415 | 1.286,778 | 11,803   | 16,824 | 13,924  | 2.212,281 |
| 146+220,169 |           |      |      |          | 666.129,606 | 4.523.313,505 | 1.286,772 | 11,803   | 16,825 | 2,843   | 2.215,124 |
| 146+221,000 |           |      |      |          | 666.130,309 | 4.523.313,948 | 1.286,743 | 11,802   | 16,829 | 13,983  | 2.229,107 |
| 146+221,167 |           |      |      |          | 666.130,451 | 4.523.314,036 | 1.286,737 | 11,802   | 16,830 | 2,811   | 2.231,918 |
| 146+222,000 |           |      |      |          | 666.131,155 | 4.523.314,480 | 1.286,707 | 11,801   | 16,835 | 14,021  | 2.245,939 |
| 146+222,165 |           |      |      |          | 666.131,295 | 4.523.314,568 | 1.286,701 | 11,800   | 16,836 | 2,778   | 2.248,717 |
| 146+222,983 |           |      |      |          | 666.131,988 | 4.523.315,004 | 1.286,672 | 11,800   | 16,840 | 13,773  | 2.262,490 |
| 146+223,000 |           |      |      |          | 666.132,002 | 4.523.315,013 | 1.286,672 | 11,800   | 16,840 | 0,286   | 2.262,777 |
| 146+223,162 |           |      |      |          | 666.132,139 | 4.523.315,099 | 1.286,666 | 11,799   | 16,841 | 2,728   | 2.265,505 |
| 146+224,000 |           |      |      |          | 666.132,848 | 4.523.315,546 | 1.286,637 | 11,799   | 16,846 | 14,115  | 2.279,619 |
| 146+224,161 |           |      |      |          | 666.132,984 | 4.523.315,631 | 1.286,631 | 11,798   | 16,846 | 2,712   | 2.282,331 |
| 146+225,000 |           |      |      |          | 666.133,694 | 4.523.316,078 | 1.286,602 | 11,797   | 16,851 | 14,136  | 2.296,467 |
| 146+225,159 |           |      |      |          | 666.133,829 | 4.523.316,163 | 1.286,596 | 11,797   | 16,851 | 2,679   | 2.299,147 |
| 146+226,000 |           |      |      |          | 666.134,541 | 4.523.316,611 | 1.286,566 | 11,796   | 16,856 | 14,174  | 2.313,320 |
| 146+226,156 |           |      |      |          | 666.134,673 | 4.523.316,694 | 1.286,561 | 11,796   | 16,857 | 2,630   | 2.315,950 |
| 146+226,329 |           |      |      |          | 666.134,819 | 4.523.316,786 | 1.286,555 | 11,796   | 16,858 | 2,916   | 2.318,866 |
| 146+227,000 |           |      |      |          | 666.135,387 | 4.523.317,143 | 1.286,531 | 11,795   | 16,861 | 11,313  | 2.330,179 |
| 146+227,154 |           |      |      |          | 666.135,517 | 4.523.317,226 | 1.286,525 | 11,795   | 16,862 | 2,597   | 2.332,776 |
| 146+228,000 |           |      |      |          | 666.136,234 | 4.523.317,676 | 1.286,495 | 11,794   | 16,867 | 14,267  | 2.347,043 |



| P.K.        | Izquierda |      |      |          | Derecha     |               |           |          | Ancho  | ÁREA    |           |
|-------------|-----------|------|------|----------|-------------|---------------|-----------|----------|--------|---------|-----------|
|             | X lz      | Y lz | Z lz | Dis. eje | X Dr        | Y Dr          | Z Dr      | Dis. eje |        | PARCIAL | ACUMULA   |
| 146+228,152 |           |      |      |          | 666.136,362 | 4.523.317,757 | 1.286,490 | 11,794   | 16,867 | 2,564   | 2.349,607 |
| 146+229,000 |           |      |      |          | 666.137,091 | 4.523.318,191 | 1.286,446 | 11,815   | 16,891 | 14,313  | 2.363,920 |
| 146+229,103 |           |      |      |          | 666.137,180 | 4.523.318,243 | 1.286,441 | 11,817   | 16,894 | 1,740   | 2.365,660 |
| 146+229,150 |           |      |      |          | 666.137,220 | 4.523.318,267 | 1.286,438 | 11,818   | 16,895 | 0,794   | 2.366,454 |
| 146+230,000 |           |      |      |          | 666.137,951 | 4.523.318,701 | 1.286,393 | 11,840   | 16,919 | 14,371  | 2.380,825 |
| 146+230,149 |           |      |      |          | 666.138,080 | 4.523.318,777 | 1.286,386 | 11,843   | 16,923 | 2,521   | 2.383,346 |
| 146+231,000 |           |      |      |          | 666.138,812 | 4.523.319,212 | 1.286,341 | 11,865   | 16,948 | 14,412  | 2.397,759 |
| 146+231,147 |           |      |      |          | 666.138,938 | 4.523.319,287 | 1.286,333 | 11,868   | 16,952 | 2,492   | 2.400,250 |
| 146+231,456 |           |      |      |          | 666.139,204 | 4.523.319,445 | 1.286,317 | 11,876   | 16,961 | 5,240   | 2.405,490 |
| 146+232,000 |           |      |      |          | 666.139,672 | 4.523.319,722 | 1.286,288 | 11,889   | 16,976 | 9,231   | 2.414,721 |
| 146+232,144 |           |      |      |          | 666.139,796 | 4.523.319,796 | 1.286,280 | 11,893   | 16,981 | 2,445   | 2.417,166 |
| 146+233,000 |           |      |      |          | 666.140,516 | 4.523.320,259 | 1.286,256 | 11,884   | 16,975 | 14,533  | 2.431,699 |
| 146+233,142 |           |      |      |          | 666.140,633 | 4.523.320,339 | 1.286,254 | 11,878   | 16,970 | 2,410   | 2.434,109 |
| 146+233,492 |           |      |      |          | 666.140,922 | 4.523.320,537 | 1.286,251 | 11,864   | 16,956 | 5,937   | 2.440,046 |
| 146+234,000 |           |      |      |          | 666.141,341 | 4.523.320,825 | 1.286,247 | 11,843   | 16,937 | 8,609   | 2.448,655 |
| 146+234,140 |           |      |      |          | 666.141,456 | 4.523.320,905 | 1.286,246 | 11,837   | 16,932 | 2,371   | 2.451,026 |
| 146+235,000 |           |      |      |          | 666.142,166 | 4.523.321,392 | 1.286,238 | 11,802   | 16,900 | 14,548  | 2.465,573 |
| 146+235,138 |           |      |      |          | 666.142,280 | 4.523.321,470 | 1.286,237 | 11,797   | 16,894 | 2,332   | 2.467,905 |
| 146+235,284 |           |      |      |          | 666.142,400 | 4.523.321,552 | 1.286,236 | 11,790   | 16,889 | 2,466   | 2.470,371 |
| 146+236,000 |           |      |      |          | 666.142,991 | 4.523.321,958 | 1.286,230 | 11,761   | 16,862 | 12,083  | 2.482,454 |
| 146+236,136 |           |      |      |          | 666.143,103 | 4.523.322,035 | 1.286,229 | 11,755   | 16,857 | 2,293   | 2.484,747 |
| 146+236,887 |           |      |      |          | 666.143,723 | 4.523.322,461 | 1.286,222 | 11,724   | 16,829 | 12,649  | 2.497,396 |
| 146+237,000 |           |      |      |          | 666.143,816 | 4.523.322,525 | 1.286,221 | 11,720   | 16,824 | 1,901   | 2.499,297 |
| 146+237,134 |           |      |      |          | 666.143,927 | 4.523.322,601 | 1.286,220 | 11,714   | 16,819 | 2,254   | 2.501,551 |
| 146+238,000 |           |      |      |          | 666.144,641 | 4.523.323,091 | 1.286,213 | 11,679   | 16,786 | 14,551  | 2.516,103 |
| 146+238,132 |           |      |      |          | 666.144,750 | 4.523.323,166 | 1.286,212 | 11,673   | 16,781 | 2,215   | 2.518,318 |
| 146+238,338 |           |      |      |          | 666.144,920 | 4.523.323,283 | 1.286,210 | 11,665   | 16,774 | 3,456   | 2.521,774 |
| 146+239,000 |           |      |      |          | 666.145,466 | 4.523.323,658 | 1.286,204 | 11,637   | 16,749 | 11,096  | 2.532,871 |
| 146+239,130 |           |      |      |          | 666.145,573 | 4.523.323,732 | 1.286,203 | 11,632   | 16,744 | 2,177   | 2.535,048 |
| 146+239,671 |           |      |      |          | 666.146,020 | 4.523.324,038 | 1.286,198 | 11,610   | 16,724 | 9,053   | 2.544,101 |

| P.K.        | Izquierda |      |      |          | Derecha     |               |           |          | Ancho  | ÁREA    |           |
|-------------|-----------|------|------|----------|-------------|---------------|-----------|----------|--------|---------|-----------|
|             | X lz      | Y lz | Z lz | Dis. eje | X Dr        | Y Dr          | Z Dr      | Dis. eje |        | PARCIAL | ACUMULA   |
| 146+240,000 |           |      |      |          | 666.146,291 | 4.523.324,225 | 1.286,195 | 11,596   | 16,711 | 5,500   | 2.549,601 |
| 146+240,127 |           |      |      |          | 666.146,396 | 4.523.324,297 | 1.286,195 | 11,591   | 16,707 | 2,122   | 2.551,723 |
| 146+240,906 |           |      |      |          | 666.147,039 | 4.523.324,738 | 1.286,188 | 11,559   | 16,677 | 13,003  | 2.564,726 |
| 146+241,000 |           |      |      |          | 666.147,116 | 4.523.324,791 | 1.286,187 | 11,555   | 16,674 | 1,567   | 2.566,293 |
| 146+241,126 |           |      |      |          | 666.147,220 | 4.523.324,862 | 1.286,186 | 11,550   | 16,669 | 2,101   | 2.568,394 |
| 146+242,000 |           |      |      |          | 666.147,945 | 4.523.325,352 | 1.286,174 | 11,521   | 16,643 | 14,557  | 2.582,951 |
| 146+242,064 |           |      |      |          | 666.147,999 | 4.523.325,387 | 1.286,172 | 11,520   | 16,642 | 1,065   | 2.584,017 |
| 146+242,124 |           |      |      |          | 666.148,049 | 4.523.325,420 | 1.286,171 | 11,519   | 16,641 | 0,999   | 2.585,015 |
| 146+243,000 |           |      |      |          | 666.148,783 | 4.523.325,898 | 1.286,149 | 11,504   | 16,630 | 14,573  | 2.599,588 |
| 146+243,122 |           |      |      |          | 666.148,885 | 4.523.325,965 | 1.286,146 | 11,502   | 16,628 | 2,029   | 2.601,616 |
| 146+243,161 |           |      |      |          | 666.148,918 | 4.523.325,986 | 1.286,145 | 11,501   | 16,628 | 0,648   | 2.602,265 |
| 146+244,000 |           |      |      |          | 666.149,621 | 4.523.326,444 | 1.286,124 | 11,487   | 16,616 | 13,946  | 2.616,211 |
| 146+244,120 |           |      |      |          | 666.149,721 | 4.523.326,509 | 1.286,121 | 11,485   | 16,615 | 1,994   | 2.618,205 |
| 146+244,208 |           |      |      |          | 666.149,795 | 4.523.326,557 | 1.286,119 | 11,484   | 16,614 | 1,462   | 2.619,667 |
| 146+245,000 |           |      |      |          | 666.150,459 | 4.523.326,990 | 1.286,099 | 11,470   | 16,603 | 13,154  | 2.632,821 |
| 146+245,118 |           |      |      |          | 666.150,558 | 4.523.327,054 | 1.286,096 | 11,469   | 16,602 | 1,959   | 2.634,780 |
| 146+245,218 |           |      |      |          | 666.150,642 | 4.523.327,109 | 1.286,094 | 11,467   | 16,600 | 1,660   | 2.636,440 |
| 146+246,000 |           |      |      |          | 666.151,297 | 4.523.327,536 | 1.286,075 | 11,454   | 16,619 | 12,989  | 2.649,429 |
| 146+246,116 |           |      |      |          | 666.151,394 | 4.523.327,599 | 1.286,072 | 11,452   | 16,622 | 1,928   | 2.651,357 |
| 146+246,199 |           |      |      |          | 666.151,464 | 4.523.327,644 | 1.286,070 | 11,450   | 16,627 | 1,380   | 2.652,736 |
| 146+247,000 |           |      |      |          | 666.152,135 | 4.523.328,082 | 1.286,050 | 11,437   | 16,609 | 13,311  | 2.666,047 |
| 146+247,114 |           |      |      |          | 666.152,230 | 4.523.328,144 | 1.286,047 | 11,435   | 16,605 | 1,893   | 2.667,940 |
| 146+247,161 |           |      |      |          | 666.152,270 | 4.523.328,170 | 1.286,046 | 11,434   | 16,604 | 0,780   | 2.668,721 |
| 146+248,000 |           |      |      |          | 666.152,973 | 4.523.328,628 | 1.286,025 | 11,420   | 16,584 | 13,922  | 2.682,643 |
| 146+248,107 |           |      |      |          | 666.153,062 | 4.523.328,686 | 1.286,022 | 11,418   | 16,581 | 1,774   | 2.684,418 |
| 146+248,112 |           |      |      |          | 666.153,067 | 4.523.328,689 | 1.286,022 | 11,418   | 16,581 | 0,083   | 2.684,501 |
| 146+248,112 |           |      |      |          | 666.153,067 | 4.523.328,689 | 1.286,022 | 11,418   | 16,581 | 0,000   | 2.684,501 |
| 146+249,000 |           |      |      |          | 666.153,795 | 4.523.329,199 | 1.286,003 | 11,373   | 16,529 | 14,701  | 2.699,201 |
| 146+249,109 |           |      |      |          | 666.153,884 | 4.523.329,263 | 1.286,001 | 11,367   | 16,523 | 1,801   | 2.701,003 |
| 146+250,000 |           |      |      |          | 666.154,614 | 4.523.329,776 | 1.285,982 | 11,320   | 16,469 | 14,698  | 2.715,701 |

| P.K.        | Izquierda |      |      |          | Derecha     |               |           |          | Ancho  | ÁREA    |           |
|-------------|-----------|------|------|----------|-------------|---------------|-----------|----------|--------|---------|-----------|
|             | X lz      | Y lz | Z lz | Dis. eje | X Dr        | Y Dr          | Z Dr      | Dis. eje |        | PARCIAL | ACUMULA   |
| 146+250,107 |           |      |      |          | 666.154,701 | 4.523.329,838 | 1.285,980 | 11,314   | 16,463 | 1,762   | 2.717,463 |
| 146+251,000 |           |      |      |          | 666.155,435 | 4.523.330,348 | 1.285,958 | 11,273   | 16,414 | 14,679  | 2.732,142 |
| 146+251,087 |           |      |      |          | 666.155,507 | 4.523.330,397 | 1.285,955 | 11,269   | 16,411 | 1,428   | 2.733,570 |
| 146+251,105 |           |      |      |          | 666.155,522 | 4.523.330,407 | 1.285,954 | 11,269   | 16,409 | 0,295   | 2.733,865 |
| 146+252,000 |           |      |      |          | 666.156,264 | 4.523.330,908 | 1.285,925 | 11,240   | 16,374 | 14,670  | 2.748,535 |
| 146+252,104 |           |      |      |          | 666.156,350 | 4.523.330,966 | 1.285,921 | 11,236   | 16,369 | 1,703   | 2.750,238 |
| 146+253,000 |           |      |      |          | 666.157,093 | 4.523.331,469 | 1.285,891 | 11,205   | 16,331 | 14,650  | 2.764,888 |
| 146+253,102 |           |      |      |          | 666.157,177 | 4.523.331,526 | 1.285,888 | 11,201   | 16,327 | 1,666   | 2.766,553 |
| 146+254,000 |           |      |      |          | 666.157,922 | 4.523.332,028 | 1.285,858 | 11,172   | 16,291 | 14,646  | 2.781,199 |
| 146+254,100 |           |      |      |          | 666.158,005 | 4.523.332,085 | 1.285,855 | 11,168   | 16,287 | 1,629   | 2.782,828 |
| 146+255,000 |           |      |      |          | 666.158,751 | 4.523.332,589 | 1.285,825 | 11,137   | 16,250 | 14,641  | 2.797,469 |
| 146+255,097 |           |      |      |          | 666.158,831 | 4.523.332,644 | 1.285,822 | 11,134   | 16,245 | 1,576   | 2.799,045 |
| 146+256,000 |           |      |      |          | 666.159,580 | 4.523.333,149 | 1.285,792 | 11,104   | 16,209 | 14,653  | 2.813,698 |
| 146+256,095 |           |      |      |          | 666.159,659 | 4.523.333,202 | 1.285,789 | 11,101   | 16,205 | 1,540   | 2.815,238 |
| 146+257,000 |           |      |      |          | 666.160,409 | 4.523.333,710 | 1.285,759 | 11,070   | 16,167 | 14,648  | 2.829,886 |
| 146+257,094 |           |      |      |          | 666.160,487 | 4.523.333,763 | 1.285,755 | 11,067   | 16,163 | 1,520   | 2.831,405 |
| 146+258,000 |           |      |      |          | 666.161,237 | 4.523.334,271 | 1.285,725 | 11,036   | 16,125 | 14,627  | 2.846,032 |
| 146+258,091 |           |      |      |          | 666.161,313 | 4.523.334,322 | 1.285,722 | 11,032   | 16,122 | 1,467   | 2.847,499 |
| 146+258,999 |           |      |      |          | 666.162,066 | 4.523.334,830 | 1.285,692 | 11,003   | 16,084 | 14,622  | 2.862,121 |
| 146+259,000 |           |      |      |          | 666.162,067 | 4.523.334,830 | 1.285,692 | 11,002   | 16,085 | 0,016   | 2.862,137 |
| 146+259,089 |           |      |      |          | 666.162,140 | 4.523.334,880 | 1.285,689 | 10,999   | 16,081 | 1,431   | 2.863,568 |
| 146+260,000 |           |      |      |          | 666.162,895 | 4.523.335,391 | 1.285,659 | 10,968   | 16,043 | 14,632  | 2.878,201 |
| 146+260,087 |           |      |      |          | 666.162,968 | 4.523.335,440 | 1.285,656 | 10,965   | 16,039 | 1,396   | 2.879,596 |
| 146+261,000 |           |      |      |          | 666.163,725 | 4.523.335,951 | 1.285,626 | 10,935   | 16,002 | 14,627  | 2.894,223 |
| 146+261,085 |           |      |      |          | 666.163,795 | 4.523.335,999 | 1.285,623 | 10,932   | 15,999 | 1,360   | 2.895,583 |
| 146+262,000 |           |      |      |          | 666.164,551 | 4.523.336,515 | 1.285,595 | 10,897   | 15,957 | 14,620  | 2.910,203 |
| 146+262,083 |           |      |      |          | 666.164,619 | 4.523.336,563 | 1.285,593 | 10,893   | 15,952 | 1,324   | 2.911,527 |
| 146+263,000 |           |      |      |          | 666.165,375 | 4.523.337,083 | 1.285,568 | 10,854   | 15,906 | 14,607  | 2.926,134 |
| 146+263,081 |           |      |      |          | 666.165,442 | 4.523.337,129 | 1.285,566 | 10,850   | 15,902 | 1,288   | 2.927,422 |
| 146+264,000 |           |      |      |          | 666.166,199 | 4.523.337,652 | 1.285,542 | 10,810   | 15,810 | 14,572  | 2.941,994 |

| P.K.        | Izquierda |      |      |          | Derecha     |               |           |          | Ancho  | ÁREA    |           |
|-------------|-----------|------|------|----------|-------------|---------------|-----------|----------|--------|---------|-----------|
|             | X lz      | Y lz | Z lz | Dis. eje | X Dr        | Y Dr          | Z Dr      | Dis. eje |        | PARCIAL | ACUMULA   |
| 146+264,079 |           |      |      |          | 666.166,264 | 4.523.337,697 | 1.285,539 | 10,807   | 15,807 | 1,249   | 2.943,242 |
| 146+265,000 |           |      |      |          | 666.167,025 | 4.523.338,217 | 1.285,511 | 10,771   | 15,774 | 14,543  | 2.957,785 |
| 146+265,077 |           |      |      |          | 666.167,089 | 4.523.338,260 | 1.285,509 | 10,769   | 15,772 | 1,215   | 2.959,000 |
| 146+266,000 |           |      |      |          | 666.167,855 | 4.523.338,775 | 1.285,477 | 10,740   | 15,791 | 14,566  | 2.973,566 |
| 146+266,075 |           |      |      |          | 666.167,918 | 4.523.338,817 | 1.285,474 | 10,737   | 15,789 | 1,184   | 2.974,750 |
| 146+267,000 |           |      |      |          | 666.168,685 | 4.523.339,335 | 1.285,443 | 10,707   | 15,773 | 14,598  | 2.989,348 |
| 146+267,073 |           |      |      |          | 666.168,745 | 4.523.339,376 | 1.285,440 | 10,704   | 15,772 | 1,151   | 2.990,499 |
| 146+268,000 |           |      |      |          | 666.169,515 | 4.523.339,894 | 1.285,409 | 10,675   | 15,758 | 14,614  | 3.005,114 |
| 146+268,071 |           |      |      |          | 666.169,573 | 4.523.339,934 | 1.285,406 | 10,672   | 15,757 | 1,119   | 3.006,232 |
| 146+269,000 |           |      |      |          | 666.170,344 | 4.523.340,454 | 1.285,375 | 10,642   | 15,742 | 14,631  | 3.020,864 |
| 146+269,069 |           |      |      |          | 666.170,401 | 4.523.340,492 | 1.285,372 | 10,639   | 15,741 | 1,086   | 3.021,950 |
| 146+270,000 |           |      |      |          | 666.171,158 | 4.523.341,037 | 1.285,360 | 10,581   | 15,697 | 14,634  | 3.036,584 |
| 146+270,067 |           |      |      |          | 666.171,213 | 4.523.341,076 | 1.285,359 | 10,576   | 15,693 | 1,052   | 3.037,635 |
| 146+271,000 |           |      |      |          | 666.171,970 | 4.523.341,625 | 1.285,349 | 10,514   | 15,647 | 14,620  | 3.052,256 |
| 146+271,065 |           |      |      |          | 666.172,022 | 4.523.341,664 | 1.285,348 | 10,509   | 15,643 | 1,017   | 3.053,273 |
| 146+272,000 |           |      |      |          | 666.172,781 | 4.523.342,213 | 1.285,337 | 10,447   | 15,596 | 14,604  | 3.067,877 |
| 146+272,062 |           |      |      |          | 666.172,832 | 4.523.342,250 | 1.285,336 | 10,443   | 15,593 | 0,967   | 3.068,844 |
| 146+273,000 |           |      |      |          | 666.173,594 | 4.523.342,800 | 1.285,325 | 10,383   | 15,548 | 14,605  | 3.083,449 |
| 146+273,060 |           |      |      |          | 666.173,642 | 4.523.342,835 | 1.285,324 | 10,378   | 15,545 | 0,933   | 3.084,382 |
| 146+274,000 |           |      |      |          | 666.174,406 | 4.523.343,388 | 1.285,313 | 10,316   | 15,498 | 14,590  | 3.098,972 |
| 146+274,059 |           |      |      |          | 666.174,453 | 4.523.343,423 | 1.285,312 | 10,312   | 15,495 | 0,914   | 3.099,886 |
| 146+275,000 |           |      |      |          | 666.175,218 | 4.523.343,974 | 1.285,301 | 10,252   | 15,450 | 14,559  | 3.114,445 |
| 146+275,057 |           |      |      |          | 666.175,264 | 4.523.344,008 | 1.285,300 | 10,248   | 15,446 | 0,881   | 3.115,326 |
| 146+276,000 |           |      |      |          | 666.176,029 | 4.523.344,563 | 1.285,289 | 10,185   | 15,399 | 14,544  | 3.129,870 |
| 146+276,055 |           |      |      |          | 666.176,074 | 4.523.344,595 | 1.285,288 | 10,181   | 15,396 | 0,847   | 3.130,716 |
| 146+277,000 |           |      |      |          | 666.176,850 | 4.523.345,136 | 1.285,266 | 10,136   | 15,367 | 14,535  | 3.145,252 |
| 146+277,053 |           |      |      |          | 666.176,894 | 4.523.345,166 | 1.285,265 | 10,133   | 15,365 | 0,814   | 3.146,066 |
| 146+278,000 |           |      |      |          | 666.177,663 | 4.523.345,721 | 1.285,253 | 10,072   | 15,319 | 14,529  | 3.160,595 |
| 146+278,050 |           |      |      |          | 666.177,703 | 4.523.345,752 | 1.285,253 | 10,067   | 15,316 | 0,766   | 3.161,361 |
| 146+279,000 |           |      |      |          | 666.178,463 | 4.523.346,329 | 1.285,256 | 9,983    | 15,246 | 14,517  | 3.175,878 |

| P.K.        | Izquierda |      |      |          | Derecha     |               |           |          | Ancho  | ÁREA    |           |
|-------------|-----------|------|------|----------|-------------|---------------|-----------|----------|--------|---------|-----------|
|             | X Iz      | Y Iz | Z Iz | Dis. eje | X Dr        | Y Dr          | Z Dr      | Dis. eje |        | PARCIAL | ACUMULA   |
| 146+279,049 |           |      |      |          | 666.178,502 | 4.523.346,359 | 1.285,256 | 9,978    | 15,242 | 0,747   | 3.176,625 |
| 146+280,000 |           |      |      |          | 666.179,263 | 4.523.346,935 | 1.285,259 | 9,895    | 15,175 | 14,464  | 3.191,089 |
| 146+280,047 |           |      |      |          | 666.179,300 | 4.523.346,964 | 1.285,260 | 9,891    | 15,171 | 0,713   | 3.191,802 |
| 146+280,557 |           |      |      |          | 666.179,709 | 4.523.347,273 | 1.285,261 | 9,846    | 15,135 | 7,728   | 3.199,530 |
| 146+281,000 |           |      |      |          | 666.180,065 | 4.523.347,538 | 1.285,261 | 9,811    | 15,107 | 6,699   | 3.206,228 |
| 146+281,025 |           |      |      |          | 666.180,085 | 4.523.347,553 | 1.285,261 | 9,809    | 15,106 | 0,378   | 3.206,606 |
| 146+281,038 |           |      |      |          | 666.180,096 | 4.523.347,561 | 1.285,261 | 9,808    | 15,104 | 0,196   | 3.206,802 |
| 146+281,039 |           |      |      |          | 666.180,097 | 4.523.347,561 | 1.285,261 | 9,808    | 15,105 | 0,015   | 3.206,817 |
| 146+281,044 |           |      |      |          | 666.180,100 | 4.523.347,564 | 1.285,261 | 9,807    | 15,105 | 0,076   | 3.206,893 |
| 146+282,000 |           |      |      |          | 666.180,855 | 4.523.348,129 | 1.285,263 | 9,729    | 15,083 | 14,430  | 3.221,323 |
| 146+282,042 |           |      |      |          | 666.180,888 | 4.523.348,154 | 1.285,263 | 9,726    | 15,083 | 0,633   | 3.221,956 |
| 146+283,000 |           |      |      |          | 666.181,645 | 4.523.348,718 | 1.285,264 | 9,648    | 15,104 | 14,460  | 3.236,416 |
| 146+283,040 |           |      |      |          | 666.181,677 | 4.523.348,742 | 1.285,264 | 9,645    | 15,105 | 0,604   | 3.237,020 |
| 146+284,000 |           |      |      |          | 666.182,436 | 4.523.349,307 | 1.285,264 | 9,565    | 17,654 | 15,724  | 3.252,745 |
| 146+284,038 |           |      |      |          | 666.182,465 | 4.523.349,330 | 1.285,265 | 9,561    | 17,651 | 0,671   | 3.253,415 |
| 146+285,000 |           |      |      |          | 666.183,226 | 4.523.349,898 | 1.285,265 | 9,479    | 17,585 | 16,948  | 3.270,364 |
| 146+285,036 |           |      |      |          | 666.183,254 | 4.523.349,919 | 1.285,265 | 9,476    | 17,582 | 0,633   | 3.270,997 |
| 146+286,000 |           |      |      |          | 666.184,017 | 4.523.350,488 | 1.285,266 | 9,391    | 17,509 | 16,914  | 3.287,911 |
| 146+286,034 |           |      |      |          | 666.184,044 | 4.523.350,508 | 1.285,266 | 9,389    | 17,506 | 0,595   | 3.288,506 |
| 146+286,676 |           |      |      |          | 666.184,551 | 4.523.350,887 | 1.285,267 | 9,332    | 17,449 | 11,220  | 3.299,727 |
| 146+287,000 |           |      |      |          | 666.184,811 | 4.523.351,073 | 1.285,266 | 9,309    | 17,425 | 5,650   | 3.305,376 |
| 146+287,032 |           |      |      |          | 666.184,837 | 4.523.351,091 | 1.285,265 | 9,307    | 17,423 | 0,558   | 3.305,934 |
| 146+287,072 |           |      |      |          | 666.184,869 | 4.523.351,114 | 1.285,265 | 9,304    | 17,420 | 0,697   | 3.306,631 |
| 146+288,000 |           |      |      |          | 666.185,613 | 4.523.351,646 | 1.285,260 | 9,238    | 17,356 | 16,136  | 3.322,767 |
| 146+288,030 |           |      |      |          | 666.185,637 | 4.523.351,663 | 1.285,260 | 9,236    | 17,354 | 0,521   | 3.323,287 |
| 146+289,000 |           |      |      |          | 666.186,414 | 4.523.352,221 | 1.285,257 | 9,164    | 17,285 | 16,800  | 3.340,087 |
| 146+289,028 |           |      |      |          | 666.186,436 | 4.523.352,237 | 1.285,256 | 9,162    | 17,283 | 0,484   | 3.340,571 |
| 146+290,000 |           |      |      |          | 666.187,215 | 4.523.352,797 | 1.285,253 | 9,087    | 17,211 | 16,764  | 3.357,335 |
| 146+290,027 |           |      |      |          | 666.187,236 | 4.523.352,813 | 1.285,253 | 9,084    | 17,209 | 0,465   | 3.357,800 |
| 146+291,000 |           |      |      |          | 666.188,016 | 4.523.353,373 | 1.285,250 | 9,007    | 17,136 | 16,709  | 3.374,508 |



| P.K.        | Izquierda |      |      |          | Derecha     |               |           |          | Ancho  | ÁREA    |           |
|-------------|-----------|------|------|----------|-------------|---------------|-----------|----------|--------|---------|-----------|
|             | X lz      | Y lz | Z lz | Dis. eje | X Dr        | Y Dr          | Z Dr      | Dis. eje |        | PARCIAL | ACUMULA   |
| 146+291,023 |           |      |      |          | 666.188,034 | 4.523.353,387 | 1.285,250 | 9,005    | 17,134 | 0,394   | 3.374,903 |
| 146+291,999 |           |      |      |          | 666.188,816 | 4.523.353,950 | 1.285,247 | 8,926    | 17,059 | 16,686  | 3.391,589 |
| 146+292,000 |           |      |      |          | 666.188,816 | 4.523.353,950 | 1.285,247 | 8,926    | 17,059 | 0,017   | 3.391,606 |
| 146+292,022 |           |      |      |          | 666.188,834 | 4.523.353,963 | 1.285,247 | 8,924    | 17,057 | 0,375   | 3.391,981 |
| 146+292,798 |           |      |      |          | 666.189,474 | 4.523.354,381 | 1.285,222 | 8,895    | 17,031 | 13,226  | 3.405,208 |
| 146+293,000 |           |      |      |          | 666.189,645 | 4.523.354,482 | 1.285,210 | 8,896    | 17,033 | 3,441   | 3.408,648 |
| 146+293,020 |           |      |      |          | 666.189,662 | 4.523.354,492 | 1.285,209 | 8,896    | 17,034 | 0,341   | 3.408,989 |
| 146+293,121 |           |      |      |          | 666.189,748 | 4.523.354,542 | 1.285,203 | 8,897    | 17,035 | 1,720   | 3.410,709 |
| 146+294,000 |           |      |      |          | 666.190,494 | 4.523.354,980 | 1.285,153 | 8,903    | 17,046 | 14,979  | 3.425,688 |
| 146+294,018 |           |      |      |          | 666.190,509 | 4.523.354,989 | 1.285,152 | 8,903    | 17,046 | 0,307   | 3.425,995 |
| 146+295,000 |           |      |      |          | 666.191,342 | 4.523.355,478 | 1.285,096 | 8,909    | 17,057 | 16,745  | 3.442,740 |
| 146+295,016 |           |      |      |          | 666.191,356 | 4.523.355,486 | 1.285,095 | 8,908    | 17,057 | 0,273   | 3.443,013 |
| 146+296,000 |           |      |      |          | 666.192,191 | 4.523.355,974 | 1.285,039 | 8,914    | 17,069 | 16,790  | 3.459,803 |
| 146+296,014 |           |      |      |          | 666.192,203 | 4.523.355,981 | 1.285,038 | 8,914    | 17,069 | 0,239   | 3.460,042 |
| 146+296,999 |           |      |      |          | 666.193,038 | 4.523.356,472 | 1.284,982 | 8,915    | 17,076 | 16,816  | 3.476,858 |
| 146+297,000 |           |      |      |          | 666.193,039 | 4.523.356,473 | 1.284,982 | 8,915    | 17,076 | 0,017   | 3.476,875 |
| 146+297,011 |           |      |      |          | 666.193,049 | 4.523.356,479 | 1.284,982 | 8,914    | 17,076 | 0,188   | 3.477,063 |
| 146+298,000 |           |      |      |          | 666.193,888 | 4.523.356,970 | 1.284,925 | 8,915    | 17,084 | 16,892  | 3.493,955 |
| 146+298,010 |           |      |      |          | 666.193,897 | 4.523.356,975 | 1.284,924 | 8,915    | 17,084 | 0,171   | 3.494,126 |
| 146+298,918 |           |      |      |          | 666.194,667 | 4.523.357,427 | 1.284,872 | 8,915    | 17,090 | 15,515  | 3.509,641 |
| 146+299,000 |           |      |      |          | 666.194,738 | 4.523.357,466 | 1.284,867 | 8,916    | 17,092 | 1,401   | 3.511,043 |
| 146+299,008 |           |      |      |          | 666.194,745 | 4.523.357,470 | 1.284,867 | 8,916    | 17,092 | 0,137   | 3.511,179 |
| 146+299,173 |           |      |      |          | 666.194,886 | 4.523.357,550 | 1.284,856 | 8,919    | 17,096 | 2,821   | 3.514,000 |
| 146+300,000 |           |      |      |          | 666.195,596 | 4.523.357,947 | 1.284,804 | 8,932    | 17,117 | 14,147  | 3.528,147 |
| 146+300,006 |           |      |      |          | 666.195,601 | 4.523.357,950 | 1.284,804 | 8,932    | 17,117 | 0,103   | 3.528,250 |
| 146+301,000 |           |      |      |          | 666.196,455 | 4.523.358,427 | 1.284,741 | 8,947    | 17,140 | 17,025  | 3.545,275 |
| 146+301,004 |           |      |      |          | 666.196,458 | 4.523.358,429 | 1.284,740 | 8,947    | 17,140 | 0,069   | 3.545,344 |
| 146+302,000 |           |      |      |          | 666.197,314 | 4.523.358,907 | 1.284,677 | 8,961    | 17,163 | 17,083  | 3.562,426 |
| 146+302,002 |           |      |      |          | 666.197,316 | 4.523.358,908 | 1.284,677 | 8,962    | 17,163 | 0,034   | 3.562,461 |
| 146+302,999 |           |      |      |          | 666.198,172 | 4.523.359,386 | 1.284,614 | 8,974    | 17,184 | 17,122  | 3.579,583 |

| P.K.        | Izquierda |      |      |          | Derecha     |               |           |          | Ancho  | ÁREA    |           |
|-------------|-----------|------|------|----------|-------------|---------------|-----------|----------|--------|---------|-----------|
|             | X lz      | Y lz | Z lz | Dis. eje | X Dr        | Y Dr          | Z Dr      | Dis. eje |        | PARCIAL | ACUMULA   |
| 146+303,000 |           |      |      |          | 666.198,173 | 4.523.359,386 | 1.284,614 | 8,974    | 17,185 | 0,017   | 3.579,600 |
| 146+303,290 |           |      |      |          | 666.198,422 | 4.523.359,526 | 1.284,595 | 8,977    | 17,190 | 4,984   | 3.584,584 |
| 146+303,998 |           |      |      |          | 666.199,030 | 4.523.359,865 | 1.284,550 | 8,984    | 17,205 | 12,176  | 3.596,760 |
| 146+304,000 |           |      |      |          | 666.199,032 | 4.523.359,866 | 1.284,550 | 8,984    | 17,205 | 0,034   | 3.596,795 |
| 146+304,995 |           |      |      |          | 666.199,859 | 4.523.360,392 | 1.284,524 | 8,937    | 17,168 | 17,100  | 3.613,895 |
| 146+305,000 |           |      |      |          | 666.199,863 | 4.523.360,394 | 1.284,523 | 8,936    | 17,168 | 0,086   | 3.613,981 |
| 146+305,036 |           |      |      |          | 666.199,893 | 4.523.360,414 | 1.284,523 | 8,934    | 17,166 | 0,618   | 3.614,599 |
| 146+305,226 |           |      |      |          | 666.200,052 | 4.523.360,512 | 1.284,517 | 8,928    | 17,161 | 3,261   | 3.617,860 |
| 146+305,993 |           |      |      |          | 666.200,694 | 4.523.360,909 | 1.284,496 | 8,899    | 17,141 | 13,155  | 3.631,015 |
| 146+306,000 |           |      |      |          | 666.200,700 | 4.523.360,912 | 1.284,495 | 8,899    | 17,141 | 0,120   | 3.631,135 |
| 146+306,991 |           |      |      |          | 666.201,530 | 4.523.361,426 | 1.284,468 | 8,860    | 17,105 | 16,969  | 3.648,104 |
| 146+307,000 |           |      |      |          | 666.201,537 | 4.523.361,431 | 1.284,468 | 8,859    | 17,105 | 0,154   | 3.648,258 |
| 146+307,989 |           |      |      |          | 666.202,366 | 4.523.361,943 | 1.284,440 | 8,819    | 17,069 | 16,899  | 3.665,157 |
| 146+308,000 |           |      |      |          | 666.202,375 | 4.523.361,949 | 1.284,440 | 8,819    | 17,069 | 0,188   | 3.665,345 |
| 146+308,987 |           |      |      |          | 666.203,201 | 4.523.362,461 | 1.284,413 | 8,776    | 17,012 | 16,819  | 3.682,163 |
| 146+309,000 |           |      |      |          | 666.203,212 | 4.523.362,467 | 1.284,412 | 8,776    | 17,012 | 0,221   | 3.682,385 |
| 146+309,985 |           |      |      |          | 666.204,037 | 4.523.362,979 | 1.284,385 | 8,731    | 16,950 | 16,726  | 3.699,111 |
| 146+310,000 |           |      |      |          | 666.204,049 | 4.523.362,987 | 1.284,385 | 8,729    | 16,949 | 0,254   | 3.699,365 |
| 146+310,983 |           |      |      |          | 666.204,846 | 4.523.363,545 | 1.284,395 | 8,628    | 16,833 | 16,604  | 3.715,969 |
| 146+311,000 |           |      |      |          | 666.204,860 | 4.523.363,554 | 1.284,395 | 8,627    | 16,832 | 0,286   | 3.716,255 |
| 146+311,153 |           |      |      |          | 666.204,986 | 4.523.363,637 | 1.284,393 | 8,617    | 16,819 | 2,574   | 3.718,829 |
| 146+311,281 |           |      |      |          | 666.205,093 | 4.523.363,704 | 1.284,390 | 8,610    | 16,810 | 2,152   | 3.720,982 |
| 146+311,981 |           |      |      |          | 666.205,679 | 4.523.364,069 | 1.284,377 | 8,574    | 16,764 | 11,751  | 3.732,732 |
| 146+312,000 |           |      |      |          | 666.205,695 | 4.523.364,079 | 1.284,376 | 8,573    | 16,762 | 0,318   | 3.733,051 |
| 146+312,979 |           |      |      |          | 666.206,514 | 4.523.364,589 | 1.284,358 | 8,521    | 16,697 | 16,378  | 3.749,429 |
| 146+313,000 |           |      |      |          | 666.206,531 | 4.523.364,600 | 1.284,357 | 8,520    | 16,695 | 0,351   | 3.749,780 |
| 146+313,977 |           |      |      |          | 666.207,349 | 4.523.365,110 | 1.284,339 | 8,465    | 16,628 | 16,278  | 3.766,058 |
| 146+314,000 |           |      |      |          | 666.207,368 | 4.523.365,122 | 1.284,338 | 8,464    | 16,626 | 0,382   | 3.766,440 |
| 146+314,975 |           |      |      |          | 666.208,183 | 4.523.365,632 | 1.284,320 | 8,407    | 16,557 | 16,177  | 3.782,617 |
| 146+315,000 |           |      |      |          | 666.208,204 | 4.523.365,646 | 1.284,319 | 8,406    | 16,555 | 0,414   | 3.783,031 |

| P.K.        | Izquierda |      |      |          | Derecha     |               |           |          | Ancho  | ÁREA    |           |
|-------------|-----------|------|------|----------|-------------|---------------|-----------|----------|--------|---------|-----------|
|             | X lz      | Y lz | Z lz | Dis. eje | X Dr        | Y Dr          | Z Dr      | Dis. eje |        | PARCIAL | ACUMULA   |
| 146+315,973 |           |      |      |          | 666.209,018 | 4.523.366,155 | 1.284,302 | 8,346    | 16,485 | 16,074  | 3.799,105 |
| 146+316,000 |           |      |      |          | 666.209,040 | 4.523.366,170 | 1.284,301 | 8,345    | 16,483 | 0,445   | 3.799,550 |
| 146+316,971 |           |      |      |          | 666.209,852 | 4.523.366,678 | 1.284,283 | 8,284    | 16,412 | 15,970  | 3.815,521 |
| 146+317,000 |           |      |      |          | 666.209,877 | 4.523.366,693 | 1.284,282 | 8,283    | 16,410 | 0,476   | 3.815,996 |
| 146+317,267 |           |      |      |          | 666.210,100 | 4.523.366,832 | 1.284,277 | 8,266    | 16,390 | 4,379   | 3.820,375 |
| 146+317,339 |           |      |      |          | 666.210,161 | 4.523.366,869 | 1.284,276 | 8,263    | 16,386 | 1,180   | 3.821,555 |
| 146+317,969 |           |      |      |          | 666.210,695 | 4.523.367,187 | 1.284,259 | 8,236    | 16,353 | 10,313  | 3.831,868 |
| 146+317,999 |           |      |      |          | 666.210,720 | 4.523.367,202 | 1.284,258 | 8,235    | 16,352 | 0,491   | 3.832,359 |
| 146+318,000 |           |      |      |          | 666.210,721 | 4.523.367,203 | 1.284,258 | 8,234    | 16,351 | 0,016   | 3.832,375 |
| 146+318,967 |           |      |      |          | 666.211,540 | 4.523.367,691 | 1.284,233 | 8,191    | 16,299 | 15,786  | 3.848,161 |
| 146+319,000 |           |      |      |          | 666.211,568 | 4.523.367,708 | 1.284,232 | 8,190    | 16,297 | 0,538   | 3.848,699 |
| 146+319,964 |           |      |      |          | 666.212,384 | 4.523.368,196 | 1.284,207 | 8,144    | 16,243 | 15,684  | 3.864,383 |
| 146+320,000 |           |      |      |          | 666.212,414 | 4.523.368,214 | 1.284,206 | 8,142    | 16,241 | 0,585   | 3.864,968 |
| 146+320,963 |           |      |      |          | 666.213,230 | 4.523.368,701 | 1.284,181 | 8,096    | 16,187 | 15,614  | 3.880,582 |
| 146+321,000 |           |      |      |          | 666.213,261 | 4.523.368,719 | 1.284,180 | 8,094    | 16,184 | 0,599   | 3.881,181 |
| 146+321,961 |           |      |      |          | 666.214,075 | 4.523.369,206 | 1.284,156 | 8,045    | 16,128 | 15,526  | 3.896,707 |
| 146+322,000 |           |      |      |          | 666.214,108 | 4.523.369,226 | 1.284,155 | 8,042    | 16,126 | 0,629   | 3.897,336 |
| 146+322,959 |           |      |      |          | 666.214,915 | 4.523.369,722 | 1.284,138 | 7,980    | 16,057 | 15,432  | 3.912,768 |
| 146+323,000 |           |      |      |          | 666.214,950 | 4.523.369,743 | 1.284,137 | 7,978    | 16,055 | 0,658   | 3.913,426 |
| 146+323,001 |           |      |      |          | 666.214,950 | 4.523.369,744 | 1.284,137 | 7,977    | 16,054 | 0,016   | 3.913,442 |
| 146+323,379 |           |      |      |          | 666.215,268 | 4.523.369,939 | 1.284,130 | 7,953    | 16,027 | 6,063   | 3.919,506 |
| 146+323,399 |           |      |      |          | 666.215,285 | 4.523.369,949 | 1.284,130 | 7,952    | 16,026 | 0,321   | 3.919,826 |
| 146+323,957 |           |      |      |          | 666.215,760 | 4.523.370,228 | 1.284,116 | 7,925    | 15,996 | 8,934   | 3.928,761 |
| 146+324,000 |           |      |      |          | 666.215,797 | 4.523.370,250 | 1.284,115 | 7,923    | 15,994 | 0,688   | 3.929,448 |
| 146+324,955 |           |      |      |          | 666.216,611 | 4.523.370,724 | 1.284,090 | 7,880    | 15,946 | 15,251  | 3.944,700 |
| 146+325,000 |           |      |      |          | 666.216,649 | 4.523.370,746 | 1.284,089 | 7,878    | 15,944 | 0,718   | 3.945,417 |
| 146+325,953 |           |      |      |          | 666.217,460 | 4.523.371,222 | 1.284,065 | 7,830    | 15,895 | 15,171  | 3.960,588 |
| 146+325,999 |           |      |      |          | 666.217,500 | 4.523.371,245 | 1.284,063 | 7,828    | 15,893 | 0,731   | 3.961,320 |
| 146+326,000 |           |      |      |          | 666.217,501 | 4.523.371,246 | 1.284,063 | 7,828    | 15,893 | 0,016   | 3.961,335 |
| 146+326,951 |           |      |      |          | 666.218,311 | 4.523.371,720 | 1.284,039 | 7,780    | 15,848 | 15,093  | 3.976,428 |

| P.K.        | Izquierda |      |      |          | Derecha     |               |           |          | Ancho  | ÁREA    |           |
|-------------|-----------|------|------|----------|-------------|---------------|-----------|----------|--------|---------|-----------|
|             | X lz      | Y lz | Z lz | Dis. eje | X Dr        | Y Dr          | Z Dr      | Dis. eje |        | PARCIAL | ACUMULA   |
| 146+327,000 |           |      |      |          | 666.218,353 | 4.523.371,744 | 1.284,038 | 7,777    | 15,846 | 0,776   | 3.977,205 |
| 146+327,001 |           |      |      |          | 666.218,354 | 4.523.371,744 | 1.284,038 | 7,777    | 15,845 | 0,016   | 3.977,220 |
| 146+327,948 |           |      |      |          | 666.219,160 | 4.523.372,217 | 1.284,014 | 7,727    | 15,799 | 14,983  | 3.992,204 |
| 146+328,000 |           |      |      |          | 666.219,204 | 4.523.372,243 | 1.284,012 | 7,724    | 15,796 | 0,821   | 3.993,025 |
| 146+328,946 |           |      |      |          | 666.220,010 | 4.523.372,717 | 1.283,989 | 7,670    | 15,745 | 14,919  | 4.007,944 |
| 146+329,000 |           |      |      |          | 666.220,056 | 4.523.372,743 | 1.283,987 | 7,668    | 15,743 | 0,850   | 4.008,794 |
| 146+329,460 |           |      |      |          | 666.220,447 | 4.523.372,974 | 1.283,976 | 7,641    | 15,716 | 7,236   | 4.016,030 |
| 146+329,489 |           |      |      |          | 666.220,472 | 4.523.372,989 | 1.283,975 | 7,639    | 15,714 | 0,456   | 4.016,486 |
| 146+329,944 |           |      |      |          | 666.220,864 | 4.523.373,207 | 1.283,960 | 7,623    | 15,700 | 7,147   | 4.023,632 |
| 146+330,000 |           |      |      |          | 666.220,913 | 4.523.373,234 | 1.283,958 | 7,621    | 15,698 | 0,879   | 4.024,511 |
| 146+330,943 |           |      |      |          | 666.221,726 | 4.523.373,686 | 1.283,927 | 7,587    | 15,666 | 14,788  | 4.039,300 |
| 146+331,000 |           |      |      |          | 666.221,775 | 4.523.373,713 | 1.283,925 | 7,585    | 15,665 | 0,893   | 4.040,192 |
| 146+331,940 |           |      |      |          | 666.222,577 | 4.523.374,183 | 1.283,907 | 7,528    | 15,611 | 14,700  | 4.054,892 |
| 146+332,000 |           |      |      |          | 666.222,627 | 4.523.374,215 | 1.283,907 | 7,523    | 15,606 | 0,937   | 4.055,828 |
| 146+332,939 |           |      |      |          | 666.223,413 | 4.523.374,714 | 1.283,911 | 7,431    | 15,518 | 14,613  | 4.070,441 |
| 146+333,000 |           |      |      |          | 666.223,464 | 4.523.374,746 | 1.283,911 | 7,425    | 15,513 | 0,946   | 4.071,388 |
| 146+333,936 |           |      |      |          | 666.224,249 | 4.523.375,241 | 1.283,914 | 7,335    | 15,427 | 14,480  | 4.085,867 |
| 146+334,000 |           |      |      |          | 666.224,302 | 4.523.375,275 | 1.283,914 | 7,329    | 15,421 | 0,987   | 4.086,855 |
| 146+334,934 |           |      |      |          | 666.225,084 | 4.523.375,771 | 1.283,917 | 7,234    | 15,332 | 14,362  | 4.101,217 |
| 146+335,000 |           |      |      |          | 666.225,140 | 4.523.375,806 | 1.283,918 | 7,228    | 15,326 | 1,012   | 4.102,228 |
| 146+335,523 |           |      |      |          | 666.225,578 | 4.523.376,083 | 1.283,919 | 7,175    | 15,277 | 8,003   | 4.110,231 |
| 146+335,597 |           |      |      |          | 666.225,640 | 4.523.376,123 | 1.283,920 | 7,168    | 15,270 | 1,130   | 4.111,361 |
| 146+335,933 |           |      |      |          | 666.225,925 | 4.523.376,295 | 1.283,919 | 7,140    | 15,244 | 5,126   | 4.116,488 |
| 146+336,000 |           |      |      |          | 666.225,982 | 4.523.376,330 | 1.283,918 | 7,134    | 15,239 | 1,021   | 4.117,509 |
| 146+336,930 |           |      |      |          | 666.226,770 | 4.523.376,806 | 1.283,915 | 7,057    | 15,169 | 14,140  | 4.131,649 |
| 146+337,000 |           |      |      |          | 666.226,830 | 4.523.376,842 | 1.283,914 | 7,051    | 15,164 | 1,062   | 4.132,711 |
| 146+337,929 |           |      |      |          | 666.227,617 | 4.523.377,319 | 1.283,911 | 6,972    | 15,092 | 14,054  | 4.146,765 |
| 146+338,000 |           |      |      |          | 666.227,677 | 4.523.377,355 | 1.283,911 | 6,966    | 15,087 | 1,071   | 4.147,836 |
| 146+338,926 |           |      |      |          | 666.228,463 | 4.523.377,830 | 1.283,908 | 6,885    | 15,014 | 13,937  | 4.161,773 |
| 146+339,000 |           |      |      |          | 666.228,526 | 4.523.377,867 | 1.283,907 | 6,880    | 15,010 | 1,111   | 4.162,884 |

| P.K.        | Izquierda |      |      |          | Derecha     |               |           |          | Ancho  | ÁREA    |           |
|-------------|-----------|------|------|----------|-------------|---------------|-----------|----------|--------|---------|-----------|
|             | X lz      | Y lz | Z lz | Dis. eje | X Dr        | Y Dr          | Z Dr      | Dis. eje |        | PARCIAL | ACUMULA   |
| 146+339,924 |           |      |      |          | 666.229,318 | 4.523.378,324 | 1.283,891 | 6,817    | 14,956 | 13,844  | 4.176,728 |
| 146+340,000 |           |      |      |          | 666.229,383 | 4.523.378,362 | 1.283,890 | 6,812    | 14,952 | 1,136   | 4.177,865 |
| 146+340,922 |           |      |      |          | 666.230,173 | 4.523.378,820 | 1.283,875 | 6,745    | 14,894 | 13,759  | 4.191,624 |
| 146+341,000 |           |      |      |          | 666.230,240 | 4.523.378,859 | 1.283,873 | 6,739    | 14,889 | 1,162   | 4.192,785 |
| 146+341,589 |           |      |      |          | 666.230,744 | 4.523.379,152 | 1.283,864 | 6,695    | 14,852 | 8,759   | 4.201,544 |
| 146+341,703 |           |      |      |          | 666.230,842 | 4.523.379,208 | 1.283,862 | 6,687    | 14,845 | 1,693   | 4.203,237 |
| 146+341,920 |           |      |      |          | 666.231,030 | 4.523.379,313 | 1.283,857 | 6,675    | 14,836 | 3,220   | 4.206,457 |
| 146+342,000 |           |      |      |          | 666.231,099 | 4.523.379,351 | 1.283,855 | 6,671    | 14,833 | 1,187   | 4.207,644 |
| 146+342,918 |           |      |      |          | 666.231,894 | 4.523.379,790 | 1.283,834 | 6,620    | 14,793 | 13,598  | 4.221,242 |
| 146+343,000 |           |      |      |          | 666.231,965 | 4.523.379,829 | 1.283,832 | 6,616    | 14,789 | 1,213   | 4.222,455 |
| 146+343,290 |           |      |      |          | 666.232,217 | 4.523.379,968 | 1.283,825 | 6,599    | 14,777 | 4,287   | 4.226,742 |
| 146+343,916 |           |      |      |          | 666.232,759 | 4.523.380,267 | 1.283,811 | 6,564    | 14,749 | 9,242   | 4.235,983 |
| 146+344,000 |           |      |      |          | 666.232,832 | 4.523.380,307 | 1.283,809 | 6,559    | 14,745 | 1,239   | 4.237,222 |
| 146+344,914 |           |      |      |          | 666.233,623 | 4.523.380,747 | 1.283,788 | 6,503    | 14,697 | 13,455  | 4.250,678 |
| 146+345,000 |           |      |      |          | 666.233,697 | 4.523.380,788 | 1.283,786 | 6,498    | 14,692 | 1,264   | 4.251,941 |
| 146+345,912 |           |      |      |          | 666.234,487 | 4.523.381,225 | 1.283,766 | 6,442    | 14,633 | 13,372  | 4.265,314 |
| 146+346,000 |           |      |      |          | 666.234,564 | 4.523.381,267 | 1.283,764 | 6,437    | 14,627 | 1,287   | 4.266,601 |
| 146+346,910 |           |      |      |          | 666.235,352 | 4.523.381,705 | 1.283,743 | 6,378    | 14,566 | 13,283  | 4.279,884 |
| 146+347,000 |           |      |      |          | 666.235,430 | 4.523.381,748 | 1.283,741 | 6,372    | 14,560 | 1,311   | 4.281,194 |
| 146+347,656 |           |      |      |          | 666.235,997 | 4.523.382,065 | 1.283,727 | 6,328    | 14,513 | 9,536   | 4.290,730 |
| 146+347,807 |           |      |      |          | 666.236,128 | 4.523.382,137 | 1.283,723 | 6,318    | 14,503 | 2,191   | 4.292,921 |
| 146+347,907 |           |      |      |          | 666.236,216 | 4.523.382,183 | 1.283,720 | 6,313    | 14,498 | 1,450   | 4.294,371 |
| 146+348,000 |           |      |      |          | 666.236,297 | 4.523.382,226 | 1.283,717 | 6,310    | 14,494 | 1,348   | 4.295,719 |
| 146+348,905 |           |      |      |          | 666.237,089 | 4.523.382,645 | 1.283,692 | 6,265    | 14,444 | 13,094  | 4.308,814 |
| 146+349,000 |           |      |      |          | 666.237,172 | 4.523.382,689 | 1.283,689 | 6,261    | 14,439 | 1,372   | 4.310,186 |
| 146+349,904 |           |      |      |          | 666.237,963 | 4.523.383,108 | 1.283,663 | 6,216    | 14,389 | 13,030  | 4.323,216 |
| 146+350,000 |           |      |      |          | 666.238,047 | 4.523.383,152 | 1.283,660 | 6,211    | 14,384 | 1,381   | 4.324,597 |
| 146+350,901 |           |      |      |          | 666.238,835 | 4.523.383,571 | 1.283,634 | 6,162    | 14,332 | 12,937  | 4.337,533 |
| 146+351,000 |           |      |      |          | 666.238,921 | 4.523.383,617 | 1.283,631 | 6,157    | 14,326 | 1,419   | 4.338,952 |
| 146+351,900 |           |      |      |          | 666.239,708 | 4.523.384,035 | 1.283,606 | 6,108    | 14,273 | 12,870  | 4.351,822 |



| P.K.        | Izquierda |      |      |          | Derecha     |               |           |          | Ancho  | ÁREA    |           |
|-------------|-----------|------|------|----------|-------------|---------------|-----------|----------|--------|---------|-----------|
|             | X Iz      | Y Iz | Z Iz | Dis. eje | X Dr        | Y Dr          | Z Dr      | Dis. eje |        | PARCIAL | ACUMULA   |
| 146+352,000 |           |      |      |          | 666.239,796 | 4.523.384,081 | 1.283,603 | 6,102    | 14,267 | 1,427   | 4.353,249 |
| 146+352,898 |           |      |      |          | 666.240,581 | 4.523.384,499 | 1.283,578 | 6,051    | 14,213 | 12,788  | 4.366,036 |
| 146+353,000 |           |      |      |          | 666.240,671 | 4.523.384,546 | 1.283,575 | 6,045    | 14,207 | 1,449   | 4.367,486 |
| 146+353,726 |           |      |      |          | 666.241,303 | 4.523.384,890 | 1.283,558 | 5,996    | 14,156 | 10,296  | 4.377,782 |
| 146+353,895 |           |      |      |          | 666.241,450 | 4.523.384,971 | 1.283,556 | 5,983    | 14,144 | 2,391   | 4.380,173 |
| 146+353,909 |           |      |      |          | 666.241,462 | 4.523.384,977 | 1.283,555 | 5,982    | 14,143 | 0,198   | 4.380,371 |
| 146+354,000 |           |      |      |          | 666.241,541 | 4.523.385,021 | 1.283,553 | 5,976    | 14,136 | 1,287   | 4.381,658 |
| 146+354,894 |           |      |      |          | 666.242,321 | 4.523.385,442 | 1.283,535 | 5,915    | 14,074 | 12,610  | 4.394,268 |
| 146+355,000 |           |      |      |          | 666.242,414 | 4.523.385,492 | 1.283,533 | 5,908    | 14,067 | 1,491   | 4.395,759 |
| 146+355,891 |           |      |      |          | 666.243,191 | 4.523.385,913 | 1.283,515 | 5,845    | 14,004 | 12,505  | 4.408,264 |
| 146+355,999 |           |      |      |          | 666.243,285 | 4.523.385,964 | 1.283,513 | 5,838    | 13,996 | 1,512   | 4.409,776 |
| 146+356,000 |           |      |      |          | 666.243,286 | 4.523.385,964 | 1.283,513 | 5,838    | 13,996 | 0,014   | 4.409,790 |
| 146+356,889 |           |      |      |          | 666.244,063 | 4.523.386,380 | 1.283,492 | 5,778    | 13,936 | 12,416  | 4.422,206 |
| 146+357,000 |           |      |      |          | 666.244,160 | 4.523.386,432 | 1.283,490 | 5,770    | 13,928 | 1,546   | 4.423,753 |
| 146+357,888 |           |      |      |          | 666.244,936 | 4.523.386,850 | 1.283,470 | 5,707    | 13,866 | 12,341  | 4.436,093 |
| 146+358,000 |           |      |      |          | 666.245,034 | 4.523.386,903 | 1.283,467 | 5,698    | 13,858 | 1,553   | 4.437,646 |
| 146+358,885 |           |      |      |          | 666.245,807 | 4.523.387,319 | 1.283,448 | 5,634    | 13,795 | 12,236  | 4.449,882 |
| 146+359,000 |           |      |      |          | 666.245,908 | 4.523.387,372 | 1.283,445 | 5,626    | 13,787 | 1,586   | 4.451,468 |
| 146+359,797 |           |      |      |          | 666.246,604 | 4.523.387,748 | 1.283,427 | 5,565    | 13,728 | 10,965  | 4.462,432 |
| 146+359,883 |           |      |      |          | 666.246,680 | 4.523.387,788 | 1.283,425 | 5,559    | 13,722 | 1,180   | 4.463,613 |
| 146+360,000 |           |      |      |          | 666.246,782 | 4.523.387,843 | 1.283,423 | 5,551    | 13,714 | 1,605   | 4.465,218 |
| 146+360,881 |           |      |      |          | 666.247,552 | 4.523.388,258 | 1.283,403 | 5,482    | 13,644 | 12,051  | 4.477,269 |
| 146+361,000 |           |      |      |          | 666.247,656 | 4.523.388,314 | 1.283,401 | 5,473    | 13,634 | 1,623   | 4.478,892 |
| 146+361,879 |           |      |      |          | 666.248,424 | 4.523.388,730 | 1.283,381 | 5,402    | 13,556 | 11,950  | 4.490,842 |
| 146+362,000 |           |      |      |          | 666.248,530 | 4.523.388,787 | 1.283,379 | 5,392    | 13,546 | 1,640   | 4.492,482 |
| 146+362,877 |           |      |      |          | 666.249,297 | 4.523.389,200 | 1.283,359 | 5,321    | 13,468 | 11,846  | 4.504,327 |
| 146+363,000 |           |      |      |          | 666.249,405 | 4.523.389,258 | 1.283,357 | 5,311    | 13,457 | 1,656   | 4.505,983 |
| 146+363,629 |           |      |      |          | 666.249,955 | 4.523.389,555 | 1.283,343 | 5,258    | 13,401 | 8,447   | 4.514,430 |

## 2 EJE ACCESO (#2)

### 2.1 REPLANTEO EJE

| TIPO  | ALZADO    | P.K.      | X           | Y             | RADIO  | Z RAS DR. | AZIMUT     | Pend (%) | PERAL_I | PERAL_D | Z PROY.   | Z TERR.   |
|-------|-----------|-----------|-------------|---------------|--------|-----------|------------|----------|---------|---------|-----------|-----------|
| CIRC. | Pendiente | 0+000,000 | 666.088,082 | 4.523.301,370 | 63,000 | 1.290,642 | 64,307981  | -3,800   | -2,00   | 2,00    | 1.290,642 | 1.290,617 |
| CIRC. | Pendiente | 0+020,000 | 666.106,411 | 4.523.309,161 | 63,000 | 1.289,882 | 84,518132  | -3,800   | -2,00   | 2,00    | 1.289,882 | 1.290,093 |
| CIRC. | Pendiente | 0+040,000 | 666.126,256 | 4.523.310,841 | 63,000 | 1.289,122 | 104,728284 | -3,800   | -2,07   | 1,31    | 1.289,122 | 1.286,982 |
| CIRC. | Pendiente | 0+060,000 | 666.145,634 | 4.523.306,242 | 63,000 | 1.288,362 | 124,938435 | -3,800   | -2,02   | 1,42    | 1.288,362 | 1.285,533 |
| RECTA | Pendiente | 0+061,871 | 666.147,352 | 4.523.305,503 | 0,000  | 1.288,291 | 126,828638 | -3,800   | -2,01   | 1,43    | 1.288,291 | 1.285,439 |
| CIRC. | Pendiente | 0+066,647 | 666.151,710 | 4.523.303,549 | 63,000 | 1.288,109 | 126,828638 | -3,800   | -2,00   | 1,46    | 1.288,109 | 1.285,181 |
| CIRC. | Pendiente | 0+066,647 | 666.151,710 | 4.523.303,549 | 63,000 | 1.288,109 | 126,828767 | -3,800   | -2,00   | 1,46    | 1.288,109 | 1.285,181 |

### 2.2 REPLANTEO OCUPACIÓN

| P.K.      | Izquierda   |               |           |          | Derecha     |               |           |          | Ancho  | ÁREA    |         |
|-----------|-------------|---------------|-----------|----------|-------------|---------------|-----------|----------|--------|---------|---------|
|           | X lz        | Y lz          | Z lz      | Dis. eje | X Dr        | Y Dr          | Z Dr      | Dis. eje |        | PARCIAL | ACUMULA |
| 0+000,000 | 666.085,569 | 4.523.305,372 | 1.290,402 | -4,725   | 666.090,894 | 4.523.296,890 | 1.290,357 | 5,289    | 10,015 | 0,000   | 0,000   |
| 0+000,078 | 666.085,640 | 4.523.305,416 | 1.290,399 | -4,725   | 666.090,955 | 4.523.296,928 | 1.290,354 | 5,289    | 10,015 | 0,781   | 0,781   |
| 0+001,000 | 666.086,484 | 4.523.305,936 | 1.290,364 | -4,725   | 666.091,674 | 4.523.297,372 | 1.290,319 | 5,289    | 10,014 | 9,233   | 10,014  |
| 0+002,000 | 666.087,409 | 4.523.306,484 | 1.290,327 | -4,723   | 666.092,447 | 4.523.297,864 | 1.290,295 | 5,261    | 9,984  | 9,999   | 20,013  |
| 0+003,000 | 666.088,346 | 4.523.307,010 | 1.290,296 | -4,713   | 666.093,214 | 4.523.298,369 | 1.290,285 | 5,205    | 9,918  | 9,951   | 29,964  |
| 0+004,000 | 666.089,294 | 4.523.307,516 | 1.290,269 | -4,697   | 666.093,977 | 4.523.298,886 | 1.290,289 | 5,122    | 9,819  | 9,868   | 39,832  |
| 0+004,910 | 666.090,165 | 4.523.307,962 | 1.290,245 | -4,681   | 666.094,668 | 4.523.299,369 | 1.290,305 | 5,021    | 9,702  | 8,882   | 48,714  |
| 0+004,920 | 666.090,174 | 4.523.307,967 | 1.290,245 | -4,681   | 666.094,676 | 4.523.299,374 | 1.290,305 | 5,020    | 9,700  | 0,097   | 48,811  |
| 0+005,000 | 666.090,251 | 4.523.308,006 | 1.290,242 | -4,679   | 666.094,736 | 4.523.299,417 | 1.290,307 | 5,010    | 9,689  | 0,776   | 49,587  |
| 0+005,971 | 666.091,188 | 4.523.308,464 | 1.290,218 | -4,660   | 666.095,494 | 4.523.299,899 | 1.290,282 | 4,927    | 9,587  | 9,358   | 58,945  |
| 0+006,000 | 666.091,216 | 4.523.308,478 | 1.290,218 | -4,659   | 666.095,517 | 4.523.299,913 | 1.290,281 | 4,924    | 9,584  | 0,278   | 59,223  |
| 0+007,000 | 666.092,189 | 4.523.308,933 | 1.290,194 | -4,638   | 666.096,302 | 4.523.300,409 | 1.290,253 | 4,826    | 9,464  | 9,524   | 68,747  |
| 0+007,355 | 666.092,536 | 4.523.309,090 | 1.290,186 | -4,630   | 666.096,581 | 4.523.300,586 | 1.290,244 | 4,787    | 9,417  | 3,351   | 72,098  |
| 0+007,641 | 666.092,817 | 4.523.309,215 | 1.290,179 | -4,623   | 666.096,805 | 4.523.300,728 | 1.290,236 | 4,754    | 9,378  | 2,688   | 74,786  |
| 0+008,000 | 666.093,169 | 4.523.309,370 | 1.290,172 | -4,614   | 666.097,088 | 4.523.300,908 | 1.290,227 | 4,711    | 9,326  | 3,357   | 78,143  |

| P.K.      | Izquierda   |               |           |          | Derecha     |               |           |          | Ancho  | ÁREA    |         |
|-----------|-------------|---------------|-----------|----------|-------------|---------------|-----------|----------|--------|---------|---------|
|           | X lz        | Y lz          | Z lz      | Dis. eje | X Dr        | Y Dr          | Z Dr      | Dis. eje |        | PARCIAL | ACUMULA |
| 0+009,000 | 666.094,157 | 4.523.309,790 | 1.290,151 | -4,589   | 666.097,877 | 4.523.301,410 | 1.290,202 | 4,580    | 9,168  | 9,247   | 87,390  |
| 0+010,000 | 666.095,152 | 4.523.310,192 | 1.290,131 | -4,561   | 666.100,472 | 4.523.297,675 | 1.287,146 | 9,039    | 13,601 | 11,384  | 98,774  |
| 0+011,000 | 666.096,153 | 4.523.310,577 | 1.290,112 | -4,532   | 666.101,248 | 4.523.298,041 | 1.287,134 | 9,000    | 13,532 | 13,566  | 112,341 |
| 0+011,649 | 666.096,804 | 4.523.310,822 | 1.290,097 | -4,518   | 666.101,709 | 4.523.298,389 | 1.287,211 | 8,847    | 13,365 | 8,728   | 121,069 |
| 0+011,977 | 666.097,134 | 4.523.310,944 | 1.290,090 | -4,511   | 666.101,921 | 4.523.298,621 | 1.287,291 | 8,709    | 13,220 | 4,360   | 125,429 |
| 0+012,000 | 666.097,157 | 4.523.310,952 | 1.290,089 | -4,510   | 666.101,936 | 4.523.298,637 | 1.287,297 | 8,699    | 13,209 | 0,304   | 125,733 |
| 0+013,000 | 666.097,006 | 4.523.314,449 | 1.289,563 | -7,833   | 666.102,595 | 4.523.299,342 | 1.287,542 | 8,274    | 16,107 | 14,658  | 140,391 |
| 0+013,766 | 666.097,796 | 4.523.314,799 | 1.289,574 | -7,893   | 666.103,100 | 4.523.299,906 | 1.287,752 | 7,916    | 15,809 | 12,224  | 152,615 |
| 0+014,000 | 666.098,038 | 4.523.314,904 | 1.289,578 | -7,912   | 666.103,231 | 4.523.300,149 | 1.287,866 | 7,731    | 15,643 | 3,680   | 156,295 |
| 0+014,862 | 666.098,933 | 4.523.315,287 | 1.289,592 | -7,983   | 666.103,726 | 4.523.301,048 | 1.288,293 | 7,041    | 15,024 | 13,218  | 169,513 |
| 0+014,872 | 666.098,943 | 4.523.315,292 | 1.289,593 | -7,984   | 666.103,732 | 4.523.301,059 | 1.288,298 | 7,033    | 15,017 | 0,150   | 169,663 |
| 0+015,000 | 666.099,076 | 4.523.315,348 | 1.289,595 | -7,995   | 666.103,807 | 4.523.301,193 | 1.288,362 | 6,930    | 14,925 | 1,916   | 171,579 |
| 0+016,000 | 666.100,121 | 4.523.315,781 | 1.289,616 | -8,083   | 666.104,408 | 4.523.302,245 | 1.288,867 | 6,116    | 14,199 | 14,562  | 186,141 |
| 0+017,000 | 666.101,173 | 4.523.316,203 | 1.289,641 | -8,177   | 666.105,063 | 4.523.303,204 | 1.289,311 | 5,392    | 13,570 | 13,884  | 200,025 |
| 0+018,000 | 666.102,230 | 4.523.316,615 | 1.289,670 | -8,278   | 666.106,010 | 4.523.303,217 | 1.289,106 | 5,644    | 13,921 | 13,745  | 213,771 |
| 0+019,000 | 666.103,294 | 4.523.317,016 | 1.289,702 | -8,384   | 666.106,955 | 4.523.303,203 | 1.288,892 | 5,906    | 14,290 | 14,106  | 227,876 |
| 0+020,000 | 666.104,368 | 4.523.317,396 | 1.289,732 | -8,485   | 666.107,899 | 4.523.303,162 | 1.288,671 | 6,181    | 14,666 | 14,478  | 242,354 |
| 0+021,000 | 666.105,468 | 4.523.317,674 | 1.289,703 | -8,498   | 666.108,840 | 4.523.303,094 | 1.288,443 | 6,467    | 14,965 | 14,816  | 257,170 |
| 0+022,000 | 666.106,571 | 4.523.317,943 | 1.289,680 | -8,521   | 666.109,778 | 4.523.303,000 | 1.288,208 | 6,762    | 15,283 | 15,124  | 272,294 |
| 0+022,134 | 666.106,719 | 4.523.317,979 | 1.289,678 | -8,525   | 666.109,904 | 4.523.302,985 | 1.288,176 | 6,803    | 15,328 | 2,051   | 274,345 |
| 0+023,000 | 666.107,676 | 4.523.318,203 | 1.289,663 | -8,553   | 666.110,692 | 4.523.302,981 | 1.288,065 | 6,966    | 15,519 | 13,357  | 287,702 |
| 0+023,134 | 666.107,825 | 4.523.318,237 | 1.289,661 | -8,557   | 666.110,812 | 4.523.302,990 | 1.288,055 | 6,980    | 15,537 | 2,081   | 289,783 |
| 0+023,134 | 666.107,825 | 4.523.318,237 | 1.289,661 | -8,557   | 666.110,812 | 4.523.302,990 | 1.288,055 | 6,980    | 15,537 | 0,000   | 289,783 |
| 0+024,000 | 666.108,787 | 4.523.318,447 | 1.289,646 | -8,585   | 666.111,575 | 4.523.303,097 | 1.287,998 | 7,016    | 15,601 | 13,483  | 303,265 |
| 0+024,224 | 666.109,036 | 4.523.318,498 | 1.289,642 | -8,591   | 666.111,773 | 4.523.303,121 | 1.287,982 | 7,028    | 15,619 | 3,497   | 306,762 |
| 0+025,000 | 666.109,901 | 4.523.318,670 | 1.289,628 | -8,615   | 666.112,459 | 4.523.303,199 | 1.287,926 | 7,067    | 15,681 | 12,144  | 318,906 |
| 0+025,315 | 666.110,253 | 4.523.318,737 | 1.289,623 | -8,624   | 666.112,737 | 4.523.303,227 | 1.287,903 | 7,083    | 15,708 | 4,944   | 323,850 |
| 0+026,000 | 666.111,020 | 4.523.318,878 | 1.289,611 | -8,646   | 666.113,344 | 4.523.303,284 | 1.287,852 | 7,120    | 15,766 | 10,780  | 334,630 |
| 0+026,404 | 666.111,474 | 4.523.318,947 | 1.289,598 | -8,649   | 666.113,701 | 4.523.303,314 | 1.287,822 | 7,142    | 15,790 | 6,374   | 341,004 |
| 0+027,000 | 666.112,145 | 4.523.319,041 | 1.289,576 | -8,650   | 666.114,230 | 4.523.303,351 | 1.287,776 | 7,178    | 15,828 | 9,422   | 350,426 |

| P.K.      | Izquierda   |               |           |          | Derecha     |               |           |          | Ancho  | ÁREA    |         |
|-----------|-------------|---------------|-----------|----------|-------------|---------------|-----------|----------|--------|---------|---------|
|           | X lz        | Y lz          | Z lz      | Dis. eje | X Dr        | Y Dr          | Z Dr      | Dis. eje |        | PARCIAL | ACUMULA |
| 0+027,492 | 666.112,700 | 4.523.319,113 | 1.289,558 | -8,651   | 666.114,666 | 4.523.303,376 | 1.287,736 | 7,209    | 15,860 | 7,795   | 358,221 |
| 0+028,000 | 666.113,273 | 4.523.319,184 | 1.289,540 | -8,653   | 666.115,116 | 4.523.303,398 | 1.287,695 | 7,241    | 15,894 | 8,065   | 366,287 |
| 0+028,578 | 666.113,926 | 4.523.319,260 | 1.289,519 | -8,655   | 666.115,628 | 4.523.303,417 | 1.287,648 | 7,278    | 15,933 | 9,198   | 375,485 |
| 0+029,000 | 666.114,404 | 4.523.319,311 | 1.289,504 | -8,657   | 666.116,002 | 4.523.303,429 | 1.287,614 | 7,306    | 15,963 | 6,730   | 382,215 |
| 0+029,664 | 666.115,155 | 4.523.319,386 | 1.289,481 | -8,660   | 666.116,591 | 4.523.303,441 | 1.287,559 | 7,350    | 16,010 | 10,615  | 392,830 |
| 0+029,981 | 666.115,514 | 4.523.319,419 | 1.289,470 | -8,661   | 666.116,872 | 4.523.303,444 | 1.287,532 | 7,371    | 16,033 | 5,079   | 397,908 |
| 0+030,000 | 666.115,536 | 4.523.319,421 | 1.289,469 | -8,662   | 666.116,888 | 4.523.303,444 | 1.287,531 | 7,372    | 16,034 | 0,305   | 398,213 |
| 0+030,748 | 666.116,384 | 4.523.319,492 | 1.289,444 | -8,666   | 666.117,550 | 4.523.303,445 | 1.287,468 | 7,423    | 16,089 | 12,014  | 410,227 |
| 0+031,000 | 666.116,670 | 4.523.319,513 | 1.289,435 | -8,667   | 666.117,773 | 4.523.303,444 | 1.287,447 | 7,440    | 16,107 | 4,057   | 414,284 |
| 0+031,832 | 666.117,614 | 4.523.319,577 | 1.289,407 | -8,672   | 666.118,510 | 4.523.303,412 | 1.287,364 | 7,517    | 16,190 | 13,436  | 427,719 |
| 0+032,000 | 666.117,805 | 4.523.319,589 | 1.289,402 | -8,674   | 666.118,659 | 4.523.303,396 | 1.287,342 | 7,541    | 16,215 | 2,722   | 430,441 |
| 0+032,914 | 666.118,843 | 4.523.319,643 | 1.289,371 | -8,680   | 666.119,466 | 4.523.303,337 | 1.287,243 | 7,637    | 16,317 | 14,867  | 445,309 |
| 0+033,000 | 666.118,941 | 4.523.319,647 | 1.289,368 | -8,681   | 666.119,542 | 4.523.303,338 | 1.287,238 | 7,639    | 16,320 | 1,403   | 446,712 |
| 0+033,995 | 666.120,072 | 4.523.319,688 | 1.289,336 | -8,689   | 666.120,416 | 4.523.303,339 | 1.287,184 | 7,663    | 16,352 | 16,254  | 462,966 |
| 0+034,000 | 666.120,078 | 4.523.319,688 | 1.289,336 | -8,689   | 666.120,421 | 4.523.303,340 | 1.287,184 | 7,663    | 16,352 | 0,082   | 463,048 |
| 0+034,134 | 666.120,230 | 4.523.319,692 | 1.289,332 | -8,690   | 666.120,539 | 4.523.303,339 | 1.287,177 | 7,666    | 16,356 | 2,191   | 465,239 |
| 0+035,000 | 666.121,237 | 4.523.315,614 | 1.289,152 | -4,600   | 666.121,299 | 4.523.303,325 | 1.287,129 | 7,689    | 12,289 | 12,403  | 477,642 |
| 0+035,075 | 666.121,317 | 4.523.315,630 | 1.289,138 | -4,616   | 666.121,365 | 4.523.303,324 | 1.287,125 | 7,691    | 12,307 | 0,922   | 478,565 |
| 0+035,134 | 666.121,380 | 4.523.315,644 | 1.289,127 | -4,630   | 666.121,417 | 4.523.303,322 | 1.287,121 | 7,693    | 12,322 | 0,727   | 479,291 |
| 0+036,000 | 666.122,312 | 4.523.315,838 | 1.288,962 | -4,828   | 666.122,177 | 4.523.303,295 | 1.287,072 | 7,717    | 12,544 | 10,767  | 490,059 |
| 0+036,153 | 666.122,477 | 4.523.315,872 | 1.288,933 | -4,863   | 666.122,311 | 4.523.303,289 | 1.287,063 | 7,721    | 12,584 | 1,922   | 491,981 |
| 0+037,000 | 666.123,395 | 4.523.316,054 | 1.288,767 | -5,063   | 666.123,054 | 4.523.303,250 | 1.287,015 | 7,745    | 12,808 | 10,754  | 502,735 |
| 0+037,231 | 666.123,646 | 4.523.316,102 | 1.288,721 | -5,119   | 666.123,256 | 4.523.303,238 | 1.287,002 | 7,751    | 12,870 | 2,966   | 505,700 |
| 0+038,000 | 666.124,485 | 4.523.316,259 | 1.288,567 | -5,306   | 666.123,929 | 4.523.303,192 | 1.286,958 | 7,773    | 13,079 | 9,977   | 515,678 |
| 0+038,307 | 666.124,821 | 4.523.316,320 | 1.288,505 | -5,382   | 666.124,197 | 4.523.303,172 | 1.286,941 | 7,781    | 13,163 | 4,028   | 519,706 |
| 0+039,000 | 666.125,582 | 4.523.316,454 | 1.288,363 | -5,556   | 666.124,803 | 4.523.303,121 | 1.286,901 | 7,800    | 13,356 | 9,189   | 528,895 |
| 0+039,382 | 666.126,003 | 4.523.316,522 | 1.288,286 | -5,650   | 666.125,136 | 4.523.303,089 | 1.286,880 | 7,811    | 13,461 | 5,122   | 534,017 |
| 0+040,000 | 666.126,686 | 4.523.316,626 | 1.288,162 | -5,801   | 666.125,675 | 4.523.303,035 | 1.286,845 | 7,827    | 13,628 | 8,370   | 542,387 |
| 0+040,456 | 666.127,192 | 4.523.316,700 | 1.288,069 | -5,914   | 666.126,072 | 4.523.302,992 | 1.286,819 | 7,840    | 13,754 | 6,243   | 548,630 |
| 0+041,000 | 666.127,797 | 4.523.316,786 | 1.287,957 | -6,051   | 666.126,545 | 4.523.302,936 | 1.286,789 | 7,855    | 13,906 | 7,523   | 556,154 |

| P.K.      | Izquierda   |               |           |          | Derecha     |               |           |          | Ancho  | ÁREA    |         |
|-----------|-------------|---------------|-----------|----------|-------------|---------------|-----------|----------|--------|---------|---------|
|           | X Iz        | Y Iz          | Z Iz      | Dis. eje | X Dr        | Y Dr          | Z Dr      | Dis. eje |        | PARCIAL | ACUMULA |
| 0+041,528 | 666.128,387 | 4.523.316,866 | 1.287,847 | -6,187   | 666.127,004 | 4.523.302,878 | 1.286,759 | 7,869    | 14,056 | 7,382   | 563,535 |
| 0+042,000 | 666.128,915 | 4.523.316,935 | 1.287,747 | -6,309   | 666.127,414 | 4.523.302,824 | 1.286,732 | 7,881    | 14,191 | 6,666   | 570,202 |
| 0+042,599 | 666.129,588 | 4.523.317,018 | 1.287,619 | -6,467   | 666.127,933 | 4.523.302,750 | 1.286,699 | 7,897    | 14,364 | 8,552   | 578,754 |
| 0+043,000 | 666.130,040 | 4.523.317,072 | 1.287,533 | -6,574   | 666.128,280 | 4.523.302,698 | 1.286,676 | 7,908    | 14,482 | 5,784   | 584,537 |
| 0+043,628 | 666.130,751 | 4.523.317,153 | 1.287,395 | -6,744   | 666.128,822 | 4.523.302,612 | 1.286,641 | 7,925    | 14,669 | 9,153   | 593,691 |
| 0+043,669 | 666.130,797 | 4.523.317,159 | 1.287,386 | -6,755   | 666.128,858 | 4.523.302,606 | 1.286,639 | 7,926    | 14,681 | 0,602   | 594,292 |
| 0+044,000 | 666.131,173 | 4.523.317,199 | 1.287,313 | -6,846   | 666.129,143 | 4.523.302,559 | 1.286,621 | 7,934    | 14,781 | 4,876   | 599,168 |
| 0+044,738 | 666.132,013 | 4.523.317,284 | 1.287,149 | -7,050   | 666.129,779 | 4.523.302,447 | 1.286,580 | 7,953    | 15,004 | 10,990  | 610,159 |
| 0+045,000 | 666.132,310 | 4.523.317,298 | 1.287,100 | -7,109   | 666.130,004 | 4.523.302,406 | 1.286,565 | 7,960    | 15,069 | 3,940   | 614,098 |
| 0+045,805 | 666.133,224 | 4.523.317,334 | 1.286,949 | -7,291   | 666.130,695 | 4.523.302,274 | 1.286,521 | 7,981    | 15,272 | 12,212  | 626,310 |
| 0+046,000 | 666.133,447 | 4.523.317,342 | 1.286,911 | -7,335   | 666.130,862 | 4.523.302,240 | 1.286,510 | 7,986    | 15,321 | 2,983   | 629,293 |
| 0+046,872 | 666.134,442 | 4.523.317,370 | 1.286,744 | -7,537   | 666.131,607 | 4.523.302,085 | 1.286,462 | 8,008    | 15,545 | 13,458  | 642,751 |
| 0+047,000 | 666.134,588 | 4.523.317,373 | 1.286,719 | -7,567   | 666.131,717 | 4.523.302,061 | 1.286,455 | 8,011    | 15,578 | 1,992   | 644,743 |
| 0+047,876 | 666.135,592 | 4.523.317,389 | 1.286,547 | -7,775   | 666.132,463 | 4.523.301,894 | 1.286,406 | 8,033    | 15,808 | 13,747  | 658,490 |
| 0+047,936 | 666.135,661 | 4.523.317,390 | 1.286,535 | -7,790   | 666.132,514 | 4.523.301,882 | 1.286,403 | 8,035    | 15,824 | 0,949   | 659,439 |
| 0+048,000 | 666.135,735 | 4.523.317,391 | 1.286,522 | -7,805   | 666.132,568 | 4.523.301,869 | 1.286,400 | 8,036    | 15,841 | 1,013   | 660,452 |
| 0+049,000 | 666.136,890 | 4.523.317,408 | 1.286,314 | -8,062   | 666.133,416 | 4.523.301,664 | 1.286,345 | 8,061    | 16,122 | 15,982  | 676,434 |
| 0+050,000 | 666.138,037 | 4.523.317,359 | 1.286,136 | -8,271   | 666.134,259 | 4.523.301,440 | 1.286,287 | 8,091    | 16,361 | 16,242  | 692,676 |
| 0+050,062 | 666.138,107 | 4.523.317,351 | 1.286,129 | -8,278   | 666.134,312 | 4.523.301,426 | 1.286,283 | 8,093    | 16,371 | 1,015   | 693,691 |
| 0+050,820 | 666.138,951 | 4.523.317,190 | 1.286,070 | -8,323   | 666.134,948 | 4.523.301,246 | 1.286,238 | 8,116    | 16,439 | 12,435  | 706,126 |
| 0+051,000 | 666.139,149 | 4.523.317,139 | 1.286,064 | -8,322   | 666.135,098 | 4.523.301,202 | 1.286,228 | 8,122    | 16,444 | 2,960   | 709,085 |
| 0+051,123 | 666.139,283 | 4.523.317,104 | 1.286,060 | -8,322   | 666.135,201 | 4.523.301,172 | 1.286,220 | 8,126    | 16,447 | 2,023   | 711,108 |
| 0+052,000 | 666.140,242 | 4.523.316,847 | 1.286,029 | -8,317   | 666.135,933 | 4.523.300,951 | 1.286,169 | 8,153    | 16,470 | 14,434  | 725,543 |
| 0+052,183 | 666.140,442 | 4.523.316,792 | 1.286,023 | -8,317   | 666.136,085 | 4.523.300,904 | 1.286,158 | 8,158    | 16,475 | 3,014   | 728,557 |
| 0+053,000 | 666.141,331 | 4.523.316,538 | 1.285,995 | -8,313   | 666.136,763 | 4.523.300,688 | 1.286,110 | 8,183    | 16,496 | 13,468  | 742,026 |
| 0+053,098 | 666.141,438 | 4.523.316,507 | 1.285,991 | -8,312   | 666.136,844 | 4.523.300,661 | 1.286,105 | 8,186    | 16,498 | 1,617   | 743,642 |
| 0+053,241 | 666.141,593 | 4.523.316,461 | 1.285,986 | -8,312   | 666.136,962 | 4.523.300,622 | 1.286,097 | 8,190    | 16,502 | 2,359   | 746,002 |
| 0+054,000 | 666.142,415 | 4.523.316,212 | 1.285,959 | -8,309   | 666.137,588 | 4.523.300,412 | 1.286,052 | 8,212    | 16,521 | 12,532  | 758,534 |
| 0+054,298 | 666.142,737 | 4.523.316,111 | 1.285,949 | -8,307   | 666.137,833 | 4.523.300,327 | 1.286,035 | 8,221    | 16,528 | 4,924   | 763,458 |
| 0+054,969 | 666.143,460 | 4.523.315,880 | 1.285,925 | -8,305   | 666.138,384 | 4.523.300,132 | 1.285,997 | 8,241    | 16,546 | 11,096  | 774,555 |



| P.K.      | Izquierda   |               |           |          | Derecha     |               |           |          | Ancho  | ÁREA    |         |
|-----------|-------------|---------------|-----------|----------|-------------|---------------|-----------|----------|--------|---------|---------|
|           | X Iz        | Y Iz          | Z Iz      | Dis. eje | X Dr        | Y Dr          | Z Dr      | Dis. eje |        | PARCIAL | ACUMULA |
| 0+055,000 | 666.143,494 | 4.523.315,869 | 1.285,924 | -8,305   | 666.138,409 | 4.523.300,123 | 1.285,995 | 8,242    | 16,547 | 0,513   | 775,068 |
| 0+055,353 | 666.143,873 | 4.523.315,744 | 1.285,911 | -8,304   | 666.138,697 | 4.523.300,018 | 1.285,974 | 8,252    | 16,556 | 5,843   | 780,910 |
| 0+056,000 | 666.144,571 | 4.523.315,520 | 1.285,881 | -8,312   | 666.139,225 | 4.523.299,822 | 1.285,937 | 8,270    | 16,583 | 10,720  | 791,631 |
| 0+056,408 | 666.145,010 | 4.523.315,378 | 1.285,859 | -8,322   | 666.139,556 | 4.523.299,696 | 1.285,914 | 8,282    | 16,604 | 6,770   | 798,401 |
| 0+056,570 | 666.145,185 | 4.523.315,322 | 1.285,851 | -8,326   | 666.139,687 | 4.523.299,645 | 1.285,905 | 8,287    | 16,612 | 2,691   | 801,091 |
| 0+057,000 | 666.145,647 | 4.523.315,168 | 1.285,828 | -8,336   | 666.140,035 | 4.523.299,509 | 1.285,880 | 8,299    | 16,635 | 7,148   | 808,239 |
| 0+057,461 | 666.146,141 | 4.523.315,001 | 1.285,803 | -8,347   | 666.140,407 | 4.523.299,361 | 1.285,854 | 8,311    | 16,658 | 7,674   | 815,913 |
| 0+057,980 | 666.146,697 | 4.523.314,808 | 1.285,775 | -8,359   | 666.140,824 | 4.523.299,190 | 1.285,825 | 8,326    | 16,685 | 8,653   | 824,566 |
| 0+058,000 | 666.146,718 | 4.523.314,800 | 1.285,774 | -8,360   | 666.140,840 | 4.523.299,184 | 1.285,824 | 8,326    | 16,686 | 0,334   | 824,899 |
| 0+058,512 | 666.147,264 | 4.523.314,605 | 1.285,746 | -8,372   | 666.141,251 | 4.523.299,013 | 1.285,795 | 8,340    | 16,712 | 8,550   | 833,449 |
| 0+059,000 | 666.147,784 | 4.523.314,415 | 1.285,720 | -8,384   | 666.141,640 | 4.523.298,847 | 1.285,767 | 8,353    | 16,737 | 8,162   | 841,611 |
| 0+059,251 | 666.148,051 | 4.523.314,316 | 1.285,706 | -8,390   | 666.141,840 | 4.523.298,760 | 1.285,753 | 8,360    | 16,750 | 4,203   | 845,813 |
| 0+059,562 | 666.148,381 | 4.523.314,193 | 1.285,689 | -8,399   | 666.142,087 | 4.523.298,652 | 1.285,736 | 8,368    | 16,767 | 5,212   | 851,025 |
| 0+060,000 | 666.148,845 | 4.523.314,016 | 1.285,664 | -8,410   | 666.142,434 | 4.523.298,497 | 1.285,711 | 8,380    | 16,791 | 7,349   | 858,374 |
| 0+060,419 | 666.149,288 | 4.523.313,844 | 1.285,641 | -8,422   | 666.142,764 | 4.523.298,343 | 1.285,685 | 8,396    | 16,818 | 7,041   | 865,415 |
| 0+060,611 | 666.149,490 | 4.523.313,764 | 1.285,630 | -8,428   | 666.142,914 | 4.523.298,272 | 1.285,673 | 8,402    | 16,830 | 3,230   | 868,646 |
| 0+061,000 | 666.149,900 | 4.523.313,601 | 1.285,608 | -8,439   | 666.143,219 | 4.523.298,127 | 1.285,649 | 8,416    | 16,855 | 6,552   | 875,197 |
| 0+061,511 | 666.150,437 | 4.523.313,382 | 1.285,578 | -8,453   | 666.143,617 | 4.523.297,933 | 1.285,617 | 8,434    | 16,888 | 8,621   | 883,819 |
| 0+061,658 | 666.150,591 | 4.523.313,318 | 1.285,570 | -8,457   | 666.143,731 | 4.523.297,876 | 1.285,608 | 8,440    | 16,897 | 2,483   | 886,302 |
| 0+061,871 | 666.150,814 | 4.523.313,226 | 1.285,558 | -8,464   | 666.143,897 | 4.523.297,794 | 1.285,595 | 8,447    | 16,911 | 3,601   | 889,902 |
| 0+062,000 | 666.150,933 | 4.523.313,175 | 1.285,552 | -8,466   | 666.144,012 | 4.523.297,736 | 1.285,586 | 8,453    | 16,920 | 2,182   | 892,084 |
| 0+062,581 | 666.151,468 | 4.523.312,947 | 1.285,522 | -8,477   | 666.144,530 | 4.523.297,472 | 1.285,545 | 8,482    | 16,959 | 9,842   | 901,926 |
| 0+062,664 | 666.151,544 | 4.523.312,915 | 1.285,518 | -8,478   | 666.144,605 | 4.523.297,435 | 1.285,539 | 8,486    | 16,964 | 1,408   | 903,334 |
| 0+063,000 | 666.151,853 | 4.523.312,783 | 1.285,501 | -8,485   | 666.144,904 | 4.523.297,282 | 1.285,515 | 8,503    | 16,987 | 5,704   | 909,038 |
| 0+063,630 | 666.152,433 | 4.523.312,536 | 1.285,469 | -8,496   | 666.145,466 | 4.523.296,996 | 1.285,470 | 8,534    | 17,030 | 10,715  | 919,753 |
| 0+063,659 | 666.152,459 | 4.523.312,525 | 1.285,468 | -8,497   | 666.145,492 | 4.523.296,983 | 1.285,468 | 8,535    | 17,032 | 0,494   | 920,247 |
| 0+064,000 | 666.152,773 | 4.523.312,391 | 1.285,451 | -8,503   | 666.145,797 | 4.523.296,828 | 1.285,444 | 8,552    | 17,055 | 5,812   | 926,059 |
| 0+064,650 | 666.153,371 | 4.523.312,136 | 1.285,418 | -8,516   | 666.146,377 | 4.523.296,533 | 1.285,398 | 8,584    | 17,100 | 11,100  | 937,159 |
| 0+064,651 | 666.153,372 | 4.523.312,136 | 1.285,418 | -8,516   | 666.146,378 | 4.523.296,532 | 1.285,397 | 8,584    | 17,099 | 0,017   | 937,176 |
| 0+065,000 | 666.153,693 | 4.523.311,999 | 1.285,400 | -8,522   | 666.146,689 | 4.523.296,374 | 1.285,373 | 8,601    | 17,123 | 5,972   | 943,148 |

| P.K.      | Izquierda   |               |           |          | Derecha     |               |           |          | Ancho  | ÁREA    |         |
|-----------|-------------|---------------|-----------|----------|-------------|---------------|-----------|----------|--------|---------|---------|
|           | X Iz        | Y Iz          | Z Iz      | Dis. eje | X Dr        | Y Dr          | Z Dr      | Dis. eje |        | PARCIAL | ACUMULA |
| 0+065,642 | 666.154,284 | 4.523.311,747 | 1.285,368 | -8,534   | 666.147,264 | 4.523.296,087 | 1.285,330 | 8,628    | 17,162 | 11,006  | 954,154 |
| 0+065,653 | 666.154,294 | 4.523.311,743 | 1.285,368 | -8,534   | 666.147,274 | 4.523.296,082 | 1.285,329 | 8,628    | 17,162 | 0,189   | 954,343 |
| 0+066,000 | 666.154,615 | 4.523.311,610 | 1.285,348 | -8,544   | 666.147,585 | 4.523.295,927 | 1.285,307 | 8,642    | 17,187 | 5,960   | 960,302 |
| 0+066,633 | 666.155,204 | 4.523.311,376 | 1.285,306 | -8,571   | 666.148,152 | 4.523.295,645 | 1.285,266 | 8,668    | 17,239 | 10,896  | 971,198 |
| 0+066,633 | 666.155,204 | 4.523.311,376 | 1.285,306 | -8,571   | 666.148,152 | 4.523.295,645 | 1.285,266 | 8,668    | 17,239 | 0,000   | 971,198 |
| 0+066,647 | 666.155,217 | 4.523.311,371 | 1.285,305 | -8,572   | 666.148,164 | 4.523.295,639 | 1.285,265 | 8,668    | 17,240 | 0,241   | 971,439 |
| 0+066,647 | 666.155,217 | 4.523.311,371 | 1.285,305 | -8,572   | 666.148,164 | 4.523.295,639 | 1.285,265 | 8,668    | 17,240 | 0,000   | 971,439 |

### **Anexo 3. ESTUDIO DE TRÁFICO. FIRME.**

## ÍNDICE

|   |                                    |   |
|---|------------------------------------|---|
| 1 | INTRODUCCIÓN .....                 | 2 |
| 2 | ESTUDIO DE TRÁFICO CARRETERA ..... | 2 |
| 3 | FIRME DE LA CARRETERA .....        | 6 |
| 4 | VELOCIDAD DE LA CARRETERA .....    | 8 |

## 1 INTRODUCCIÓN

El presente anexo tiene como objeto presentar el estudio de tráfico actual de la carretera y la influencia del acceso a adecuar. En base a la prognosis del tráfico se determina además la categoría de tráfico pesado que soporta la carretera y de este modo se define la sección de firme a disponer.

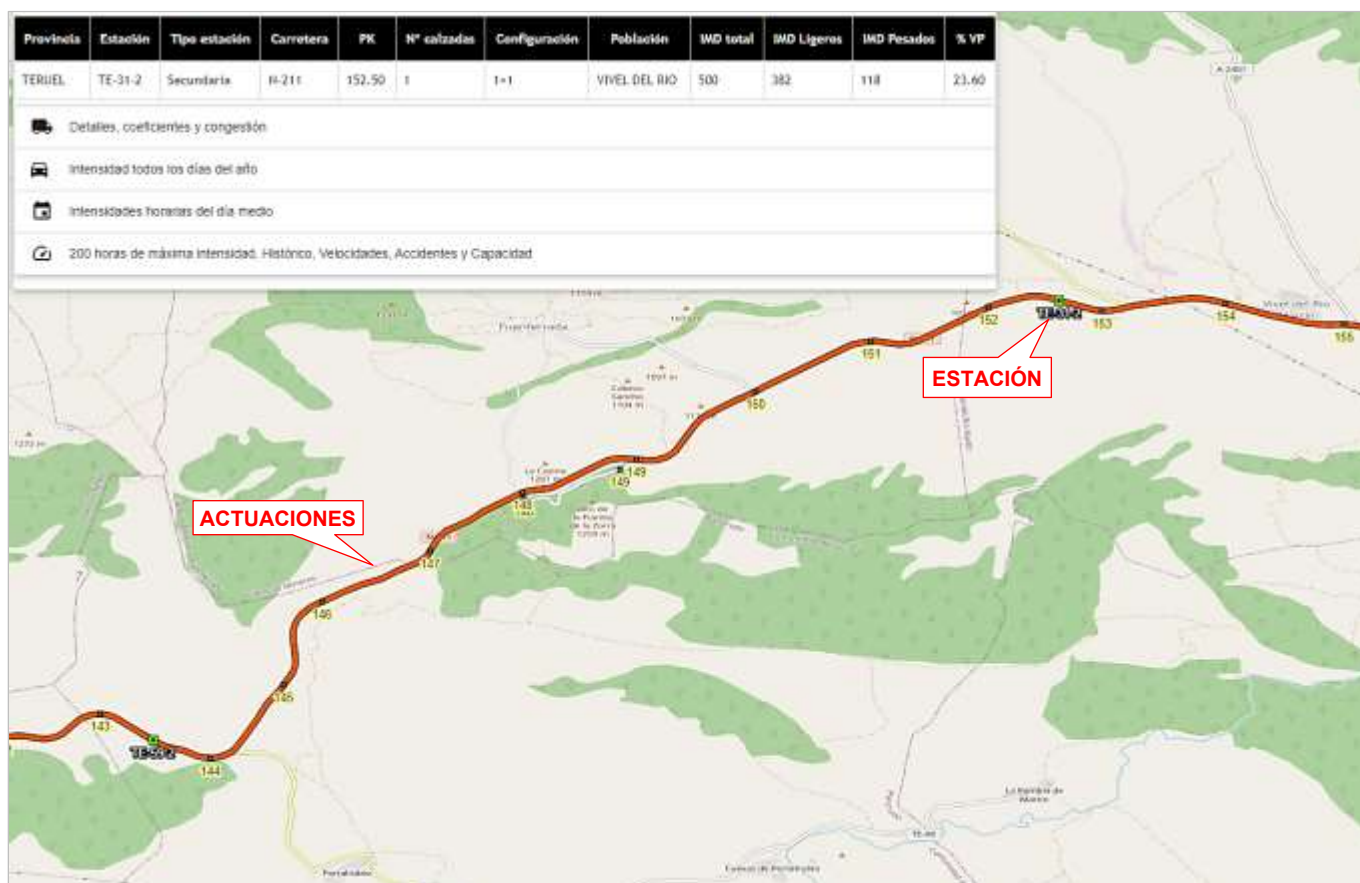
## 2 ESTUDIO DE TRÁFICO CARRETERA

### EN LA ACTUALIDAD

Los datos proporcionados por la Dirección General de Carreteras para la N-211, se corresponden con los de la Estación de Aforos siguiente:

| SITUACIÓN ESTACIÓN DE AFOROS |               |
|------------------------------|---------------|
| <b>CARRETERA</b>             | N-211         |
| <b>PK</b>                    | 152+500       |
| <b>ESTACIÓN</b>              | TE-31-2       |
| <b>TIPO</b>                  | SECUNDARIA    |
| <b>POBLACIÓN</b>             | Vivel del Río |
| <b>PROVINCIA</b>             | Teruel        |
| <b>AÑO</b>                   | 2022          |


Dicha estación se encuentra en la ubicación indicada en la siguiente imagen:



<https://mapatrafico.transportes.gob.es/2022/>

Y la evolución de las intensidades medias diarias IMD de la estación se recoge en la siguiente tabla:

| DATOS ESTACIÓN |             | IMD        |            |              |
|----------------|-------------|------------|------------|--------------|
| AÑO            |             | TOTAL      | PESADOS    | %            |
| <b>S</b>       | <b>2022</b> | <b>500</b> | <b>118</b> | <b>23,6%</b> |
|                | 2021        | 517        | 115        | 22,2%        |
|                | 2020        | 431        | 115        | 26,7%        |
|                | 2019        | 561        | 145        | 25,8%        |
|                | 2018        | 536        | 132        | 24,6%        |
| <b>C</b>       | 2017        | 290        | 57         | 19,7%        |
|                | 2016        | 272        | 60         | 22,1%        |
|                | 2015        | 275        | 61         | 22,2%        |
|                | 2014        | 589        | 136        | 23,1%        |
|                | 2013        | 540        | 134        | 24,8%        |



Hasta el año 2017, la estación de aforos era de cobertura (C). No es sino a partir del año 2018 que pasa a ser una estación secundaria (S).

Los datos de 2015 a 2017 se sitúan en un percentil muy bajo respecto a la media de los demás valores anuales.

Para actualizar la IMD a la actualidad, se aplican los incrementos acumulativos recogidos en la Orden FOM/3317/2010, de 17 de diciembre, *por la que se aprueba la Instrucción sobre las medidas específicas para la mejora de la eficiencia en la ejecución de las obras públicas de infraestructuras ferroviarias, carreteras y aeropuertos del Ministerio de Fomento*, en su Anexo II.

| PERIODO           | $\Delta$ IMD acum |
|-------------------|-------------------|
| 2010 - 2012       | 1,08%             |
| 2013 - 2016       | 1,12%             |
| 2017 - actualidad | 1,44%             |

$$IMD_{2024} = IMD_{2022} \times 1,0144^{2024-2022}$$

Otra alternativa es considerar lo dispuesto en el capítulo 4 de la Norma 6.1- IC sobre firmes, donde se realiza la proyección aplicando la tasa de crecimiento media de los últimos 5 años con datos:

| PERIODO     | $\Delta$ TOTAL | $\Delta$ PESADOS |
|-------------|----------------|------------------|
| 2022 - 2021 | -0,03          | 0,03             |
| 2021 - 2020 | 0,20           | 0,00             |
| 2020 - 2019 | -0,23          | -0,21            |
| 2019 - 2018 | 0,05           | 0,10             |
| 2018 - 2017 | 0,85           | 1,32             |
| $\mu =$     | <b>0,17</b>    | <b>0,25</b>      |



No obstante, la fuerte variación que experimenta la IMD en estos últimos 5 años no aconseja considerar esta tasa de crecimiento como representativa.

Así, aplicando estos incrementos, se tendrá:

| RESULTADOS   | IMD           |       |         |       |
|--------------|---------------|-------|---------|-------|
|              | AÑO HORIZONTE | TOTAL | PESADOS |       |
|              |               |       |         | %     |
| 2024         |               | 515   | 122     | 23,7% |
|              |               | 680   | 184     | 27,1% |
| A considerar |               | 515   | 122     |       |

1) Según Orden FOM/3317/2010 Anexo II  
 2) Según Norma 6.1-IC Firmes Capítulo 4

Estos valores corresponderían a la carretera en ambos sentidos de circulación, por lo que para cada carril se dividirá por 2:

$$IMD_{P,2024} = 61 \text{ veh}_P/\text{día/carril}$$

Con este valor, la categoría de tráfico pesado correspondería con una T32, en la que el rango de  $IMD_P$  se encuentra entre  $50 \leq IMD_P < 100 \text{ veh}_P/\text{día}$ :

**T32**

( $50 \leq IMD_P < 100 \text{ veh/carril/día}$ )

#### FASE DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DEL PARQUE EÓLICO

El parque eólico consta de 4 aerogeneradores. Su mantenimiento generará un polo de atracción insignificante en la carretera. En ningún momento se prevé una IMD superior a 30 veh/día, ni una intensidad de la hora punta superior a 5 veh/h, valores que indican que no se generan importantes tráficos, según la Norma 6.1-IC.

Por tanto, la categoría de tráfico pesado de la carretera se mantiene invariable durante la fase de operación y mantenimiento de la planta fotovoltaica.

#### FASE DE CONSTRUCCIÓN DEL PARQUE EÓLICO

Durante la construcción del parque, el acceso dará servicio a todos los vehículos de la obra, tanto de entrada como de salida. Sin embargo, la IMD será por carril, por lo que los cálculos se multiplicarían por x2 (entrada y salida), y se dividirían entre /2 (por carril).

Para determinar el tráfico que genera la obra en la carretera, se transforman las distintas magnitudes de materiales implicados en camiones. Y se atiende a la planificación de las obras para estimar el periodo en el que se realiza cada tráfico.

Aplicando la transformación de las cantidades en camiones según la siguiente tabla:

| GENERAL         |          |    |          |     |          |            |         |
|-----------------|----------|----|----------|-----|----------|------------|---------|
| Aerogeneradores | Cantidad | Ud | Cant/veh | Veh | Masa/veh | Masa total | Vehp eq |
| (4)             |          |    |          |     | (t)      |            |         |
| Palas           | 3        | Ud | 1        | 12  | 72,100   | 865,200    | 35      |
| T Sección 1     | 1        | Ud | 1        | 4   | 162,090  | 648,360    | 26      |
| T Sección 2     | 1        | Ud | 1        | 4   | 134,830  | 539,320    | 22      |
| T Sección 3     | 1        | Ud | 1        | 4   | 133,103  | 532,412    | 22      |
| T Sección 4     | 1        | Ud | 1        | 4   | 121,594  | 486,376    | 20      |
| T Sección 5     | 0        | Ud | 1        | 0   | 105,043  | 0,000      | 0       |
| Nacelle         | 1        | Ud | 1        | 4   | 146,940  | 587,760    | 24      |
| Drive train     | 1        | Ud | 1        | 4   | 122,050  | 488,200    | 20      |
| Hub + Fibers    | 1        | Ud | 1        | 4   | 101,400  | 405,600    | 17      |

| OBRA CIVIL        | Cantidad | Ud | Cant/veh | Veh     | Masa/veh | Masa total | Vehp eq |
|-------------------|----------|----|----------|---------|----------|------------|---------|
|                   |          |    |          |         | (t)      |            |         |
| Material Granular | 5000,00  | m3 | 10,00    | 2001,00 | 25,00    | 50025,000  | 2002    |
| Hormigón          | 500,00   | m3 | 8,00     | 252,00  | 39,20    | 9878,400   | 396     |
| Acero             | 46,00    | t  | 25,00    | 8,00    | 25,00    | 200,000    | 9       |

|                       |     |       |                 |      |
|-----------------------|-----|-------|-----------------|------|
| Duración de la obra = | 6   | meses | Total Vehp eq = | 2593 |
|                       | 180 | días  | IMDP =          | 15   |

Puntualmente, el elemento crítico a la hora de generar tráfico son los días en que se hormigonan las cimentaciones:

| PUNTUAL         |          |    |          |     |          |            | pico |
|-----------------|----------|----|----------|-----|----------|------------|------|
| Aerogeneradores | Cantidad | Ud | Cant/veh | Veh | Masa/veh | Masa total | IMDP |
| (1)             |          |    |          |     | (t)      |            |      |
| Palas           | 3        | Ud | 1        | 12  | 72,100   | 865,200    | 35   |
| T Sección 1     | 1        | Ud | 1        | 4   | 162,090  | 648,360    | 26   |
| T Sección 2     | 1        | Ud | 1        | 4   | 134,830  | 539,320    | 22   |
| T Sección 3     | 1        | Ud | 1        | 4   | 133,103  | 532,412    | 22   |
| T Sección 4     | 1        | Ud | 1        | 4   | 121,594  | 486,376    | 20   |
| T Sección 5     | 0        | Ud | 1        | 0   | 105,043  | 0,000      | 0    |
| Nacelle         | 1        | Ud | 1        | 4   | 146,940  | 587,760    | 24   |
| Drive train     | 1        | Ud | 1        | 4   | 122,050  | 488,200    | 20   |
| Hub + Fibers    | 1        | Ud | 1        | 4   | 101,400  | 405,600    | 17   |

| OBRA CIVIL        | Cantidad | Ud | Cant/veh | Veh   | Masa/veh | Masa total | IMDP |
|-------------------|----------|----|----------|-------|----------|------------|------|
|                   |          |    |          |       | (t)      |            |      |
| Material Granular | 0,00     | m3 | 10,00    | 1,00  | 25,00    | 25,000     | 2    |
| Hormigón          | 500,00   | m3 | 8,00     | 63,00 | 39,20    | 2469,600   | 99   |
| Acero             | 46,00    | t  | 25,00    | 2,00  | 25,00    | 50,000     | 3    |

Resultando los incrementos indicados en la siguiente tabla resumen:

|       | N-211 | IMD <sub>P</sub><br>Ttes. | Total | N-211 | Categoría<br>Total | Diferencia |
|-------|-------|---------------------------|-------|-------|--------------------|------------|
| Media | 61    | +15                       | 76    | T32   | T32                | =          |
| Picos |       | +99                       | 160   |       | T31                | ▲ +1       |

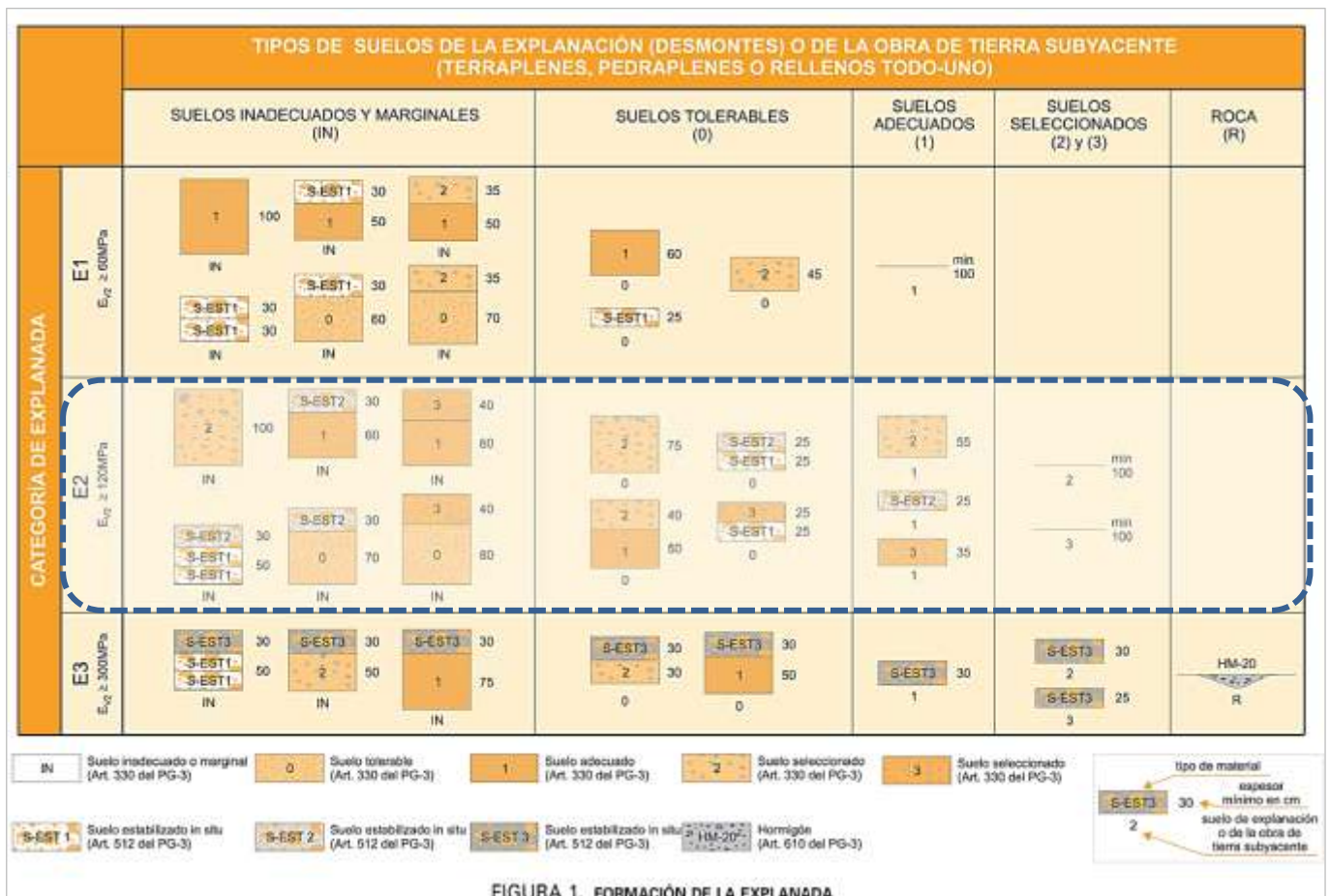
### CONCLUSIONES

Durante la obra, se puede ver que la categoría de tráfico pesado que soportará la carretera no aumenta por regla general. Solo aumenta de categoría de tráfico pesado los días que se hormigona cada cimentación del aerogenerador, por la circulación de hormigoneras.

## 3 FIRME DE LA CARRETERA

Se considera primeramente que la explanada que soportará el paquete de firme a adoptar, será una explanada tipo E2, correspondiente a un módulo mínimo de compresibilidad en el segundo ciclo de carga del ensayo de carga con placa (según NLT-357) de  $E_{v2} \geq 120$  MPa.

Si realizados los ensayos geotécnicos, no se diera esta condición, habría de alcanzarse esta categoría de explanada mejorándola mediante alguna de las soluciones indicadas en la Norma 6.1-IC de Firmes, dependiendo del tipo de suelo subyacente que se encuentre en los ensayos:



Según la Norma 6.1-IC de Firmes, la sección de firme se estima en base a la Intensidad Media Diaria de Vehículos Pesados que circulan por carril en la carretera.

Como se ha visto en el apartado anterior, la  $IMD_P = 61$  veh<sub>P</sub>/día/carril, que corresponde a la categoría de tráfico T32 ( $50 \leq IMD_P < 100$  veh/carril/día).

Para esta categoría, la sección correspondiente de la carretera en Mezcla Bituminosa, se supone la siguiente:

## FIRME CARRETERA N-211

NORMA 6.1-IC FIRMES

Sección de Firme

**CATEGORÍAS:**

EXPLANADA = E2  
 TRÁFICO PESADO = T32  
 50 ≤ IMDp < 100

Firme Estimado:

|              | CAPA      | ESPESOR |
|--------------|-----------|---------|
| <b>_3221</b> | <b>MB</b> | 15 cm   |
|              | <b>ZA</b> | 35 cm   |

MB - Mezcla Bituminosa

Zona Térmica Estival

Media

Espesores de MB:

| CAPA               | ESPESOR |            |
|--------------------|---------|------------|
| BBTM 11 A 50/70    | 2 cm    | Rodadura   |
| AC 22 bin 50/70 S  | 5 cm    | Intermedia |
| AC 32 base 50/70 G | 8 cm    | Base       |
|                    | 15 cm   |            |

Riegos

Riegos de Adherencia

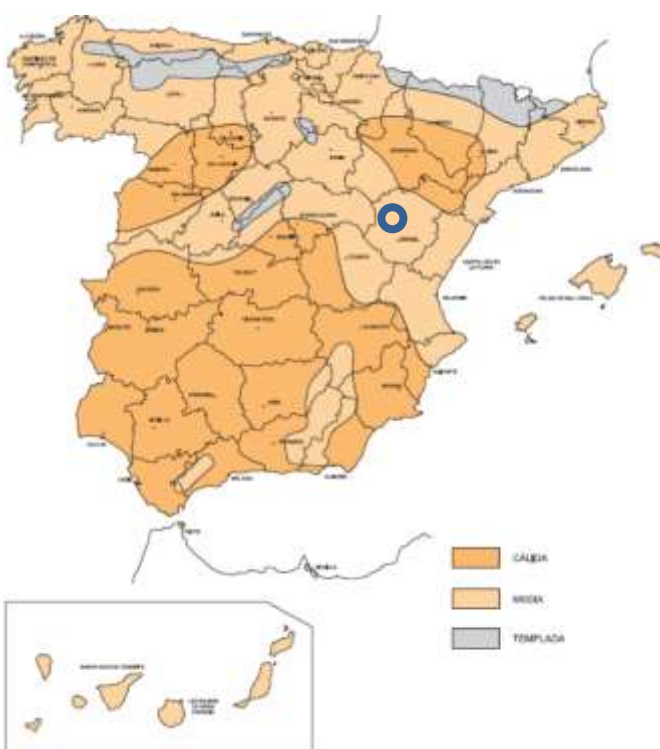
C60B3 ADH

c. bituminosa

Riegos de Imprimación

C60BF4 IMP

capa granular



|                        |    | CATEGORÍA DE TRÁFICO PESADO |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
|------------------------|----|-----------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
|                        |    | T31                         |      |      | T32  |      |      | T41  |      |      | T42  |      |      |
|                        |    | 3111                        | 3112 | 3114 | 3211 | 3212 | 3214 | 4111 | 4112 | 4114 | 4211 | 4212 | 4214 |
| CATEGORÍA DE EXPLANADA | E1 |                             |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
|                        | E2 |                             |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
|                        | E3 |                             |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |

MB Mezclas bituminosas
 HF Hormigón de firme
 SC Suelo cemento
 ZA Zahorra artificial

Espesores mínimos en cm

#### 4 VELOCIDAD DE LA CARRETERA

No existiendo limitación específica en la carretera, la velocidad máxima legal de la misma será:

$$V_{M\acute{A}X} = 90 \text{ km/h.}$$

No obstante, de los datos proporcionados por la estación para el año 2022 se indica que la velocidad media del tramo de la carretera N-211 es:

| Velocidad media |           |
|-----------------|-----------|
| Ligeros         | 94,8 km/h |
| Pesados         | 81,2 km/h |

$$V_m = 91,0 \text{ km/h}$$

[https://mapatrafico.transportes.gob.es/2022/informes/estaciones/Velocidades/Vel\\_TE-31-2.pdf](https://mapatrafico.transportes.gob.es/2022/informes/estaciones/Velocidades/Vel_TE-31-2.pdf)

## Anexo 04. ESTUDIO HIDROLÓGICO



## ÍNDICE

|     |  |   |
|-----|--|---|
| 1   | OBJETO.....  | 3 |
| 2   | DELIMITACIÓN DE CUENCAS.....   | 4 |
| 3   | INTENSIDAD DE PRECIPITACIÓN .....  | 4 |
| 4   | INTENSIDAD MEDIA DIARIA DE PRECIPITACIÓN CORREGIDA .....   | 4 |
| 4.1 | PRECIPITACIÓN DIARIA .....   | 5 |
| 4.2 | FACTOR REDUCTOR DE LA PRECIPITACIÓN POR ÁREA DE LA CUENCA.....   | 5 |
| 5   | FACTOR DE INTENSIDAD $F_{INT}$ .....   | 5 |
| 5.1 | OBTENCIÓN DE $F_A$ .....   | 5 |
| 6   | TIEMPO DE CONCENTRACIÓN.....   | 5 |
| 7   | COEFICIENTE DE ESCORRENTÍA.....  | 6 |
| 7.1 | UMBRAL DE ESCORRENTÍA, VALOR INICIAL DE UMBRAL DE ESCORRENTÍA, COEFICIENTE CORRECTOR DEL UMBRAL DE ESCORRENTÍA ..... | 6 |
| 8   | COEFICIENTE DE UNIFORMIDAD EN LA DISTRIBUCIÓN TEMPORAL DE LA PRECIPITACIÓN.....                                      | 7 |
| 9   | CAUDAL DE PROYECTO .....   | 7 |
| 10  | ELEMENTOS DE DRENAJE .....   | 7 |

## 1 OBJETO

El anejo de estudio Hidrológico tiene como objeto el análisis y cuantificación de las características hidrológicas de la zona en estudio, y la estimación de los caudales máximos de avenida. Con tales resultados se realiza el dimensionamiento de las obras de drenaje y de los cauces interceptados por el acceso proyectado al Parque Eólico, siguiendo las recomendaciones de la normativa existente, la Instrucción 5.2.-I.C. "Drenaje Superficial" de la Dirección General de Carreteras del Ministerio de Fomento. Se remarcán las indicaciones de la norma en los siguientes puntos:

- 1) Al tratarse de accesos por carretera a parques se realizarán los cálculos para un periodo de retorno de 100 años para el drenaje transversal y de 25 años para el longitudinal en caso de ser necesario.
- 2) En el caso de barrancos o cauces afectados que estén catalogados por Confederación se adoptarían para los cálculos también un periodo de retorno de 100 años, o 500 años en su caso.

En primer lugar, se han de delimitar las distintas cuencas que puedan quedar afectadas por la configuración del parque. Una vez delimitadas y caracterizadas se puede empezar el cálculo hidrológico propiamente dicho.

Se trata entonces de obtener el valor del caudal de referencia de las distintas cuencas en los puntos en los cuales éstas se ven interceptadas por los viales. El método empleado aquí es el método racional, que resulta adecuado para estudiar cuencas de superficie reducida.

Este método supone la generación de escorrentía en una determinada cuenca a partir de una intensidad de precipitación uniforme en el tiempo, sobre toda su superficie.

El caudal máximo anual  $Q_T$ , correspondiente a un periodo de retorno  $T$ , se calcula mediante la fórmula:

$$Q_T = \frac{I(T, t_c) \cdot C \cdot A \cdot K_t}{3,6}$$

Siendo

|             |                     |   |
|-------------|---------------------|---|
| $Q_T$       | (m <sup>3</sup> /s) | Caudal máximo anual correspondiente al periodo de retorno $T$ , en el punto de desagüe de la cuenca.  |
| $I(T, t_c)$ | (mm/h)              | Intensidad de precipitación correspondiente al período de retorno considerado $T$ , para una duración del aguacero igual al tiempo de concentración $t_c$ de la cuenca. |
| $C$         | (adimensional)      | Coeficiente medio de escorrentía de la cuenca o superficie considerada.   |
| $A$         | (km <sup>2</sup> )  | Área de la cuenca o superficie considerada.   |
| $K_t$       | (adimensional)      | Coeficiente de uniformidad en la distribución temporal de la precipitación.   |

Una vez obtenidos los caudales de referencia, se realiza el estudio hidráulico de los elementos de drenaje que se colocarán en los distintos puntos del parque. Este estudio permite definir las dimensiones adecuadas de los elementos de drenaje, para la evacuación de los caudales de referencia correspondientes de modo satisfactorio para no dañar los elementos viales del parque eólico.

## 2 DELIMITACIÓN DE CUENCAS

Se ha definido la siguiente cuenca para el acceso, correspondiente al marco de 3x2 existente en el pk 146+190 de la carretera, y que habrá de ser prolongado 4 m por la ampliación de la cuña:



En la siguiente tabla se recogen las características físicas de las cuencas relevantes para el presente estudio:

| CUENCA | DATOS TOPOGRÁFICOS |                |                |                |         |           |
|--------|--------------------|----------------|----------------|----------------|---------|-----------|
|        | ÁREA               | LONGITUD       | COTAS          |                |         | PENDIENTE |
|        | A                  | L <sub>c</sub> | Z <sub>i</sub> | Z <sub>f</sub> | ΔZ      | J         |
|        | (km <sup>2</sup> ) | (km)           | (m)            | (m)            | (m)     | (m/m)     |
| 01     | 0.1251             | 0.6018         | 1345.0000      | 1290.0000      | 55.0000 | 0.0914    |

## 3 INTENSIDAD DE PRECIPITACIÓN

La intensidad de precipitación  $I(T, t)$  correspondiente a un período de retorno  $T$ , y a una duración del aguacero  $t$ , a emplear en la estimación de caudales por el método racional, se obtendrá por medio de la siguiente fórmula:

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

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

## 4 INTENSIDAD MEDIA DIARIA DE PRECIPITACIÓN CORREGIDA

La intensidad media diaria de precipitación corregida correspondiente al período de retorno  $T$ , se obtiene mediante la fórmula:

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

#### 4.1 PRECIPITACIÓN DIARIA

Para la determinación de la precipitación diaria correspondiente al período de retorno T, Pd, se sigue el procedimiento explicado en “Máximas lluvias diarias en la España Peninsular” de la Dirección General de Carreteras, obteniéndose para la localización del parque los valores siguientes:

$$C_v = 0.4$$

$$\bar{P} = 45 \text{ mm/día}$$

Con estos datos se obtiene entonces el valor de la precipitación diaria máxima correspondiente al periodo de retorno T, Pd:

| PRECIPITACIÓN DIARIA MÁXIMA Pd |        |        |        |        |        |        |        |
|--------------------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| T (años)                       |        |        |        |        |        |        | TMCO   |
| 2                              | 5      | 10     | 25     | 50     | 100    | 500    | 5.5    |
| (mm/d)                         | (mm/d) | (mm/d) | (mm/d) | (mm/d) | (mm/d) | (mm/d) | (mm/d) |
| 41.13                          | 55.80  | 66.11  | 80.69  | 92.34  | 104.72 | 135.63 | 55.80  |

#### 4.2 FACTOR REDUCTOR DE LA PRECIPITACIÓN POR ÁREA DE LA CUENCA

El factor reductor de la precipitación por área de la cuenca  $K_A$ , tiene en cuenta la no simultaneidad de la lluvia en toda su superficie. Se obtiene a partir de la siguiente formula:

$$K_A = 1$$

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

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

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

### 5 FACTOR DE INTENSIDAD $F_{int}$

El factor de intensidad introduce la torrencialidad de la lluvia en el área de estudio y depende de la duración del aguacero t y del período de retorno T.

Se tomará el mayor valor de los obtenidos de entre los que se indican a continuación:

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

#### 5.1 OBTENCIÓN DE $F_a$

En este caso, el factor  $F_a$  se calcula a partir del Mapa de Índice de Torrencialidad (Norma 5.2-IC Drenaje Superficial), del que se ha extraído un valor de:

$$\frac{I_1}{I_d} = 10$$

### 6 TIEMPO DE CONCENTRACIÓN

Tiempo de concentración  $t_c$ , es el tiempo mínimo necesario desde el comienzo del aguacero para que toda la superficie de la cuenca esté aportando escorrentía en el punto de desagüe.

En la tabla siguiente se muestran los resultados de los tiempos de concentración de las distintas cuencas en estudio:

| CUENCA | TIEMPO DE CONCENTRACIÓN                                      |  |           |           |       |
|--------|--|--|-----------|-----------|-------|
|        | <i>Flujo difuso (aplica si <math>t_c &lt; 0,25</math> h)</i> |  |           |           |       |
|        | $t_c$  | Cobertura del terreno                        | $n_{dif}$ | $t_{dif}$ | $t_c$ |
|        | (h)  |  |           | (min)     | (h)   |
| 01     | 0.32   | No pavimentado ni revestido vegetación media | 0.320     | 31        | 0.321 |

## 7 COEFICIENTE DE ESCORRENTÍA

El coeficiente de escorrentía  $C$ , define la parte de la precipitación de intensidad  $I$  ( $T$ ,  $t_c$ ) que genera el caudal de avenida en el punto de desagüe de la cuenca.

El coeficiente de escorrentía  $C$ , se obtendrá mediante la siguiente formula:

$$C = \frac{\left(\frac{P_d \cdot K_A}{P_0} - 1\right) \cdot \left(\frac{P_d \cdot K_A}{P_0} + 23\right)}{\left(\frac{P_d \cdot K_A}{P_0} + 11\right)^2} \quad \text{si } \frac{P_d \cdot K_A}{P_0} > 1$$

$$C = 0 \quad \text{si } \frac{P_d \cdot K_A}{P_0} \leq 1$$

### 7.1 UMBRAL DE ESCORRENTÍA, VALOR INICIAL DE UMBRAL DE ESCORRENTÍA, COEFICIENTE CORRECTOR DEL UMBRAL DE ESCORRENTÍA

El umbral de escorrentía  $P_0$ , representa la precipitación mínima que debe caer sobre la cuenca para que se inicie la generación de escorrentía. Se determina mediante la siguiente fórmula:

$$P_0 = P_0^i \cdot \beta$$

El valor inicial del umbral de escorrentía  $P_0^i$ , se determina como se refiere a continuación, a partir de la tabla 2.3 de la Norma 5.2-IC, que para el parque eólico resulta que el suelo sobre el que se localiza éste, pertenece al **grupo hidrológico B**.

En este caso se obtiene un valor ponderado:

| CUENCA | Umbral de Escorrentía Inicial |                                       |           |         |        |              |                    |         |
|--------|-------------------------------|---------------------------------------|-----------|---------|--------|--------------|--------------------|---------|
| 01     | Corine Land Cover             |                                       |           |         |        |              |                    |         |
| ##     | Número                        | Tipo                                  | Pendiente | Cultivo | Código | $P_0^i$      | Área               |         |
|        |                               |                                       |           |         |        | (mm)         | (km <sup>2</sup> ) | (%)     |
| 02     |                               |                                       |           |         |        | <b>22.31</b> | 0.125              | 100.00% |
| 01     | 211                           | Tierras de labor en secano (cereales) | 3         | N       | 21100  | 19           | 0.042              | 33.76%  |
| 02     | 323                           | Vegetación esclerófila                |           |         | 32300  | 24           | 0.083              | 66.24%  |

La formulación del método racional efectuada en los epígrafes precedentes requiere una calibración con datos reales de las cuencas, que se introduce en el método a través de un coeficiente corrector del umbral de escorrentía  $\beta$ .

Cuando no se dispone de información suficiente en la propia cuenca de cálculo o en cuencas próximas similares, para llevar a cabo la calibración, se toma el valor del coeficiente corrector a partir de los datos de la tabla 2.5, correspondientes a las regiones del Mapa de Regiones de la figura 2.9. de la Norma 5.2-IC.

| Región | Valor medio $\beta_m$ | Período de retorno T (años), $F_T$ |      |      |      |      |      |
|--------|-----------------------|------------------------------------|------|------|------|------|------|
|        |                       | 2                                  | 5    | 10   | 25   | 50   | 100  |
| 941    | 1.8                   | 0.68                               | 0.87 | 1.00 | 1.17 | 1.28 | 1.39 |

Extracto de Tabla 2.5 Norma 5.2-IC. Coeficiente corrector del umbral de escorrentía

## 8 COEFICIENTE DE UNIFORMIDAD EN LA DISTRIBUCIÓN TEMPORAL DE LA PRECIPITACIÓN

El coeficiente  $K_t$  tiene en cuenta la falta de uniformidad en la distribución temporal de la precipitación, y se obtiene a partir del tiempo de concentración de la cuenca  $t_c$ :

| CUENCA | $K_t$ |
|--------|-------|
| 01     | 1.017 |

## 9 CAUDAL DE PROYECTO

Aplicando la formulación referida se obtienen los caudales máximos anuales correspondientes al periodo de retorno T, en el punto de desagüe de las distintas cuencas en estudio,  $Q_T$  que se reflejan en la siguiente tabla:

| CUENCA | CAUDALES HIDROLÓGICOS $Q_T$ |        |        |        |        |        |        |        |
|--------|-----------------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
|        | T (años)                    |        |        |        |        |        |        | TMCO   |
|        | 2                           | 5      | 10     | 25     | 50     | 100    | 500    | 5      |
|        | (m3/s)                      | (m3/s) | (m3/s) | (m3/s) | (m3/s) | (m3/s) | (m3/s) | (m3/s) |
| 01     | 0.090                       | 0.142  | 0.181  | 0.243  | 0.306  | 0.379  | 0.581  | 0.142  |

## 10 ELEMENTOS DE DRENAJE

Para satisfacer las demandas de caudal a desaguar, se establece la necesidad de colocar una serie de obras de drenaje, indicadas en los planos correspondientes.

En los elementos lineales se comprueban simultáneamente las dos condiciones siguientes:

- La capacidad hidráulica, de los elementos lineales en régimen uniforme y en lámina libre para la sección llena sin entrada en carga debe ser mayor que el caudal de proyecto, QP
- La velocidad media del agua para el caudal de proyecto, debe ser menor que la que produce daños en el elemento de drenaje superficial, en función de su material constitutivo.



De este modo, se plantean distintas tipologías de obras de drenaje con diferentes dimensiones hasta dar con las soluciones más satisfactorias, que se resumen a continuación para el paso bajo el acceso:

| T <sub>R</sub> | Q <sub>T</sub> | OBRA DE DRENAJE |        |          | Q <sub>CH</sub> | Calado<br><br>y | VELOCIDAD <i>a</i>             |  | Q <sub>T</sub> /Q <sub>CH</sub> |
|----------------|----------------|-----------------|--------|----------|-----------------|-----------------|--------------------------------|--|---------------------------------|
|                |                | Cuenca          | Nombre | Sección  |                 |                 | calado y<br><br>V <sub>y</sub> | sección<br>llena<br><br>V <sub>P</sub> |                                 |
| (años)         | (m³/s)         |                 |        |          | (m³/s)          | (m)             | (m/s)                          | (m/s)                                  | (%)                             |
| 100            | 0.379          | 01              | ODT-01 | 1x□[3x2] | 37.338          | 0.093           | 1.359                          | 6.22                                   | 1.0%                            |

Donde:

ODT    Obra de drenaje Transversal. Tubos de hormigón armado.

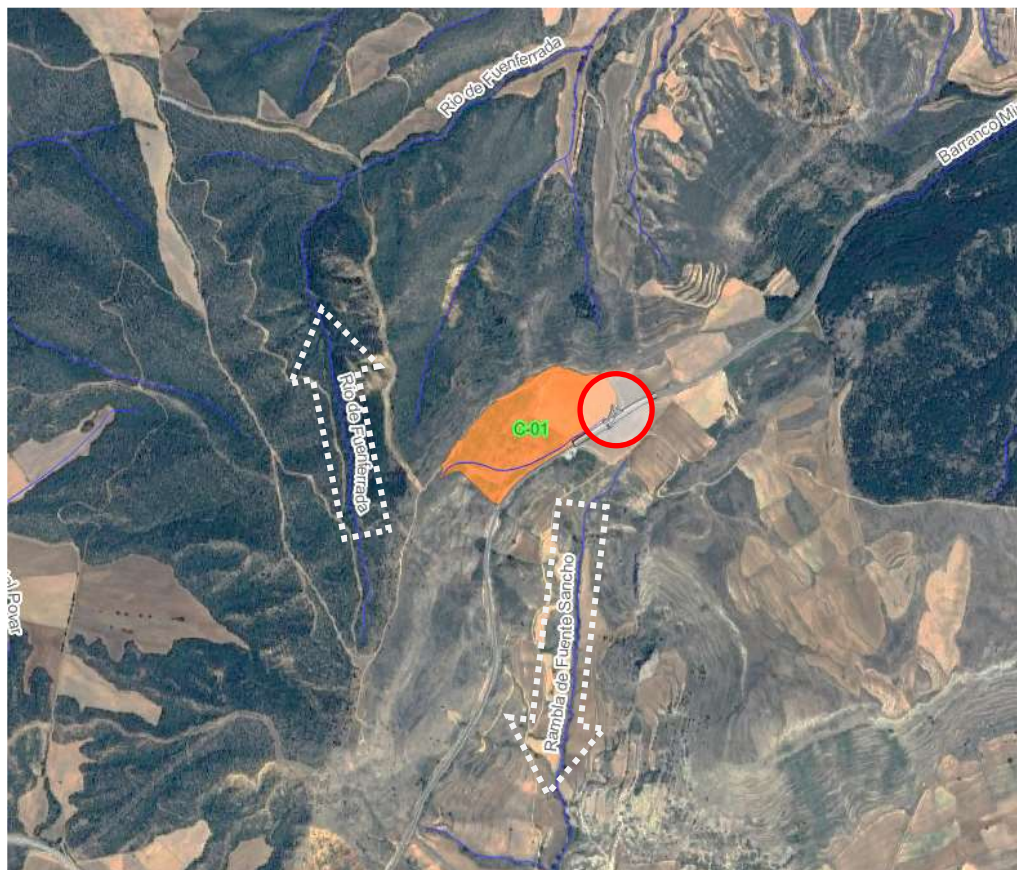
VA    Drenaje mediante Vado inundable

□[nxn]    OD tipo marco con dimensiones interiores ancho *n* x alto *n*

Ønnn    OD tipo tubo con diámetro interior *nnn* mm

Las obras de drenaje se han limitado al 85% de su capacidad para asegurar que trabajan en régimen libre y no en carga.

No existen afecciones por cruzamiento a cauces catalogados de Confederación. El “Río de Fuenferrada” y la “Rambla de Fuente Sancho” discurren cercanos, pero no están afectados. Puede comprobarse en la figura siguiente:



## Anexo 05. Geología

## ÍNDICE

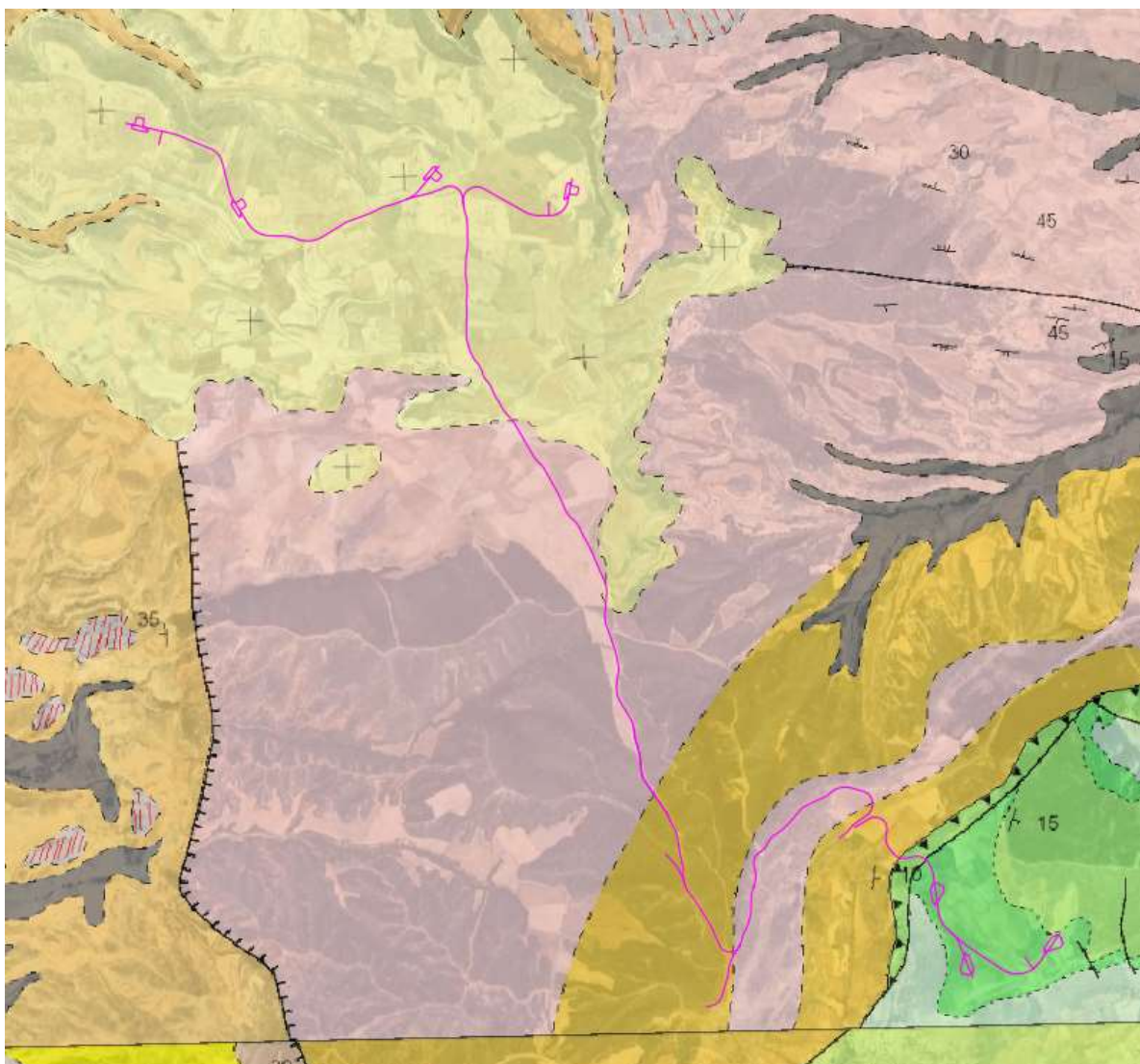
|   |   |    |
|---|---|----|
| 1 | OBJETO .....  | 3  |
| 2 | MARCO GEOLÓGICO. UNIDADES GEOLÓGICAS.....           | 3  |
| 3 | TECTÓNICA.....                                      | 5  |
| 4 | GEOMORFOLOGÍA .....                                 | 5  |
| 5 | HIDROGEOLOGÍA .....                                 | 5  |
| 6 | SISMICIDAD.....                                     | 6  |
| 7 | PROTECCIÓN FRENTE AL RADÓN .....                    | 8  |
| 8 | RESISTIVIDAD ELÉCTRICA DE LOS MATERIALES .....      | 9  |
| 9 | CARACTERÍSTICAS GEOTÉCNICAS DE LOS MATERIALES ..... | 10 |

## 1 OBJETO

El objeto del presente anejo es enmarcar geológicamente la zona donde se ubica el proyecto y estimar los materiales aflorantes en las inmediaciones de los viales y plataformas, así como una aproximación a las características geológicas y a los parámetros geotécnicos esperables. Se cuenta en este caso con el estudio Geológico y Geotécnico Preliminar elaborado por ENSAYA Laboratorio de Ensayos Técnicos S.A., en julio de 2020 (Proyecto del Parque Eólico “Mínguez”. T.M. de Pancrudo-Teruel. Ref: 20AG0407)

## 2 MARCO GEOLÓGICO. UNIDADES GEOLÓGICAS.

Desde el punto de vista geológico la zona se localiza en el sector centro-occidental de la Cuenca del Ebro, en las proximidades de su borde meridional (Cordillera Ibérica). Se trata de la cuenca de antepaís Surpirenaica rellena por materiales neógenos de origen continental (fluvial y lacustre), con desplazamiento del depocentro hacia el Sur.



*Ilustración 1.- Ubicación del parque en Mapa Geológico de España  
 Serie MAGNA Hoja 492 (SEGURA DE LOS BAÑOS) escala 1:50000  
<https://info.igme.es/cartografiadigital/geologica/Magna50.aspx>*



En toda la zona de actuación se encuentran materiales del Terciario (Paleógeno), siendo testimonial la presencia de suelos cuaternarios.

La zona estudiada se emplaza en la zona meridional de la Cuenca terciaria de Calatayud-Montalbán, muy próxima a los relieves mesozoicos de la Cubeta de Aliaga, incluida en la Rama Aragonesa de la Cordillera Ibérica. Estas dos unidades se ponen en contacto mediante el cabalgamiento de Portalrubio-Montalbán.

En toda la extensión del proyecto aparecen materiales detríticos Paleógenos, de edad Oligoceno (Stampiense).

Al Este del emplazamiento del parque, aflora el cabalgamiento de Portalrubio-Montalbán, que superpone la serie cretácica a los depósitos del Eoceno-Oligoceno inferior de relleno de la cuenca de Calatayud- Montalbán.

## UNIDADES GEOLÓGICAS

### UNIDAD 22. ARENISCAS, CONGLOMERADOS, ARCILLAS, CALIZAS Y YESOS.

Tanto en el flanco norte de la depresión terciaria como en el flanco sur, sobre el banco con gasterópodos (Lychnus) se inician unos materiales que indican un cambio brusco en las condiciones de sedimentación.

Sobre las capas con Lychnus se inicia un microconglomerado de cantos silíceos y cantos blandos rojizos. Estos últimos parecen provenir de la desintegración de un suelo y se han sedimentado in situ con muy corto transporte. Esta serie detrítica basal se encuentra presente tanto en el borde septentrional como en el sur de la cuenca terciaria. Sin embargo, mientras en el borde norte el carácter detrítico es casi total en toda la serie, en el borde meridional existe más sedimentación de tipo químico de arcillas con yesos.

Tanto la flora como la fauna es escasa en esta formación. Se han encontrado, inmediatamente encima del banco de conglomerados de 80 m de potencia sobre el que se asienta el pueblo de Segura de los Baños, un hueso de diámetro de unos 10 cm. Pequeños gasterópodos en unas calizas rosadas que se encuentran en la parte norte, próximas a Segura de los Baños, y en la parte sur, en el Puerto Mínguez.

Tanto en el borde norte, como en el sur, existe un nivel de calizas margosas con Charáceas que se ha diferenciado en la cartografía (C) únicamente al sur de Segura de los Baños, por constituir un nivel de gran continuidad lateral.

Edad Eoceno-Sannoisiense.

En esta unidad se incluiría la unidad geotécnica UG1 Gravas arcillosas, y la UG2 Arcillas con grava, descritas en el estudio geotécnico previo. Sustrato Terciario, Unidad Inferior.

### UNIDAD 24. CONGLOMERADOS CALIZOS (BOLOS).

En la parte sur de la depresión terciaria de Vivel del Río, la formación sinorogénica está representada por unos conglomerados monogénicos (de calizas mesozoicas) y heterométricos con grandes bolos. Esta formación presenta variaciones muy bruscas de buzamiento según se aleja de los contactos con el Mesozoico. Más al Sur estos conglomerados sinorogénicos se encuentran cabalgados por el Mesozoico.

Edad Stampiense.

En esta unidad se incluiría la unidad geotécnica UG3 Limolitas y conglomerados, descrita en el estudio geotécnico previo. Sustrato Terciario, Unidad Superior.

### 3 TECTÓNICA

La zona estudiada se localiza en el sector meridional de la Cuenca Terciaria de Calatayud-Montalbán, muy próxima a la Cubeta de Aliaga, perteneciente a la Rama Aragonesa de la Cordillera Ibérica.

La Cordillera Ibérica durante el Mesozoico fue afectada por una fase de extensión, con apertura de cuencas jurásicas y cretácicas (entre las que se encuentra la Cubeta de Aliaga), y por una fase compresiva en el Terciario, en la que las fallas tardihercínicas se reactivan como fallas de desgarre o cabalgamientos (Portalrubio- Montalbán).

Durante el Paleoceno-Mioceno, se generan una serie de cuencas sedimentarias relacionadas con sinclinales de dirección Ibérica (NO-SE a NNO-SSE), con relleno continental, afectadas por una tectónica compresiva (Cuenca de Calatayud- Montalbán).

### 4 GEOMORFOLOGÍA

El parque se emplaza sobre una cresta desarrollada sobre depósitos terciarios coronada por conglomerados, más resistentes a la erosión, con laderas abarrancadas, fuertemente incididas por la red fluvial cuaternaria a favor de niveles arcillosos, y pendientes de entre 12 y 18°.

Algunas zonas desprovistas de vegetación, sobre laderas de orientación Sur, se encuentran intensamente erosionadas, con desarrollo de profundas cárcavas.

Este proceso de acarcavamiento, desarrolla una erosión remontante hacia cotas cada vez más altas, llegando a alcanzar la cota 1.345 en puntos próximos al emplazamiento 01. Algunos tramos del camino de acceso a la posición 02 (Eje 15) se sitúan igualmente muy próximos a zonas con erosión remontante (tramo entre los PPKK 0+400 y 0+500).

### 5 HIDROGEOLOGÍA

La ubicación del parque eólico se localiza en el dominio hidrológico de la Cuenca del Ebro, concretamente en el “Dominio Ibérico Maestrazgo-Catalánides” (Confederación Hidrográfica del Ebro, CHE). No pertenece a ninguna Unidad Hidrogeológica.

Los niveles de conglomerados de la Unidad superior, son permeables tanto por fracturación y fisuración, a favor de planos de estratificación y discontinuidades (juntas), como por disolución parcial del cemento carbonatado. Pueden constituir acuíferos multicapa, confinados entre niveles de arcillas o limolitas, por lo que pueden darse rezumes a lo largo de los contactos entre estas litologías.

Las gravas arcillo-arenosas, las arcillas y las limolitas, de las unidades superior e inferior, son impermeables por granulometría.

En los sondeos perforados no se ha detectado la presencia de nivel freático.

En el inventario de puntos de agua (IGME, CHE), únicamente se recogen dos manantiales en el entorno del parque, ambos al Este del mismo, fuera de la zona de actuaciones, con nº de inventario 2719-6-0001 (Fuente Sancho) y 2719-6-002.

En el parque, el drenaje superficial se producirá fundamentalmente por escorrentía superficial a lo largo de los barrancos existentes.

En cuanto a las aportaciones hidrológicas por precipitaciones, según el Instituto Aragonés de Estadística (IAEST)<sup>1</sup>, durante los períodos 1961- 1999 y 1981- 2010, la precipitación anual en las estaciones meteorológicas más próximas, fue:



| Estación             | Precipitación anual (l/m <sup>2</sup> ) |                   |
|----------------------|---|-------------------|
|                      | Período 1961-1990                       | Período 1981-2010 |
| Alpeñés              | 553,1                                   | —                 |
| Argente              | 430,8                                   | 472,3             |
| Portalrubio          | 552,4                                   | —                 |
| Vivel del Río Martín | 514,7                                   | —                 |
| Pancrudo             | —                                       | 425,0             |
| Bañón                | 483,6                                   | 479,9             |

## 6 SISMICIDAD

Se han analizado globalmente las características sísmicas de la zona, siguiendo las especificaciones dadas en la Norma de Construcción Sismorresistente: Parte General y Edificación (NCSE-02), según lo establecido en el Real Decreto 997/2002 de 27 de septiembre (B.O.E. nº 244 de 11 de octubre de 2002). Esta norma sería susceptible de aplicación al proyecto, construcción y conservación de una subestación (SET) y/o edificios auxiliares. En los casos de reforma o rehabilitación se tendrá en cuenta dicha norma, de forma que los niveles de seguridad de los elementos afectados sean superiores a los que poseían en su concepción original.

No es aplicable para:

- Construcciones de importancia moderada.
- Edificaciones de importancia normal o especial, cuando la aceleración sísmica básica  $a_b$  sea inferior a 0,04g.
- En las construcciones de importancia normal con pórticos bien arriostrados entre sí en todas direcciones cuando la aceleración sísmica básica  $a_b$  sea inferior a 0,08. No obstante, la Norma será de aplicación en los edificios de más de siete plantas si la aceleración sísmica de cálculo  $a_c$  es igual o mayor a 0,08g.

La aceleración sísmica básica para los términos municipales donde se ubica el parque (cercanías de Pancrudo, Teruel) es  $a_b < 0,04g$ , por lo que **NO es obligatoria la aplicación de medidas correctoras de las acciones sísmicas**.



Ilustración 2 Mapa sísmico de la NCSR - 02.

En cualquier caso, es recomendable tener en cuenta que la NCSR – 02 en vigor se encuentra en fase de Audiencia e información pública sobre el proyecto de Real Decreto por el que se aprueba la norma de construcción sismorresistente NCSR-22. Esta profunda revisión, especialmente se promovió a partir del terremoto de Lorca de 2011, fruto del cual se ha desarrollado el nuevo mapa de peligrosidad sísmica, actualizado en octubre de 2015. Si bien esta actualización no es todavía de obligado cumplimiento hasta que lo apruebe el Consejo de Ministerios, el nuevo mapa de riesgos sísmicos sí implica una modificación sustancial del actual mapa con aumento de la fuerza sísmica en muchas zonas. En este caso la zona se situaría entre las isolíneas de 0.04g.-0.05g.



*Ilustración 3 Mapa sísmico actualizado año 2015*

Para el caso en que se quiera considerar el nuevo mapa de peligrosidad sísmica, la aceleración sísmica de cálculo  $a_c$  se define como el producto:

$$a_c = S \cdot \rho \cdot a_b$$

donde:

- $\rho$  es el coeficiente adimensional de riesgo, función de la probabilidad aceptable de que se exceda  $a_c$  en el período de vida para el que se proyecta la construcción. Toma los siguientes valores:
  - Para construcciones de importancia normal:  $\rho = 1,0$ .
  - Para construcciones de importancia especial:  $\rho = 1,3$ .
- $S$  es el coeficiente de amplificación del terreno, cuyo valor viene indicado en la referida Norma.

$$S = \frac{C}{1,25} \quad \text{para } \rho \cdot a_b \leq 0,1 \cdot g$$

- Donde **C** (coeficiente de terreno), depende de las características de cimentación:

| TIPO DE TERRENO | CARACTERISTICAS   | COEFICIENTE C |
|-----------------|---|---------------|
| I               | Roca Compacta, suelo cementado o granular muy denso.<br>Vs>750 m/s.   | 1,0           |
| II              | Roca Muy Fracturada, Granulares densos o Cohesivos Duros.<br>750 m/s ≥Vs>400 m/s                            | 1,3           |
| III             | Suelo granular de Compacidad Media o suelo Cohesivos de Consistencia Firme a Muy Firme. 400 m/s ≥Vs>200 m/s | 1,6           |
| IV              | Granular suelto de Compacidad Baja, Cohesivo Blando.<br>Vs≤200 m/s  | 2,0           |

Para obtener el valor del Coeficiente C de cálculo se determinarán los espesores  $e_1$ ,  $e_2$ ,  $e_3$  y  $e_4$  de terrenos de los tipos I, II, III y IV respectivamente, existentes en los 30 primeros metros bajo la superficie.

Se adoptará como valor de C, el obtenido en la siguiente expresión:

$$C = \frac{\sum C_i * e_i}{30}$$

Según la **clasificación de las construcciones** dada por la citada Norma, los tipos de construcción en proyecto como podrían ser SET y edificios auxiliares se calificarían como de **Normal Importancia** (aquellas construcciones cuya destrucción por el terremoto pueda ocasionar víctimas, interrumpir un servicio para la colectividad, o producir importantes pérdidas económicas, sin que en ningún caso se trate de un servicio imprescindible ni pueda dar lugar a efectos catastróficos).

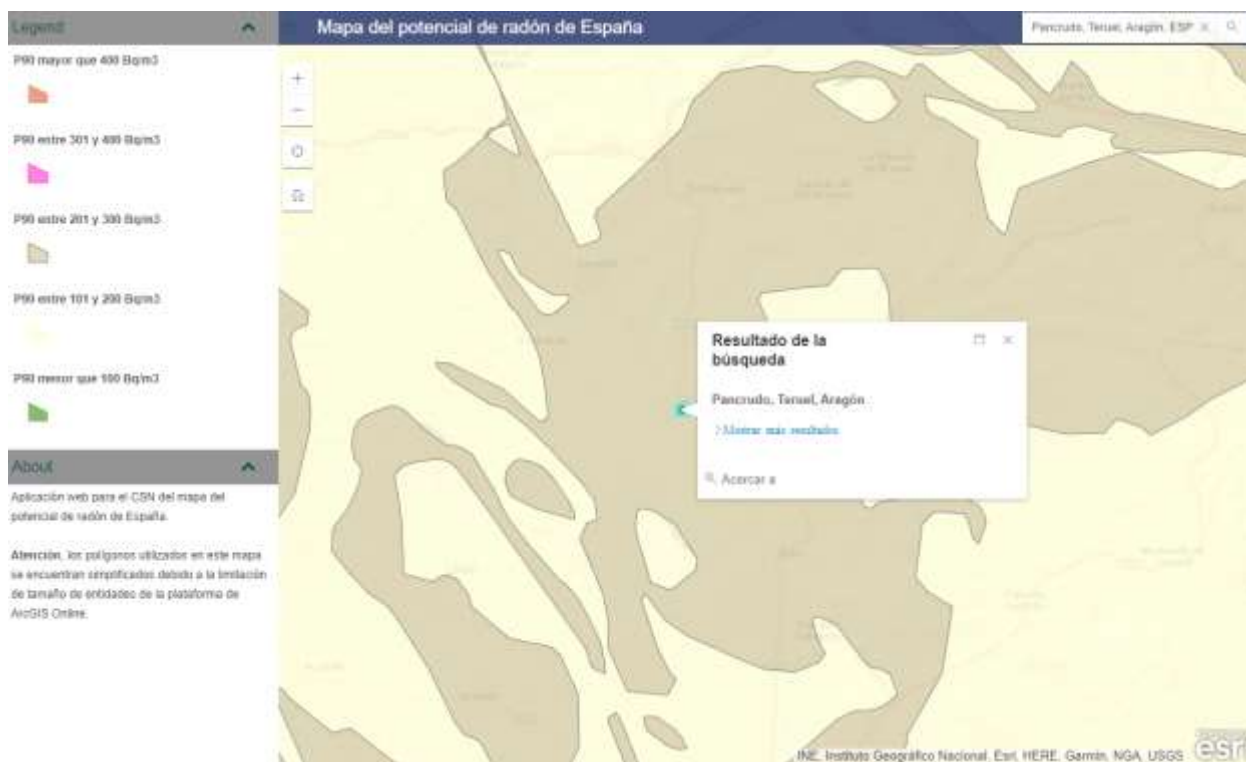
## 7 PROTECCIÓN FRENTE AL RADÓN

Teniendo en cuenta la posible construcción de la SET o de otros edificios auxiliares, de acuerdo con el documento básico HS salubridad del CTE, HS 6 protección frente a la exposición al radón, la localidad de Pancrudo y Alpeñés (Teruel, Aragón), en cuyas cercanías se ubicará el parque, se encuentran incluidas en el listado del apéndice B del HS6, en municipios ZONA 1, por lo que es de aplicación el apartado de protección frente al radón.

En este documento, entre otras consideraciones, se indica específicamente en el apartado 3.1.a) lo siguiente:

*En los municipios de zona I, se dispondrá una barrera de protección, con las características indicadas en el apartado 3.1, entre el terreno y los locales habitables del edificio, que limite el paso de los gases provenientes del terreno.*

*Alternativamente, se podrá disponer entre el terreno y los locales habitables del edificio una cámara de aire destinada a mitigar la entrada del gas radón a estos locales. En este caso, la cámara de aire deberá estar ventilada según las indicaciones contenidas en el apartado 3.2 y separada de los locales habitables mediante un cerramiento sin grietas, fisuras o discontinuidades entre los elementos y sistemas constructivos que pudieran permitir el paso del radón.*



*Ilustración 4. Mapa del potencial de Radón en España. Consejo de Seguridad Nuclear-CSN.*  
<http://www.arcgis.com/apps/SimpleViewer/index.html?appid=a3a435cfb6114e21ad03a5ac2961d8a8>

## 8 RESITIVIDAD ELÉCTRICA DE LOS MATERIALES

La resistividad eléctrica es la resistencia eléctrica específica de cada material para oponerse al paso de una corriente eléctrica y se mide en ohmios por metro (Ohm.m). El valor de la resistividad varía según el tipo de terreno y no es constante en el tiempo, ya que está afectada por múltiples factores, como pueden ser, entre otros:

- La propia naturaleza del terreno (suelo y/o roca)
- Contenido de Humedad.
- Temperatura
- Contenido en sales (salinidad)
- Disposición en profundidad de los horizontes o unidades geotécnicas distinguidas.
- Estado de compactación del suelo.

En la siguiente figura se indican valores orientativos de resistividad eléctrica para distintos tipos de suelos y materiales:

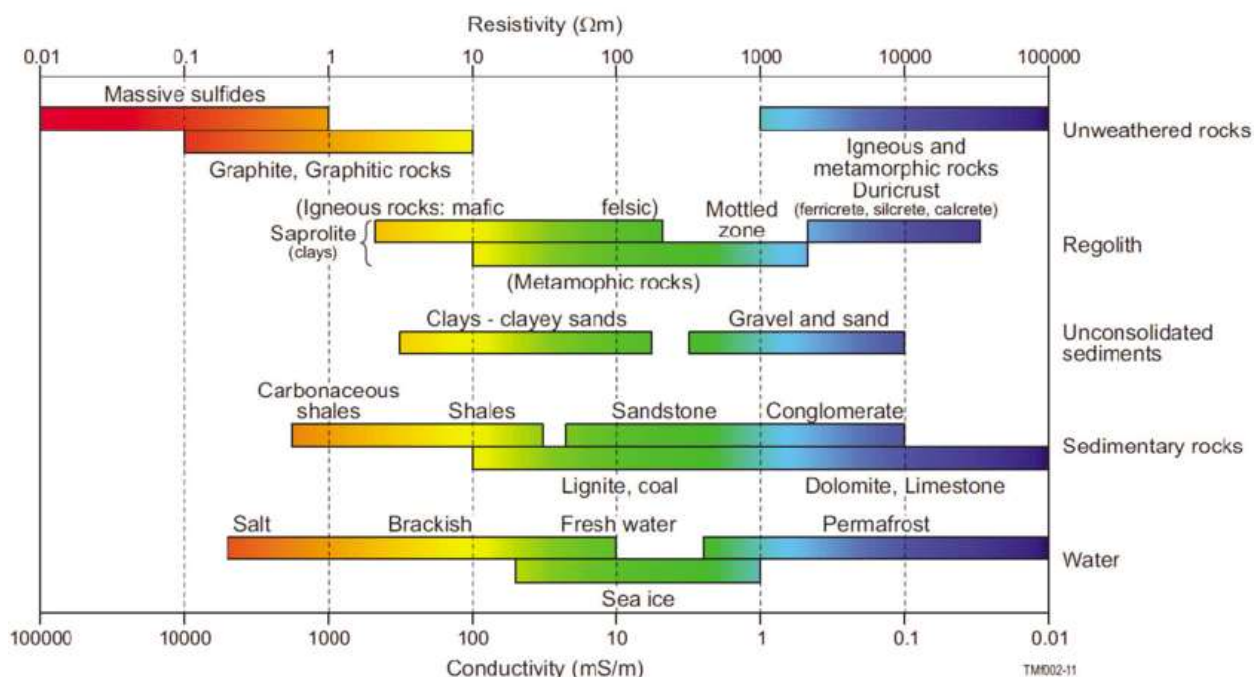


Ilustración 5. Resistividad eléctrica de diferentes materiales (adaptado de Palacky 1987)

Teniendo en cuenta la naturaleza de las unidades geológicas que se describen para la zona, podemos estimar los siguientes intervalos de valores para cada una de ellas:

| Unidad Geológica | Litología   | Resistividad $\rho$ (Ohm.m) |
|------------------|---|-----------------------------|
| 22               | Areniscas, conglomerados, arcillas, calizas y yesos | 50-1000                     |
| 24               | Conglomerados calizos.                              | 1000-10000                  |

## 9 CARACTERÍSTICAS GEOTÉCNICAS DE LOS MATERIALES

Se resumen los siguientes parámetros geotécnicos extraídos del estudio geotécnico previo:

|                                  | PARÁMETROS GEOTÉCNICOS |                      |        |          |        |        |      |
|----------------------------------|------------------------|----------------------|--------|----------|--------|--------|------|
|                                  | $\nu$                  | $\gamma$             | $C'_k$ | $\phi_k$ | E      | $Cu_k$ | CBR  |
|                                  |                        | (kN/m <sup>3</sup> ) | (kPa)  | (°)      | (MPa)  | (kPa)  | (%)  |
| UG 1 - Gravas arcillosas         | 0.3                    | 22.0                 | 20.0   | 38.0     | 75.0   |        | 15.6 |
| UG 2 - Arcillas con gravas       | 0.3                    | 18.0                 | 50.0   | 28.0     | 60.0   | 200    | 400  |
| UG 3 - Limolitas y Conglomerados | 0.3                    | 24.0                 |        |          | 1000.0 | 500    | 1000 |

## Anexo 6. RELACIÓN DE BIENES Y DERECHOS AFECTADOS



## ÍNDICE

|   |  |   |
|---|--|---|
| 1 | INTRODUCCIÓN .....                                   | 2 |
| 2 | RELACIÓN DE BIENES Y DERECHOS AFECTADOS (RBDA) ..... | 2 |
|   | 2.1 ACCESO .....                                     | 2 |
|   | 2.2 PERFORACIÓN .....                                | 2 |

## 1 INTRODUCCIÓN

El presente anexo tiene como objeto presentar la relación de bienes y derechos afectados (RBDA) por el proyecto de adecuación de acceso al parque eólico Alpeñés por el margen derecho del punto kilométrico pk 146+215 de la carretera N-211, de Guadalajara a Alcañiz y Lleida.

## 2 RELACIÓN DE BIENES Y DERECHOS AFECTADOS (RBDA)

### 2.1 ACCESO

| RBDA ACCESO A P.E. ALPEÑÉS POR LA CARRETERA N-211 PK 146+215 MARGEN DERECHO<br>TT.MM. DE TORRECILLA DEL REBOLLAR, PANCRUDO Y ALPEÑÉS (TERUEL) |                |                      |          |         |                        |
|---|----------------|----------------------|----------|---------|------------------------|
| Nº FINCA<br>PROYECTO  | REF. CATASTRAL | TÉRMINO<br>MUNICIPAL | POLÍGONO | PARCELA | SUPERFICIE<br>AFECTADA |
|   |                |                      |          |         | (m2)                   |
| <i>Totales =</i>  |                |                      |          |         | 2504,36                |
| 2   | 44186A10209004 | PANCRUDO             | 102      | 9004    | 587,72                 |
| 3   | 44186A10200001 | PANCRUDO             | 102      | 1       | 1916,64                |

### 2.2 PERFORACIÓN

| RBDA PERFORACIÓN HORIZONTAL LÍNEA DE EVACUACIÓN MT DE P.E. ALPEÑÉS EN CARRETERA N-211 PK 146+215<br>TT.MM. DE TORRECILLA DEL REBOLLAR, PANCRUDO Y ALPEÑÉS (TERUEL) |                |                      |      |       |                 |                     |                             |                 |                           |
|--|----------------|----------------------|------|-------|-----------------|---------------------|-----------------------------|-----------------|---------------------------|
| Nº FINCA<br>PROYECTO   | REF. CATASTRAL | TÉRMINO<br>MUNICIPAL | PGNO | PARC. | HINCA<br>LINEAL | HINCA<br>SUPERFICIE | CAMPA<br>EJECUCIÓN<br>HINCA | ACOPIO<br>HINCA | VIALES<br>ACCESO<br>HINCA |
|  |                |                      |      |       | (m)             | (m2)                | (m2)                        | (m2)            | (m2)                      |
| <i>Totales =</i>   |                |                      |      |       | 60,03           | 36,00               | 191,05                      | 1.000,00        | 148,43                    |
| 1  | 44186A10500086 | PANCRUDO             | 105  | 86    | 25,82           | 15,50               | 57,30                       | 500,00          | 95,78                     |
| 2  | 44186A10209004 | PANCRUDO             | 102  | 9004  | 10,04           | 6,00                | -                           | -               | -                         |
| 3  | 44186A10200001 | PANCRUDO             | 102  | 1     | 24,17           | 14,50               | 133,75                      | 500,00          | 52,65                     |

## Anexo 7. JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

## ÍNDICE

|   |   |   |
|---|---|---|
| 1 | MATERIALES, MANO DE OBRA Y MAQUINARIA ..... | 2 |
| 2 | UNIDADES DE OBRA .....                      | 4 |

| CÓDIGO | CANTIDAD UD | RESUMEN | PRECIO | IMPORTE |
|--------|-------------|---------|--------|---------|
|--------|-------------|---------|--------|---------|

## 1 MATERIALES, MANO DE OBRA Y MAQUINARIA

|                     |               |  |        |                  |
|---------------------|---------------|--|--------|------------------|
| 01.1.1.1            | 0,576 h       | Capataz  | 33,03  | 19,01            |
| 01.1.1.2            | 1,842 h       | Pala cargadora   | 52,17  | 96,08            |
| 01.1.1.3            | 0,345 h       | Motoniveladora de bastidor articulado                    | 76,86  | 26,54            |
| 01.1.1.4            | 0,921 h       | Camión basculante  | 31,61  | 29,11            |
| <b>Grupo 0.....</b> |               |  |        | <b>170,73</b>    |
| M01DA040            | 0,103 h       | Bomba autoaspirante diesel 32 cv                         | 9,16   | 0,94             |
| M01HA010            | 0,116 h       | Autobomba hormigón h.40 m3 pluma <=32 m                  | 153,20 | 17,74            |
| M02GAH070           | 4,000 h       | Grúa telescópica autopropulsada 70 t                     | 130,50 | 522,00           |
| M03MC110            | 10,940 h      | Planta asfáltica caliente discontinua 160 t/h            | 332,21 | 3.634,29         |
| M05EC020            | 4,498 h       | Retroexcavadora hidráulica cadenas 135 CV                | 56,01  | 251,91           |
| M05EC030            | 0,336 h       | Retroexcavadora hidráulica cadenas 195 CV                | 63,66  | 21,39            |
| M05EN020            | 0,205 h       | Excavadora hidráulica neumáticos 84 CV                   | 39,83  | 8,17             |
| M05PN010            | 10,940 h      | Pala cargadora neumáticos 85 CV - 1,2 m3                 | 31,86  | 348,54           |
| M05RN010            | 0,840 h       | Retrocargadora neumáticos 50 CV                          | 20,19  | 16,96            |
| M05RN020            | 4,220 h       | Retrocargadora neumáticos 75 CV                          | 25,87  | 109,17           |
| M06CM030            | 0,347 h       | Compresor portátil diesel media presión 5 m3/min 7 bar   | 5,89   | 2,05             |
| M06MI020            | 0,300 h       | Martillo picador eléctrico 16,8 J 11 kg                  | 2,68   | 0,80             |
| M06MR230            | 4,323 h       | Martillo rompedor hidráulico 600 kg                      | 11,41  | 49,32            |
| M07AF030            | 8,668 h       | Dumper rígido descarga frontal 2000 kg 4x4               | 5,98   | 51,83            |
| M07CB020            | 21,347 h      | Camión basculante 4x4 de 14 t                            | 34,92  | 745,45           |
| M07CB030            | 9,535 h       | Camión basculante 6x4 de 20 t                            | 39,01  | 371,97           |
| M07N030             | 16,800 m3     | Canon suelo seleccionado préstamo                        | 2,33   | 39,14            |
| M07N070             | 0,600 m3      | Canon de escombros a vertedero                           | 10,82  | 6,49             |
| M07N080             | 1,710 m3      | Canon de tierra a vertedero                              | 6,08   | 10,40            |
| M07N270             | 637,160 m3    | Canon de vertido tierras limpias para mejora de parcelas | 0,50   | 318,58           |
| M07W020             | 25.433,562 km | Transporte t zahorra                                     | 0,13   | 3.306,36         |
| M07W030             | 23.782,032 t  | km transporte aglomerado                                 | 0,13   | 3.091,66         |
| M07W090             | 6.240,000 t   | km transporte prefabricados                              | 0,13   | 811,20           |
| M07W110             | 70,870 m3     | km transporte hormigón                                   | 0,32   | 22,68            |
| M07Z110             | 2,973 u       | Desplazamiento equipo 5000 tm M.B.                       | 123,04 | 365,77           |
| M08B020             | 9,349 h       | Barredora remolcada c/motor auxiliar                     | 11,30  | 105,64           |
| M08CA110            | 32,831 h      | Cisterna agua s/camión 10.000 l                          | 32,00  | 1.050,59         |
| M08CB010            | 4,955 h       | Camión cisterna bituminadora c/lanza 10.000 l            | 43,00  | 213,05           |
| M08EA100            | 10,940 h      | Extendidora asfáltica cadenas 2,5/6 m - 110 CV           | 94,00  | 1.028,34         |
| M08NM010            | 28,033 h      | Motoniveladora de 135 CV                                 | 62,00  | 1.738,06         |
| M08NM020            | 10,405 h      | Motoniveladora de 200 CV                                 | 72,00  | 749,13           |
| M08RL020            | 0,756 h       | Rodillo manual lanza tandem 800 kg                       | 6,00   | 4,54             |
| M08RN020            | 0,840 h       | Rodillo compactador mixto 7000 kg a=168 cm               | 33,53  | 28,17            |
| M08RN040            | 29,093 h      | Rodillo compactador mixto 14 t a=214 cm                  | 39,13  | 1.138,43         |
| M08RT050            | 10,940 h      | Rodillo compactador tandem 10 t                          | 50,00  | 546,99           |
| M08RV020            | 10,940 h      | Compactador asfalto neumático automatico 12/22 t         | 57,00  | 623,56           |
| M11HC030            | 26,557 h      | Cortadora disco rad. 1 m                                 | 11,58  | 307,53           |
| M11HV040            | 0,347 h       | Aguja neumática s/compresor D=80 mm                      | 1,61   | 0,56             |
| M11SA010            | 0,950 h       | Ahoyadora gasolina 1 persona                             | 5,80   | 5,51             |
| M11SH010            | 9,300 h       | Hincadora de postes                                      | 26,61  | 247,47           |
| M11SP010            | 2,087 h       | Equipo pintabanda aplic. convencional                    | 26,61  | 55,54            |
| M13EF020            | 5,920 m2      | Encofrado panel metálico 5/10 m2 50 posturas             | 2,87   | 16,99            |
| M13EF040            | 2,960 m       | Fleje para encofrado metálico                            | 0,32   | 0,95             |
| M13EM030            | 2,820 m2      | Tablero encofrar 22 mm 4 posturas                        | 2,28   | 6,43             |
| <b>Grupo M.....</b> |               |  |        | <b>21.992,29</b> |
| O01OA010            | 6,183 h       | Encargado  | 20,96  | 129,60           |
| O01OA020            | 53,644 h      | Capataz  | 20,47  | 1.098,09         |
| O01OA030            | 47,643 h      | Oficial primera  | 20,84  | 992,89           |
| O01OA040            | 28,457 h      | Oficial segunda  | 19,22  | 546,95           |
| O01OA050            | 1,200 h       | Ayudante   | 18,55  | 22,26            |
| O01OA060            | 1,200 h       | Peón especializado                                       | 17,83  | 21,40            |
| O01OA070            | 167,975 h     | Peón ordinario   | 17,71  | 2.974,83         |
| O01OB010            | 3,937 h       | Oficial 1ª encofrador                                    | 20,42  | 80,39            |
| O01OB020            | 3,507 h       | Ayudante encofrador                                      | 19,16  | 67,19            |
| <b>Grupo O.....</b> |               |  |        | <b>5.933,61</b>  |
| P01AA030            | 2,800 t       | Arena de río 0/6 mm                                      | 17,88  | 50,06            |
| P01AF031            | 1.271,678 t   | Zahorra artificial ZA(40)/ZA(25) 60%                     | 6,06   | 7.706,37         |

| CÓDIGO    | CANTIDAD UD  | RESUMEN   | PRECIO | IMPORTE  |
|-----------|--------------|---|--------|----------|
| P01AF201  | 177,757 t    | Árido machaqueo 0/6 mm D.A.<30                        | 7,71   | 1.370,51 |
| P01AF211  | 115,105 t    | Árido machaqueo 6/12 mm D.A.<30                       | 7,71   | 887,46   |
| P01AF221  | 91,799 t     | Árido machaqueo 12/18 mm D.A.<30                      | 7,30   | 670,13   |
| P01AF231  | 68,968 t     | Árido machaqueo 18/25 mm D.A.<30                      | 6,92   | 477,26   |
| P01AF245  | 64,449 t     | Árido machaqueo 0/3 mm D.A.<25                        | 8,20   | 528,48   |
| P01AF260  | 39,597 t     | Árido machaqueo 6/12 mm D.A.<25                       | 7,91   | 313,21   |
| P01AF800  | 27,706 t     | Filler calizo mezcla bituminosa caliente factoría     | 34,64  | 959,74   |
| P01DC030  | 1,748 l      | Desencofrante alta calidad mat. no porosos-metal      | 2,33   | 4,07     |
| P01EB010  | 0,069 m3     | Tablón pino 2,50/5,50x205x76 cm                       | 202,76 | 13,92    |
| P01HM060  | 0,450 m3     | Hormigón HM-20/P/20/I central                         | 64,91  | 29,21    |
| P01HVM220 | 2,442 m3     | Hormigón HM-20/P/20/I central                         | 64,91  | 158,53   |
| P01PC010  | 4.756,406 kg | Fuel-oil pesado 2,7 S tipo 1                          | 0,49   | 2.330,64 |
| P01PL010  | 19,026 t     | Betún 50/70 a pie de planta                           | 381,18 | 7.252,19 |
| P01PL021  | 6,183 t      | Betún modificado PMB 25/55-65                         | 456,71 | 2.823,99 |
| P01PL150  | 990,918 kg   | Emulsión asfáltica C60B3 ADH/CUR                      | 0,29   | 287,37   |
| P01PL170  | 1.651,530 kg | Emulsión asfáltica C50BF4 IMP                         | 0,31   | 511,97   |
| P01UC030  | 0,175 kg     | Puntas de acero 20x100 mm cabeza plana                | 1,95   | 0,34     |
| P02PM040  | 4,000 m      | Marco prefabricado HA 3,0x2,0 m                       | 755,19 | 3.020,76 |
| P03ACB010 | 4,000 kg     | Acero corrugado elaborado / armado B 400 S/SD         | 0,99   | 3,96     |
| P06BPN080 | 10,000 m2    | Lámina betún modif. plastómero LBM-30-FV (APP -5°C)   | 2,68   | 26,80    |
| P25WVW010 | 141,350 m    | Cinta adhesiva pintor                                 | 0,12   | 16,96    |
| P27EB281  | 2,000 u      | Hito arista autovía 45 cm con anclaje reflexivo RA-3  | 16,63  | 33,26    |
| P27EB287  | 1,000 u      | Hito arista autovía 155 cm para anclar reflexivo RA-3 | 19,45  | 19,45    |
| P27EB289  | 1,000 u      | Base prefabricada hormigón hito arista                | 3,78   | 3,78     |
| P27EC010  | 186,000 m    | Barrera seguridad recta doble onda galvanizada        | 28,00  | 5.208,00 |
| P27EC021  | 9,300 u      | Poste metálico C-120 de 1500 mm                       | 28,90  | 268,77   |
| P27EC024  | 93,000 u     | Poste metálico C-120 de 2000 mm                       | 39,00  | 3.627,00 |
| P27EC040  | 186,000 u    | Separador barrera seguridad                           | 7,83   | 1.456,38 |
| P27EC050  | 46,500 u     | Captafaro 2 caras barrera seguridad RA-2              | 4,10   | 190,65   |
| P27EC060  | 186,000 u    | Juego tornillería barrera                             | 11,57  | 2.152,02 |
| P27EH012  | 101,333 kg   | Pintura acrílica base acuosa                          | 1,65   | 167,20   |
| P27EH040  | 67,555 kg    | Microesferas vidrio tratadas                          | 1,10   | 74,31    |
| P27EN090  | 0,400 m2     | Panel acero perfilado pintado                         | 64,39  | 25,76    |
| P27ERS020 | 2,000 u      | Señal circular reflexiva RA-2 60 cm                   | 52,00  | 104,00   |
| P27ERS110 | 1,000 u      | Señal triangular reflexiva RA-2 70 cm                 | 45,77  | 45,77    |
| P27EW011  | 8,200 m      | Poste galvanizado 80x40x2 mm                          | 12,00  | 98,40    |
| P27EW044  | 0,200 m      | Poste IPN-180 galvanizado                             | 56,10  | 11,22    |
| P27EW050  | 0,200 m      | Poste IPN-200 galvanizado                             | 70,17  | 14,03    |
| P27EW051  | 0,200 m      | Poste IPN-220 galvanizado                             | 86,40  | 17,28    |
| P27EW120  | 0,400 u      | Placa anclaje sustentación paneles                    | 19,00  | 7,60     |

**Grupo P ..... 42.968,82**

#### Resumen

|                    |                  |
|--------------------|------------------|
| Mano de obra ..... | 5.949,95         |
| Materiales .....   | 42.969,59        |
| Maquinaria .....   | 22.129,92        |
| Otros .....        | 89.549,81        |
| <b>TOTAL.....</b>  | <b>71.065,45</b> |



## 2 UNIDADES DE OBRA

### CAPÍTULO 01 ACCESO N-211

#### SUBCAPÍTULO 01.01 ACTUACIONES PREVIAS

|                            |           |  |       |      |             |
|----------------------------|-----------|--|-------|------|-------------|
| <b>01.01.01</b>            | <b>m3</b> | <b>RETIRADA DE TIERRA VEGETAL</b>  |       |      |             |
|                            |           | Excavación de tierra vegetal por medios mecánicos (espesor variable), incluso acopio junto a traza y posterior extendido de una capa de tierra vegetal de 10 cms. de espesor sobre taludes a revegetar, incluye transporte a lugar |       |      |             |
| 01.1.1.1                   | 0,005 h   | Capataz  | 33,03 | 0,17 |             |
| 01.1.1.2                   | 0,016 h   | Pala cargadora   | 52,17 | 0,83 |             |
| 01.1.1.3                   | 0,003 h   | Motoniveladora de bastidor articulado  | 76,86 | 0,23 |             |
| 01.1.1.4                   | 0,008 h   | Camión basculante  | 31,61 | 0,25 |             |
| <b>TOTAL PARTIDA .....</b> |           |  |       |      | <b>1,48</b> |

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

|                            |           |  |       |      |              |
|----------------------------|-----------|--|-------|------|--------------|
| <b>01.01.02</b>            | <b>ud</b> | <b>DEMOLICIÓN, DESMONTAJE Y RETIRADA DE SEÑALES</b>  |       |      |              |
|                            |           | Demolición, desmontaje y retirada a vertedero de señal existente, incluso picado, carga y retirada de cimentación, |       |      |              |
| M07CB020                   | 0,001 h   | Camión basculante 4x4 de 14 t  | 34,92 | 0,03 |              |
| O01OA020                   | 0,003 h   | Capataz  | 20,47 | 0,06 |              |
| O01OA050                   | 0,400 h   | Ayudante   | 18,55 | 7,42 |              |
| O01OA060                   | 0,400 h   | Peón especializado   | 17,83 | 7,13 |              |
| M06MI020                   | 0,100 h   | Martillo picador eléctrico 16,8 J 11 kg  | 2,68  | 0,27 |              |
| M07N070                    | 0,200 m3  | Canon de escombros a vertedero   | 10,82 | 2,16 |              |
| <b>TOTAL PARTIDA .....</b> |           |  |       |      | <b>17,07</b> |

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

|                            |          |  |       |      |             |
|----------------------------|----------|--|-------|------|-------------|
| <b>01.01.03</b>            | <b>m</b> | <b>DESMONTAJE DE BARRERA DE SEGURIDAD</b>  |       |      |             |
|                            |          | Desmontaje de barrera de seguridad flexible y demolición de anclajes empotrados en terraplén o en estructura de hormigón con medios mecánicos y manuales, incluido carga y transporte al acopio intermedio en caso de reutiliza- |       |      |             |
| O01OA020                   | 0,010 h  | Capataz  | 20,47 | 0,20 |             |
| O01OA070                   | 0,050 h  | Peón ordinario   | 17,71 | 0,89 |             |
| M05RN020                   | 0,020 h  | Retrocargadora neumáticos 75 CV  | 25,87 | 0,52 |             |
| M06MR230                   | 0,020 h  | Martillo rompedor hidráulico 600 kg  | 11,41 | 0,23 |             |
| <b>TOTAL PARTIDA .....</b> |          |  |       |      | <b>1,84</b> |

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

|                            |          |   |       |      |             |
|----------------------------|----------|---|-------|------|-------------|
| <b>01.01.04</b>            | <b>m</b> | <b>CORTE PAVIMENTO FLEXIBLE</b>   |       |      |             |
|                            |          | Corte de pavimento flexible en capas de 4-10 cm en todo su espesor, incluso limpieza de la superficie y con parte |       |      |             |
| O01OA040                   | 0,090 h  | Oficial segunda   | 19,22 | 1,73 |             |
| O01OA070                   | 0,090 h  | Peón ordinario  | 17,71 | 1,59 |             |
| M11HC030                   | 0,090 h  | Cortadora disco rad. 1 m  | 11,58 | 1,04 |             |
| <b>TOTAL PARTIDA .....</b> |          |   |       |      | <b>4,36</b> |

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

#### SUBCAPÍTULO 01.02 MOVIMIENTO DE TIERRAS

|                            |           |   |       |      |             |
|----------------------------|-----------|---|-------|------|-------------|
| <b>01.02.01</b>            | <b>m3</b> | <b>DESMONTE TIERRA EXPLANACIÓN CON TRANSPORTE A PARCELA &lt;1 km</b>  |       |      |             |
|                            |           | Desmonte en tierra de la explanación con medios mecánicos, incluso transporte de los productos de la excavación para mejora de parcelas hasta 1 km de distancia y parte proporcional de medios auxiliares, sin medidas de protec- |       |      |             |
| O01OA020                   | 0,006 h   | Capataz   | 20,47 | 0,12 |             |
| M05EC020                   | 0,012 h   | Retroexcavadora hidráulica cadenas 135 CV   | 56,01 | 0,67 |             |
| M07CB030                   | 0,022 h   | Camión basculante 6x4 de 20 t   | 39,01 | 0,86 |             |
| M07N270                    | 1,700 m3  | Canon de vertido tierras limpias para mejora de parcelas  | 0,50  | 0,85 |             |
| <b>TOTAL PARTIDA .....</b> |           |   |       |      | <b>2,50</b> |

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

|                            |           |   |       |      |             |
|----------------------------|-----------|---|-------|------|-------------|
| <b>01.02.02</b>            | <b>m3</b> | <b>TERRAPLÉN DE CORONACIÓN CON PRODUCTOS DE LA EXCAVACIÓN</b>   |       |      |             |
|                            |           | Terraplén de coronación con productos procedentes de la excavación, extendido, humectación y compactación, incluso perfilado de taludes y rasanteo de la superficie de coronación, terminado. Incluida parte proporcional de medios auxiliares, sin medidas de protección colectivas. Medición de volumen realmente ejecutado. Conforme a OR- |       |      |             |
| O01OA020                   | 0,007 h   | Capataz   | 20,47 | 0,14 |             |
| O01OA070                   | 0,018 h   | Peón ordinario  | 17,71 | 0,32 |             |
| M08NM010                   | 0,018 h   | Motoniveladora de 135 CV  | 62,00 | 1,12 |             |
| M08CA110                   | 0,012 h   | Cisterna agua s/camión 10.000 l   | 32,00 | 0,38 |             |
| M08RN040                   | 0,012 h   | Rodillo compactador mixto 14 t a=214 cm   | 39,13 | 0,47 |             |
| <b>TOTAL PARTIDA .....</b> |           |   |       |      | <b>2,43</b> |

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS EUROS con CUARENTA Y TRES CÉNTIMOS

|                 |           |   |       |      |  |
|-----------------|-----------|---|-------|------|--|
| <b>01.02.03</b> | <b>m3</b> | <b>DESMONTE TIERRA EXPLANACIÓN CON TRANSPORTE A VERTEDERO &lt;1 km</b>  |       |      |  |
|                 |           | Desmonte en tierra de la explanación con medios mecánicos, incluso transporte de los productos de la excavación a vertedero hasta 1 km de distancia y parte proporcional de medios auxiliares, sin medidas de protección colecti- |       |      |  |
| O01OA020        | 0,006 h   | Capataz   | 20,47 | 0,12 |  |
| M05EC020        | 0,012 h   | Retroexcavadora hidráulica cadenas 135 CV   | 56,01 | 0,67 |  |

| CÓDIGO  | CANTIDAD UD | RESUMEN  | PRECIO | SUBTOTAL | IMPORTE |
|---|-------------|--|--------|----------|---------|
| M07CB030  | 0,022 h     | Camión basculante 6x4 de 20 t                                    | 39,01  | 0,86     |         |
| M07N150   | 1,000 t     | Canon a planta (tierras)   | 9,95   | 9,95     |         |
| TOTAL PARTIDA.....  |             |  |        |          | 11,60   |
| Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de ONCE EUROS con SESENTA CÉNTIMOS  |             |  |        |          |         |
| 01.02.04  | m3          | DESMONTE TIERRA EXPLANACIÓN CON TRANSPORTE A VERTEDERO <10 km    |        |          |         |
| Desmante en tierra de la explanación con medios mecánicos, incluso transporte de los productos de la excavación a vertedero hasta 10 km de distancia y parte proporcional de medios auxiliares, sin medidas de protección colecti-  |             |  |        |          |         |
| O01OA020  | 0,006 h     | Capataz  | 20,47  | 0,12     |         |
| M05EC020  | 0,012 h     | Retroexcavadora hidráulica cadenas 135 CV                        | 56,01  | 0,67     |         |
| M07CB030  | 0,116 h     | Camión basculante 6x4 de 20 t                                    | 39,01  | 4,53     |         |
| M07N150   | 1,000 t     | Canon a planta (tierras)   | 9,95   | 9,95     |         |
| TOTAL PARTIDA.....  |             |  |        |          | 15,27   |
| Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de QUINCE EUROS con VEINTISIETE CÉNTIMOS  |             |  |        |          |         |
| SUBCAPÍTULO 01.03 FIRMES  |             |  |        |          |         |
| 01.03.01  | m2          | CALZADA FLEXIBLE T2 EXPLANADA E2 ZAHORRA ARTIFICIAL 25 cm + M. B |        |          |         |
| Firme flexible para tráfico pesado T2 sobre explanada E2, compuesto por 25 cm de zahorra artificial, riego de imprimación y extendido de árido de cobertura, 25 cm de mezcla bituminosa en caliente, en una capa base de 13 cm de espesor y una intermedia de 7 cm de espesor y capa de rodadura de 5 cm, interponiendo riegos de adherencia entre capas de pavimento. Sección tipo 221 de la Orden FOM/3640/2003. Árido con marcado CE y DdP (Declaración de prestaciones) |             |  |        |          |         |
| U03CZ015  | 0,250 m3    | ZAHORRA ARTIFICIAL BASE 60% MACHAQUEO                            | 22,78  | 5,70     |         |
| U03RI050  | 1,000 m2    | RIEGO DE IMPRIMACIÓN C50BF4 IMP                                  | 0,53   | 0,53     |         |
| P01AF201  | 0,010 t     | Árido machaqueo 0/6 mm D.A.<30                                   | 7,71   | 0,08     |         |
| U03VCB030   | 0,288 t     | MEZCLA BITUMINOSA EN CALIENTE TIPO AC-32 BASE 50/70 G            | 46,32  | 13,34    |         |
| U03RA002  | 2,000 m2    | RIEGO DE ADHERENCIA C60B3 ADH                                    | 0,28   | 0,56     |         |
| U03VCI044   | 0,216 t     | MEZCLA BITUMINOSA EN CALIENTE TIPO AC-22 BIN 50/70 S             | 46,74  | 10,10    |         |
| U03VCS090   | 0,096 t     | MEZCLA BITUMINOSA EN CALIENTE TIPO AC-16 SURF 50/70              | 52,55  | 5,04     |         |
| TOTAL PARTIDA.....  |             |  |        |          | 35,35   |
| Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y CINCO EUROS con TREINTA Y CINCO CÉNTIMOS   |             |  |        |          |         |
| 01.03.02  | m2          | CALZADA FLEXIBLE T32 EXPLANADA E2 ZAHORRA ARTIFICIAL 35 cm + M.  |        |          |         |
| Firme flexible para tráfico pesado T32 sobre explanada E2, compuesto por 35 cm de zahorra artificial, riego de imprimación y extendido de árido de cobertura, 15 cm de mezcla bituminosa en caliente, en una capa base de 12 cm de espesor y capa de rodadura discontinua de 3 cm, interponiendo riegos de adherencia entre capas de pavimento. Sección tipo 3221 de la Orden FOM/3640/2003. Árido con marcado CE y DdP (Declaración de prestaciones)                       |             |  |        |          |         |
| U03CZ015  | 0,350 m3    | ZAHORRA ARTIFICIAL BASE 60% MACHAQUEO                            | 22,78  | 7,97     |         |
| U03RI050  | 1,000 m2    | RIEGO DE IMPRIMACIÓN C50BF4 IMP                                  | 0,53   | 0,53     |         |
| P01AF201  | 0,010 t     | Árido machaqueo 0/6 mm D.A.<30                                   | 7,71   | 0,08     |         |
| U03VCB030   | 0,288 t     | MEZCLA BITUMINOSA EN CALIENTE TIPO AC-32 BASE 50/70 G            | 46,32  | 13,34    |         |
| U03RA002  | 1,000 m2    | RIEGO DE ADHERENCIA C60B3 ADH                                    | 0,28   | 0,28     |         |
| U03VCS097   | 0,072 t     | MEZCLA BITUMINOSA EN CALIENTE DISCONTINUA BBTM 11A               | 51,53  | 3,71     |         |
| TOTAL PARTIDA.....  |             |  |        |          | 25,91   |
| Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTICINCO EUROS con NOVENTA Y UN CÉNTIMOS  |             |  |        |          |         |
| 01.03.03  | m2          | CALZADA FLEXIBLE T42 EXPLANADA E2 ZAHORRA ARTIFICIAL 25 cm + M.  |        |          |         |
| Firme flexible para tráfico pesado T42 sobre explanada E2, compuesto por 25 cm de zahorra artificial, riego de imprimación y extendido de árido de cobertura, 5 cm de mezcla bituminosa en caliente, en capa de rodadura discontinua de 5 cm. Sección tipo 4221 de la Orden FOM/3640/2003. Árido con marcado CE y DdP (Declaración de prestaciones)   |             |  |        |          |         |
| U03CZ015  | 0,250 m3    | ZAHORRA ARTIFICIAL BASE 60% MACHAQUEO                            | 22,78  | 5,70     |         |
| U03RI050  | 1,000 m2    | RIEGO DE IMPRIMACIÓN C50BF4 IMP                                  | 0,53   | 0,53     |         |
| P01AF201  | 0,010 t     | Árido machaqueo 0/6 mm D.A.<30                                   | 7,71   | 0,08     |         |
| U03VCS097   | 0,120 t     | MEZCLA BITUMINOSA EN CALIENTE DISCONTINUA BBTM 11A               | 51,53  | 6,18     |         |
| TOTAL PARTIDA.....  |             |  |        |          | 12,49   |
| Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOCE EUROS con CUARENTA Y NUEVE CÉNTIMOS   |             |  |        |          |         |
| 01.03.04  | m2          | CALZADA RÍGIDA T41 EXPLANADA E2 HORMIGÓN DE FIRME 20 cm (412-4)  |        |          |         |
| Firme rígido para tráfico pesado T41 sobre explanada E2, compuesto por 20 cm de hormigón de firme HF4,0 en masa, con juntas transversales sin pasadores y barras corrugadas de unión en junta longitudinal de acero corrugado B500S 12mm de diámetro y 80cm de longitud (espaciadas 1m), según Art.550 del PG-3 del Ministerio de Fomento. Sección tipo 412-4 de la Orden FOM/3640/2003. Árido y cemento con marcado CE y DdP (Declaración de prestaciones)                 |             |  |        |          |         |
| U03WV020  | 0,200 m3    | HORMIGÓN HP-40 EN PAVIMENTOS ANCHURA 4-8 m                       | 86,14  | 17,23    |         |
| P03ACC040   | 0,119 kg    | Acero corrugado B 500 S/SD 12 mm                                 | 0,73   | 0,09     |         |
| M09F010   | 0,007 h     | Cortadora de pavimentos  | 8,79   | 0,06     |         |
| U03J030   | 1,000 m     | RELLENO JUNTAS EN CALIENTE CALZADAS                              | 4,10   | 4,10     |         |
| U03J035   | 0,167 m     | SELLADO JUNTA CALZADA ASFALTO/HORMIGÓN EN CALIENTE               | 4,13   | 0,69     |         |
| TOTAL PARTIDA.....  |             |  |        |          | 22,17   |
| Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTIDOS EUROS con DIECISIETE CÉNTIMOS  |             |  |        |          |         |
| 01.03.05  | m2          | FRESADO FIRME MEZCLA BITUMINOSA EN CALIENTE POR cm               |        |          |         |
| Fresado (por cm de espesor) de firme de mezcla bituminosa en caliente en sección completa o semicalzada según Orden 8/2001, incluso carga, barrido y transporte a vertedero o planta de reciclaje o lugar de empleo. Sin gestión  |             |  |        |          |         |

| CÓDIGO  | CANTIDAD UD | RESUMEN  | PRECIO | SUBTOTAL | IMPORTE  |
|---|-------------|--|--------|----------|----------|
| de residuos.  |             |  |        |          |          |
| O01OA020  | 0,001 h     | Capataz  | 20,47  | 0,02     |          |
| O01OA070  | 0,002 h     | Peón ordinario   | 17,71  | 0,04     |          |
| M05FP030  | 0,001 h     | Fresadora pavimento en frío a=2000 mm  | 301,99 | 0,30     |          |
| M07AF010  | 0,003 h     | Dumper rígido descarga frontal 1500 kg 4x2   | 4,62   | 0,01     |          |
| M08B020   | 0,003 h     | Barredora remolcada c/motor auxiliar   | 11,30  | 0,03     |          |
| M07CB020  | 0,004 h     | Camión basculante 4x4 de 14 t  | 34,92  | 0,14     |          |
| TOTAL PARTIDA.....  |             |  |        |          | 0,54     |
| Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CERO EUROS con CINCUENTA Y CUATRO CÉNTIMOS           |             |  |        |          |          |
| 01.03.06  | m3          | TERRAPLÉN DE CORONACIÓN CON SUELO SELECCIONADO DE PRÉSTAMOS<br>Terraplén de coronación con suelo seleccionado de préstamos (según Pliego PG-3), extendido, humectación y compactación, incluso perfilado de taludes y rasanteo de la superficie de coronación, terminado. Incluida parte proporcional de medios auxiliares, sin medidas de protección colectivas. Medición de volumen realmente ejecutado. |        |          |          |
| M08RN040  | 0,014 h     | Rodillo compactador mixto 14 t a=214 cm  | 39,13  | 0,55     |          |
| M08CA110  | 0,014 h     | Cisterna agua s/camión 10.000 l  | 32,00  | 0,45     |          |
| M08NM010  | 0,020 h     | Motoniveladora de 135 CV   | 62,00  | 1,24     |          |
| M07N030   | 1,000 m3    | Canon suelo seleccionado préstamo  | 2,33   | 2,33     |          |
| M07CB020  | 0,050 h     | Camión basculante 4x4 de 14 t  | 34,92  | 1,75     |          |
| M05EC040  | 0,010 h     | Retroexcavadora hidráulica cadenas 310 CV  | 77,23  | 0,77     |          |
| O01OA070  | 0,020 h     | Peón ordinario   | 17,71  | 0,35     |          |
| O01OA020  | 0,005 h     | Capataz  | 20,47  | 0,10     |          |
| TOTAL PARTIDA.....  |             |  |        |          | 7,54     |
| Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SIETE EUROS con CINCUENTA Y CUATRO CÉNTIMOS          |             |  |        |          |          |
| 01.03.07  | m3          | CAPA BASE-RODADURA MACHAQUEO<br>Zahorra artificial o Material Granular (e20 cm), huso ZA(40)/ZA(25) puesta en obra, extendida y compactada, incluso preparación de la superficie de asiento en capas de 20/30 cm de espesor, medido sobre perfil. Según planos de secciones tipo y especificaciones del tecnólogo  |        |          |          |
| O01OA020  | 0,015 h     | Capataz  | 20,47  | 0,31     |          |
| O01OA070  | 0,018 h     | Peón ordinario   | 17,71  | 0,32     |          |
| M08NM020  | 0,018 h     | Motoniveladora de 200 CV   | 72,00  | 1,30     |          |
| M08RN040  | 0,018 h     | Rodillo compactador mixto 14 t a=214 cm  | 39,13  | 0,70     |          |
| M08CA110  | 0,018 h     | Cisterna agua s/camión 10.000 l  | 32,00  | 0,58     |          |
| M07CB020  | 0,018 h     | Camión basculante 4x4 de 14 t  | 34,92  | 0,63     |          |
| M07W020   | 44,000 km   | Transporte t zahorra   | 0,13   | 5,72     |          |
| P01AF032  | 2,200 t     | Zahorra artificial ZA(40)/ZA(25) 50%   | 5,49   | 12,08    |          |
| TOTAL PARTIDA.....  |             |  |        |          | 21,64    |
| Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTIUN EUROS con SESENTA Y CUATRO CÉNTIMOS         |             |  |        |          |          |
| 01.03.08  | m3          | CAPA SUBBASE<br>Material granular en subbase (e=20 cm), puesta en obra, extendida y compactada, incluso preparación de la superficie de asiento, en capas de 20/25 cm de espesor y con índice de plasticidad <6, medido sobre perfil. Árido con marcado CE y DdP (Declaración de prestaciones) según Reglamento (UE) 305/2011. Según planos de secciones tipo y especificaciones del tecnólogo             |        |          |          |
| O01OA020  | 0,010 h     | Capataz  | 20,47  | 0,20     |          |
| O01OA070  | 0,018 h     | Peón ordinario   | 17,71  | 0,32     |          |
| M08NM020  | 0,018 h     | Motoniveladora de 200 CV   | 72,00  | 1,30     |          |
| M08RN040  | 0,018 h     | Rodillo compactador mixto 14 t a=214 cm  | 39,13  | 0,70     |          |
| M08CA110  | 0,018 h     | Cisterna agua s/camión 10.000 l  | 32,00  | 0,58     |          |
| M07CB020  | 0,018 h     | Camión basculante 4x4 de 14 t  | 34,92  | 0,63     |          |
| M07W020   | 44,000 km   | Transporte t zahorra   | 0,13   | 5,72     |          |
| P01AF020  | 2,200 t     | Material Granular  | 4,35   | 9,57     |          |
| TOTAL PARTIDA.....  |             |  |        |          | 19,02    |
| Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECINUEVE EUROS con DOS CÉNTIMOS                    |             |  |        |          |          |
| SUBCAPÍTULO 01.04 SEÑALIZACIÓN Y BALIZAMIENTO   |             |  |        |          |          |
| 01.04.01  | PA          | Unidad de juego de señales para obras<br>Unidad de juego de señales para obras durante la fase de ejecución, según Ejemplos 1.3, para obras en arcén y parte de carril en vía de doble sentido de circulación en calzada única de dos carriles del Manual de Ejemplos de   |        |          |          |
| 01.4.12.1   | 0,025 h     | Oficial 1ª   | 22,41  | 0,56     |          |
| 01.4.12.2   | 0,750 h     | Peón   | 15,98  | 11,99    |          |
| 01.4.12.3   | 0,750 h     | Vehículo con caja abierta  | 12,33  | 9,25     |          |
| 01.4.12.4   | 5,000 ud    | Señal triangular de obra   | 56,35  | 281,75   |          |
| 01.4.12.5   | 8,000 ud    | Señal circular de obra   | 66,47  | 531,76   |          |
| 01.4.12.6   | 2,000 ud    | Elemento de balizamiento TB-2.Panel direccional estrecho   | 44,87  | 89,74    |          |
| 01.4.12.7   | 55,000 ud   | Elemento de balizamiento TB-6. Conos. Cada 5 m   | 3,26   | 179,30   |          |
| TOTAL PARTIDA.....  |             |  |        |          | 1.104,35 |
| Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de MIL CIENTO CUATRO EUROS con TREINTA Y CINCO CÉNTIMOS |             |  |        |          |          |
| 01.04.02  | u           | SEÑAL OCTOGONAL REFLEXIVA RA-2 60 cm<br>Señal octogonal vertical de 60 cm de doble apotema fabricada en chapa de acero galvanizado y troquelada, con   |        |          |          |

| CÓDIGO   | CANTIDAD UD | RESUMEN                                    | PRECIO | SUBTOTAL | IMPORTE |
|--|-------------|--|--------|----------|---------|
| fondo y símbolos con retrorreflectancia de clase RA2 mediante estampación. Incluso poste galvanizado de sustentación y cimentación para una altura de señal de 1,50 m desde la cota de firme a la parte baja, colocada. Señal válida para uso en carreteras convencionales sin arcén o con arcén <1,50 m de anchura según Norma 8.1 IC. del  |             |  |        |          |         |
| O01OA020   | 0,250 h     | Capataz                                    | 20,47  | 5,12     |         |
| O01OA040   | 0,500 h     | Oficial segunda                            | 19,22  | 9,61     |         |
| O01OA070   | 0,500 h     | Peón ordinario                             | 17,71  | 8,86     |         |
| M11SA010   | 0,250 h     | Ahoyadora gasolina 1 persona               | 5,80   | 1,45     |         |
| P27ERS230  | 1,000 u     | Señal octogonal reflexiva RA-2 60 cm       | 72,52  | 72,52    |         |
| P27EW011   | 2,500 m     | Poste galvanizado 80x40x2 mm               | 12,00  | 30,00    |         |
| P01HM060   | 0,100 m3    | Hormigón HM-20/P/20/I central              | 64,91  | 6,49     |         |
| TOTAL PARTIDA.....   |             |  |        |          | 134,05  |
| Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO TREINTA Y CUATRO EUROS con CINCO CÉNTIMOS  |             |  |        |          |         |
| 01.04.03   | u           | SEÑAL TRIANGULAR REFLEXIVA RA-2 70 cm      |        |          |         |
| Señal triangular vertical de 70 cm de lado fabricada en chapa de acero galvanizado y troquelada, con fondo y símbolos con retrorreflectancia de clase RA2 mediante estampación. Incluso poste galvanizado de sustentación y cimentación para una altura de señal de 2,20 m desde la cota de firme a la parte baja, colocada. Señal válida para   |             |  |        |          |         |
| O01OA020   | 0,250 h     | Capataz                                    | 20,47  | 5,12     |         |
| O01OA040   | 0,500 h     | Oficial segunda                            | 19,22  | 9,61     |         |
| O01OA070   | 0,500 h     | Peón ordinario                             | 17,71  | 8,86     |         |
| M11SA010   | 0,250 h     | Ahoyadora gasolina 1 persona               | 5,80   | 1,45     |         |
| P27ERS110  | 1,000 u     | Señal triangular reflexiva RA-2 70 cm      | 45,77  | 45,77    |         |
| P27EW011   | 3,200 m     | Poste galvanizado 80x40x2 mm               | 12,00  | 38,40    |         |
| P01HM060   | 0,150 m3    | Hormigón HM-20/P/20/I central              | 64,91  | 9,74     |         |
| TOTAL PARTIDA.....   |             |  |        |          | 118,95  |
| Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO DIECIOCHO EUROS con NOVENTA Y CINCO CÉNTIMOS   |             |  |        |          |         |
| 01.04.04   | u           | SEÑAL CIRCULAR REFLEXIVA RA-2 60 cm        |        |          |         |
| Señal circular vertical de diámetro 60 cm fabricada en chapa de acero galvanizado y troquelada, con fondo y símbolos con retrorreflectancia de clase RA2 mediante estampación. Incluso poste galvanizado de sustentación y cimentación para una altura de señal de 1,50 m desde la cota de firme a la parte baja, colocada. Señal válida para uso en carreteras convencionales sin arcén o con arcén <1,50 m de anchura según Norma 8.1 IC. del Ministerio   |             |  |        |          |         |
| O01OA020   | 0,250 h     | Capataz                                    | 20,47  | 5,12     |         |
| O01OA040   | 0,500 h     | Oficial segunda                            | 19,22  | 9,61     |         |
| O01OA070   | 0,500 h     | Peón ordinario                             | 17,71  | 8,86     |         |
| M11SA010   | 0,250 h     | Ahoyadora gasolina 1 persona               | 5,80   | 1,45     |         |
| P27ERS020  | 1,000 u     | Señal circular reflexiva RA-2 60 cm        | 52,00  | 52,00    |         |
| P27EW011   | 2,500 m     | Poste galvanizado 80x40x2 mm               | 12,00  | 30,00    |         |
| P01HM060   | 0,150 m3    | Hormigón HM-20/P/20/I central              | 64,91  | 9,74     |         |
| TOTAL PARTIDA.....   |             |  |        |          | 116,78  |
| Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO DIECISEIS EUROS con SETENTA Y OCHO CÉNTIMOS  |             |  |        |          |         |
| 01.04.05   | m2          | PINTURA ACRÍLICA ACUOSA EN CEBREADOS       |        |          |         |
| Pintura termoplástica blanca en frío dos componentes reflexiva y permanente P-RR/RW, ejecutada con pintura acrílica en base acuosa aplicada con equipo pintabandas convencional con una dotación de 720 gr/m2 y aplicación de microesferas de vidrio con una dotación de 480 gr/m2, incluso barrido y premarcaje sobre el pavimento con cinta adhesiva, medida la superficie realmente pintada. Válido para marcas viales tipo M-4.3, M-4.4, M-7.1 y M-7.2 según Norma 8.2 IC del Ministerio de Fomento. |             |  |        |          |         |
| O01OA030   | 0,100 h     | Oficial primera                            | 20,84  | 2,08     |         |
| O01OA070   | 0,100 h     | Peón ordinario                             | 17,71  | 1,77     |         |
| M07AF030   | 0,015 h     | Dumper rígido descarga frontal 2000 kg 4x4 | 5,98   | 0,09     |         |
| M08B020  | 0,015 h     | Barredora remolcada c/motor auxiliar       | 11,30  | 0,17     |         |
| M11SP010   | 0,010 h     | Equipo pintabanda aplic. convencional      | 26,61  | 0,27     |         |
| P27EH012   | 0,720 kg    | Pintura acrílica base acuosa               | 1,65   | 1,19     |         |
| P27EH040   | 0,480 kg    | Microesferas vidrio tratadas               | 1,10   | 0,53     |         |
| P25WW010   | 3,000 m     | Cinta adhesiva pintor                      | 0,12   | 0,36     |         |
| TOTAL PARTIDA.....   |             |  |        |          | 6,46    |
| Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SEIS EUROS con CUARENTA Y SEIS CÉNTIMOS   |             |  |        |          |         |
| 01.04.06   | m2          | PINTURA ACRÍLICA ACUOSA EN SÍMBOLOS        |        |          |         |
| Pintura termoplástica blanca en frío dos componentes reflexiva y permanente P-RR/RW, ejecutada con pintura acrílica en base acuosa aplicada con equipo pintabandas convencional con una dotación de 720 gr/m2 y aplicación de microesferas de vidrio con una dotación de 480 gr/m2, medida la longitud realmente pintada, incluso barrido y premarcaje sobre el pavimento con cinta adhesiva, medida la superficie realmente pintada. Válido para símbolos tipo  |             |  |        |          |         |
| O01OA030   | 0,150 h     | Oficial primera                            | 20,84  | 3,13     |         |
| O01OA070   | 0,150 h     | Peón ordinario                             | 17,71  | 2,66     |         |
| M07AF030   | 0,015 h     | Dumper rígido descarga frontal 2000 kg 4x4 | 5,98   | 0,09     |         |
| M08B020  | 0,015 h     | Barredora remolcada c/motor auxiliar       | 11,30  | 0,17     |         |
| M11SP010   | 0,100 h     | Equipo pintabanda aplic. convencional      | 26,61  | 2,66     |         |
| P27EH012   | 0,720 kg    | Pintura acrílica base acuosa               | 1,65   | 1,19     |         |
| P27EH040   | 0,480 kg    | Microesferas vidrio tratadas               | 1,10   | 0,53     |         |
| P25WW010   | 4,000 m     | Cinta adhesiva pintor                      | 0,12   | 0,48     |         |
| TOTAL PARTIDA.....   |             |  |        |          | 10,91   |



| CÓDIGO | CANTIDAD UD | RESUMEN | PRECIO | SUBTOTAL | IMPORTE |
|--------|-------------|---------|--------|----------|---------|
|--------|-------------|---------|--------|----------|---------|

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

|                 |          |   |       |  |      |
|-----------------|----------|---|-------|--|------|
| <b>01.04.07</b> | <b>m</b> | <b>MARCA VIAL P-RR/RW DISCONTINUA ACRÍLICA ACUOSA 30 cm</b><br>Marca vial discontinua blanca/amarilla reflexiva y permanente P-RR/RW, de 30 cm de ancho, ejecutada con pintura acrílica en base acuosa con una dotación de 720 gr/m2 y aplicación de microesferas de vidrio con una dotación de 480 gr/m2, medida la longitud realmente pintada, excepto premarcaje. Válido para marcas viales tipo M-1.7 se- |       |  |      |
| O01OA030        | 0,006 h  | Oficial primera   | 20,84 |  | 0,13 |
| O01OA070        | 0,006 h  | Peón ordinario  | 17,71 |  | 0,11 |
| M07AF030        | 0,002 h  | Dumper rígido descarga frontal 2000 kg 4x4  | 5,98  |  | 0,01 |
| M08B020         | 0,003 h  | Barredora remolcada c/motor auxiliar  | 11,30 |  | 0,03 |
| M11SP010        | 0,003 h  | Equipo pintabanda aplic. convencional   | 26,61 |  | 0,08 |
| P27EH012        | 0,216 kg | Pintura acrílica base acuosa  | 1,65  |  | 0,36 |
| P27EH040        | 0,144 kg | Microesferas vidrio tratadas  | 1,10  |  | 0,16 |

**TOTAL PARTIDA ..... 0,88**

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

|                 |          |  |       |  |      |
|-----------------|----------|--|-------|--|------|
| <b>01.04.08</b> | <b>m</b> | <b>MARCA VIAL P-RR/RW DISCONTINUA ACRÍLICA ACUOSA 10 cm</b><br>Marca vial discontinua blanca/amarilla reflexiva y permanente P-RR/RW, de 10 cm de ancho, ejecutada con pintura acrílica en base acuosa con una dotación de 720 gr/m2 y aplicación de microesferas de vidrio con una dotación de 480 gr/m2, medida la longitud realmente pintada, excepto premarcaje. Válido para marcas viales tipo M-1.1, |       |  |      |
| O01OA030        | 0,004 h  | Oficial primera  | 20,84 |  | 0,08 |
| O01OA070        | 0,004 h  | Peón ordinario   | 17,71 |  | 0,07 |
| M07AF030        | 0,002 h  | Dumper rígido descarga frontal 2000 kg 4x4   | 5,98  |  | 0,01 |
| M08B020         | 0,003 h  | Barredora remolcada c/motor auxiliar   | 11,30 |  | 0,03 |
| M11SP010        | 0,002 h  | Equipo pintabanda aplic. convencional  | 26,61 |  | 0,05 |
| P27EH012        | 0,072 kg | Pintura acrílica base acuosa   | 1,65  |  | 0,12 |
| P27EH040        | 0,048 kg | Microesferas vidrio tratadas   | 1,10  |  | 0,05 |

**TOTAL PARTIDA ..... 0,41**

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

|                 |          |  |       |  |      |
|-----------------|----------|--|-------|--|------|
| <b>01.04.09</b> | <b>m</b> | <b>MARCA VIAL P-RR/RW CONTINUA ACRÍLICA ACUOSA 10 cm</b><br>Marca vial continua blanca/amarilla reflexiva y permanente P-RR/RW, de 10 cm de ancho, ejecutada con pintura acrílica en base acuosa con una dotación de 720 gr/m2 y aplicación de microesferas de vidrio con una dotación de 480 gr/m2, excepto premarcaje. Válido para marcas viales tipo M-2.1, M-2.2, M-2.3, M-2.6, M-3.1, M-3.2 y M-3.3 según Norma 8.2 IC del Ministerio de Fomento. |       |  |      |
| O01OA030        | 0,003 h  | Oficial primera  | 20,84 |  | 0,06 |
| O01OA070        | 0,003 h  | Peón ordinario   | 17,71 |  | 0,05 |
| M07AF030        | 0,002 h  | Dumper rígido descarga frontal 2000 kg 4x4   | 5,98  |  | 0,01 |
| M08B020         | 0,003 h  | Barredora remolcada c/motor auxiliar   | 11,30 |  | 0,03 |
| M11SP010        | 0,002 h  | Equipo pintabanda aplic. convencional  | 26,61 |  | 0,05 |
| P27EH012        | 0,072 kg | Pintura acrílica base acuosa   | 1,65  |  | 0,12 |
| P27EH040        | 0,048 kg | Microesferas vidrio tratadas   | 1,10  |  | 0,05 |

**TOTAL PARTIDA ..... 0,37**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CERO EUROS con TREINTA Y SIETE CÉNTIMOS

|                 |          |   |       |  |       |
|-----------------|----------|---|-------|--|-------|
| <b>01.04.10</b> | <b>u</b> | <b>CAJETÍN REFLEXIVO 40x20 cm RA-1</b><br>Cajetín informativo de 40x20 cm, fabricado en chapa de acero galvanizado y troquelada, con fondo y símbolos con retrorreflectancia de clase RA1 mediante estampación. Colocado sobre poste de señal/cartel existente no in- |       |  |       |
| O01OA040        | 0,350 h  | Oficial segunda   | 19,22 |  | 6,73  |
| O01OA070        | 0,350 h  | Peón ordinario  | 17,71 |  | 6,20  |
| P27ERC040       | 1,000 u  | Cajetín reflexivo de 40x20 cm RA-1  | 33,38 |  | 33,38 |

**TOTAL PARTIDA ..... 46,31**

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

|                 |          |  |       |  |       |
|-----------------|----------|--|-------|--|-------|
| <b>01.04.11</b> | <b>m</b> | <b>BARRERA SEGURIDAD SIMPLE BM SNC2/C H1 W5 A</b><br>Barrera metálica de seguridad de empleo permanente tipo BM SNC2/C-120, de acero laminado S235JR y galvanizado en caliente, de 3 mm de espesor, con postes metálicos tubulares tipo C-120 colocados cada 2 m de distancia y de 1,50 m de longitud en abatimientos y de 2,00 m en valla, hincados en el terreno para una altura de barrera de 75 cm y 120 cm, con parte proporcional de postes, separadores, captafaros y juego de tornillería, tirantes, colocada. Clase de contención alta H1, ancho de trabajo W5, deflexión dinámica 1,1 m e índice de severidad de impacto |       |  |       |
| O01OA020        | 0,140 h  | Capataz  | 20,47 |  | 2,87  |
| O01OA030        | 0,160 h  | Oficial primera  | 20,84 |  | 3,33  |
| O01OA070        | 0,240 h  | Peón ordinario   | 17,71 |  | 4,25  |
| M11SH010        | 0,050 h  | Hincadora de postes  | 26,61 |  | 1,33  |
| P27EC010        | 1,000 m  | Barrera seguridad recta doble onda galvanizada   | 28,00 |  | 28,00 |
| P27EC024        | 0,500 u  | Poste metálico C-120 de 2000 mm  | 39,00 |  | 19,50 |
| P27EC021        | 0,050 u  | Poste metálico C-120 de 1500 mm  | 28,90 |  | 1,45  |
| P27EC040        | 1,000 u  | Separador barrera seguridad  | 7,83  |  | 7,83  |
| P27EC050        | 0,250 u  | Captafaro 2 caras barrera seguridad RA-2   | 4,10  |  | 1,03  |
| P27EC060        | 1,000 u  | Juego tornillería barrera  | 11,57 |  | 11,57 |

**TOTAL PARTIDA ..... 81,16**

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

|                 |          |                                       |  |  |  |
|-----------------|----------|---------------------------------------|--|--|--|
| <b>01.04.12</b> | <b>u</b> | <b>HITO KILOMÉTRICO 40x60 cm RA-2</b> |  |  |  |
|-----------------|----------|---------------------------------------|--|--|--|

| CÓDIGO    | CANTIDAD UD | RESUMEN   | PRECIO | SUBTOTAL | IMPORTE |
|-----------|-------------|---|--------|----------|---------|
|           |             | Hito kilométrico de dimensiones 40x60 cm fabricado en chapa de acero galvanizado y troquelada, con fondo y símbolos con retrorreflectancia de clase RA2 mediante estampación. Incluso poste galvanizado de sustentación y cimentación para una altura de hito de entre 0,70 y 1,20 m desde la cota de firme a la parte baja, colocada según |        |          |         |
| O010A040  | 0,150 h     | Oficial segunda   | 19,22  | 2,88     |         |
| O010A070  | 0,150 h     | Peón ordinario  | 17,71  | 2,66     |         |
| M11SA010  | 0,150 h     | Ahoyadora gasolina 1 persona  | 5,80   | 0,87     |         |
| P27ERH050 | 1,000 u     | Hito kilométrico 40x60 cm RA-2  | 114,87 | 114,87   |         |
| P27EW011  | 1,800 m     | Poste galvanizado 80x40x2 mm  | 12,00  | 21,60    |         |
| P01HVM220 | 0,040 m3    | Hormigón HM-20/P/20/I central   | 64,91  | 2,60     |         |

**TOTAL PARTIDA ..... 145,48**

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

|                 |          |  |       |       |  |
|-----------------|----------|--|-------|-------|--|
| <b>01.04.13</b> | <b>u</b> | <b>HITO ARISTA CONVENCIONAL SOBRE BARRERA 45 cm RA-3</b>   |       |       |  |
|                 |          | Hito de arista para carreteras de doble sentido, de policarbonato de 45 cm, de forma ovalada, decoración retrorre- |       |       |  |
| O010A030        | 0,100 h  | Oficial primera  | 20,84 | 2,08  |  |
| O010A070        | 0,100 h  | Peón ordinario   | 17,71 | 1,77  |  |
| P27EB281        | 1,000 u  | Hito arista autovia 45 cm con anclaje reflexivo RA-3   | 16,63 | 16,63 |  |

**TOTAL PARTIDA ..... 20,48**

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

|                 |          |  |       |       |  |
|-----------------|----------|--|-------|-------|--|
| <b>01.04.14</b> | <b>u</b> | <b>HITO ARISTA CONVENCIONAL P/CIMENTAR 155 cm RA-3</b>   |       |       |  |
|                 |          | Hito para carreteras de doble sentido, de policarbonato de 155 cm, de forma ovalada y decoración retrorreflectante |       |       |  |
| O010A030        | 0,100 h  | Oficial primera  | 20,84 | 2,08  |  |
| O010A070        | 0,100 h  | Peón ordinario   | 17,71 | 1,77  |  |
| P27EB287        | 1,000 u  | Hito arista autovía 155 cm para anclar reflexivo RA-3  | 19,45 | 19,45 |  |
| P27EB289        | 1,000 u  | Base prefabricada hormigón hito arista   | 3,78  | 3,78  |  |

**TOTAL PARTIDA ..... 27,08**

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

|                 |           |  |       |       |  |
|-----------------|-----------|--|-------|-------|--|
| <b>01.04.15</b> | <b>m2</b> | <b>PANEL DE LAMAS ACERO PINTADO</b>  |       |       |  |
|                 |           | Panel de lamas de acero en chapa galvanizada pintado, incluso postes de sustentación en perfil laminado y galvanizado, de dimensiones adecuadas a la superficie del cartel, placa de anclaje y cimentación de hormigón ligera- |       |       |  |
| O010A020        | 0,500 h   | Capataz  | 20,47 | 10,24 |  |
| O010A040        | 1,000 h   | Oficial segunda  | 19,22 | 19,22 |  |
| O010A070        | 1,000 h   | Peón ordinario   | 17,71 | 17,71 |  |
| M11SA010        | 0,500 h   | Ahoyadora gasolina 1 persona   | 5,80  | 2,90  |  |
| P27EN090        | 1,000 m2  | Panel acero perfilado pintado  | 64,39 | 64,39 |  |
| P27EW051        | 0,500 m   | Poste IPN-220 galvanizado  | 86,40 | 43,20 |  |
| P27EW050        | 0,500 m   | Poste IPN-200 galvanizado  | 70,17 | 35,09 |  |
| P27EW044        | 0,500 m   | Poste IPN-180 galvanizado  | 56,10 | 28,05 |  |
| P27EW120        | 1,000 u   | Placa anclaje sustentación paneles   | 19,00 | 19,00 |  |
| P01HVM220       | 0,200 m3  | Hormigón HM-20/P/20/I central  | 64,91 | 12,98 |  |
| P03ACB010       | 10,000 kg | Acero corrugado elaborado / armado B 400 S/SD  | 0,99  | 9,90  |  |

**TOTAL PARTIDA ..... 262,68**

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

#### **SUBCAPÍTULO 01.05 DRENAJES**

|                 |          |   |       |       |  |
|-----------------|----------|---|-------|-------|--|
| <b>01.05.01</b> | <b>m</b> | <b>COLECTOR DE HORMIGÓN ARMADO 135 kN/m2 D=500 mm</b>   |       |       |  |
|                 |          | Suministro y colocación de colector de hormigón armado de prolongación de existentes, carga de rotura 135 kN/m2 (UNE-EN 1916) con unión elástica y junta de goma. Colocado sobre cama de hormigón no estructural HNE-20/P/20 de 10 cm de espesor, i/p.p. de medios auxiliares y sin incluir la excavación, el tapado posterior de las zanjas, ni los medios de protección colectiva. Medida la longitud realmente ejecutada. Conforme a Orden FOM/298/2016-Norma 5.2-IC Drenaje superficial, Orden Circular 17/2003-Drenaje subterráneo y Pliego de Prescrip- |       |       |  |
| O010A020        | 0,100 h  | Capataz   | 20,47 | 2,05  |  |
| O010A030        | 0,210 h  | Oficial primera   | 20,84 | 4,38  |  |
| O010A060        | 0,430 h  | Peón especializado  | 17,83 | 7,67  |  |
| M05EN040        | 0,110 h  | Retroexcavadora hidráulica neumáticos 144 CV  | 53,93 | 5,93  |  |
| P02THC250       | 1,000 m  | Tubo HA junta elástica 135 kN/m2 D=500 mm   | 22,81 | 22,81 |  |
| P02CH030        | 0,500 u  | Junta goma tipo E/D para HM/HA D=500 mm   | 1,70  | 0,85  |  |
| P02CH200        | 0,060 kg | Lubricante para tubos hormigón  | 4,10  | 0,25  |  |
| P01HN020        | 0,033 m3 | Hormigón HNE-20/P/20 central  | 69,00 | 2,28  |  |
| M07W110         | 0,990 m3 | km transporte hormigón  | 0,32  | 0,32  |  |
| M06CM030        | 0,110 h  | Compresor portátil diesel media presión 5 m3/min 7 bar  | 5,89  | 0,65  |  |
| M11HV010        | 0,110 h  | Aguja neumática s/compresor D=35 mm   | 1,61  | 0,18  |  |

**TOTAL PARTIDA ..... 47,37**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUARENTA Y SIETE EUROS con TREINTA Y SIETE CÉNTIMOS

|                 |          |   |  |  |  |
|-----------------|----------|---|--|--|--|
| <b>01.05.02</b> | <b>m</b> | <b>MARCO PREFABRICADO DE HORMIGÓN ARMADO 3,0x2,0 m</b>  |  |  |  |
|                 |          | Marco prefabricado de hormigón armado de medidas interiores 3,0x2,0 m, incluido suministro, montaje, relleno granular en solera, trasdós y clave, arena de nivelación y p.p. de junta asfáltica impermeabilizante, terminado. Marcado CE obligatorio según Anexo ZA de la Norma Europea UNE-EN 14844:2007+A2:2012 y conforme a Orden FOM/298/2016-Norma 5.2-IC Drenaje superficial y al Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de |  |  |  |



| CÓDIGO    | CANTIDAD UD | RESUMEN   | PRECIO | SUBTOTAL | IMPORTE |
|-----------|-------------|---|--------|----------|---------|
| O01OA020  | 1,000 h     | Capataz   | 20,47  | 20,47    |         |
| O01OA030  | 1,000 h     | Oficial primera                                     | 20,84  | 20,84    |         |
| O01OA070  | 2,000 h     | Peón ordinario                                      | 17,71  | 35,42    |         |
| M02GAH070 | 1,000 h     | Grúa telescópica autopropulsada 70 t                | 130,50 | 130,50   |         |
| P02PM040  | 1,000 m     | Marco prefabricado HA 3,0x2,0 m                     | 755,19 | 755,19   |         |
| M07W090   | 1.560,000 t | km transporte prefabricados                         | 0,13   | 202,80   |         |
| P06BPN080 | 2,500 m2    | Lámina betún modif. plastómero LBM-30-FV (APP -5°C) | 2,68   | 6,70     |         |
| P01AA030  | 0,700 t     | Arena de río 0/6 mm                                 | 17,88  | 12,52    |         |
| U02BT010  | 4,200 m3    | RELLENO GRANULAR EN TRASDÓS CON SUELO               | 12,17  | 51,11    |         |

**TOTAL PARTIDA ..... 1.235,55**

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

**01.05.03 u EMBOCADURA PARA MARCO DE 3,0x2,0 m**

Embocadura para marco de 3x2, formada por imposta de 0,50x0,20 m, aletas de h=2,50 m y espesor 0,30 m, cimientos de 0,50x0,50 m, solera entre aletas de espesor 0,25 m, incluyendo excavación, encofrado, hormigón

|          |          |   |       |        |  |
|----------|----------|---|-------|--------|--|
| U02AE020 | 1,710 m3 | EXCAVACIÓN EN EMBOCADURAS EN TERRENO SIN          | 19,22 | 32,87  |  |
| U02EC010 | 4,300 m2 | ENCOFRADO EN CIMENTOS DE OBRAS DE FÁBRICA         | 19,70 | 84,71  |  |
| U02HC040 | 1,710 m3 | HORMIGÓN HM-20 EN CIMENTOS DE OBRAS DE FÁBRICA    | 90,34 | 154,48 |  |
| U02EE010 | 1,620 m2 | ENCOFRADO OCULTO EN EMBOCADURAS DE OBRAS DE       | 22,03 | 35,69  |  |
| U02EE020 | 1,620 m2 | ENCOFRADO VISTO EN EMBOCADURAS DE OBRAS DE        | 26,10 | 42,28  |  |
| U02EI010 | 1,200 m2 | ENCOFRADO EN IMPOSTAS DE OBRAS DE FÁBRICA         | 33,82 | 40,58  |  |
| U02HE010 | 0,606 m3 | HORMIGÓN HM-20 EN EMBOCADURAS DE OBRAS DE FÁBRICA | 90,54 | 54,87  |  |

**TOTAL PARTIDA ..... 445,48**

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

**01.05.04 m CUNETA REVESTIDA DE HORMIGÓN HM-20 TRIANGULAR SIMÉTRICA h=50 cm**

Restauración de cuneta triangular en frente de contacto de los sobreeanchos con la carretera, de h=0,50 m con taludes 2/1, revestida de hormigón HM-20 de espesor 12 cm, incluso compactación y preparación de la superficie de asiento, regleado y p.p. de encofrado, terminada. Incluso p.p. de medios auxiliares, sin incluir la excavación ni los medios de protección colectiva. Medida la longitud realmente ejecutada. Conforme a Orden FOM/298/2016-Norma 5.2-IC Drenaje superficial y al Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes

|           |          |                                   |       |       |  |
|-----------|----------|-----------------------------------|-------|-------|--|
| O01OA020  | 0,100 h  | Capataz                           | 20,47 | 2,05  |  |
| O01OA070  | 0,400 h  | Peón ordinario                    | 17,71 | 7,08  |  |
| O01OA030  | 0,400 h  | Oficial primera                   | 20,84 | 8,34  |  |
| M08RB020  | 0,400 h  | Bandeja vibrante 300 kg           | 5,00  | 2,00  |  |
| M13EM030  | 0,050 m2 | Tablero encofrar 22 mm 4 posturas | 2,28  | 0,11  |  |
| P01HNV220 | 0,270 m3 | Hormigón HM-20/P/20/I central     | 64,91 | 17,53 |  |
| M07W110   | 8,100 m3 | km transporte hormigón            | 0,32  | 2,59  |  |

**TOTAL PARTIDA ..... 39,70**

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

**SUBCAPÍTULO 01.06 VARIOS**

**01.06.01 PA RETIRADA Y REPOSICIÓN DE ELEMENTOS DE ACEQUIA**

Retirada y reposición de elementos de acequia en el área de adecuación del acceso. Con todos los elementos, Sin descomposición

**TOTAL PARTIDA ..... 5.000,00**

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

**01.06.02 m2 ISLETA**

Isleta con bordillo remontable en todo su perímetro, realizada en hormigón en masa HM-20, de 5 cm de espesor, Sin descomposición

**TOTAL PARTIDA ..... 65,00**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SESENTA Y CINCO EUROS

**CAPÍTULO 02 PERFORACIÓN N-211**

**SUBCAPÍTULO 02.01 PERFORACIÓN DE SONDEO**

**02.01.01 m Perforación de Sondeo**

PAJ. Perforación de sondeo horizontal DN 650 mm de diámetro entubado con tubería de acero de 600 mm de diámetro de 6 mm de espesor de acero soldado helicoidalmente mediante maquinaria de sondeo de rotoperforación con martillo perforador, incluido grupo generador, instalación para el fluido de barrido, incluido mano de obra de un son- Sin descomposición

**TOTAL PARTIDA ..... 931,50**

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

**SUBCAPÍTULO 02.02 OBRAS AUXILIARES**

**02.02.01 Ud Instalación grupo perforación**

Operaciones para la instalación del grupo de perforación, incluido útiles y herramientas, mano de obra, material, Sin descomposición

**TOTAL PARTIDA ..... 1.863,00**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de MIL OCHOCIENTOS SESENTA Y TRES EUROS

| CÓDIGO   | CANTIDAD UD | RESUMEN   | PRECIO | SUBTOTAL | IMPORTE         |
|--|-------------|---|--------|----------|-----------------|
| 02.02.02   | Ud          | <b>Desinstalación grupo perforación</b><br>Operaciones para la desinstalación del grupo de perforación, incluido útiles y herramientas, mano de obra, material,<br>Sin descomposición   |        |          |                 |
| <b>TOTAL PARTIDA .....</b>   |             |   |        |          | <b>1.863,00</b> |
| Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de MIL OCHOCIENTOS SESENTA Y TRES EUROS                                  |             |   |        |          |                 |
| 02.02.03   | Ud          | <b>Transporte grupo perforación</b><br>Transporte del grupo de perforación, útiles y herramientas desde su almacén al tajo y viceversa incluido material,<br>Sin descomposición   |        |          |                 |
| <b>TOTAL PARTIDA .....</b>   |             |   |        |          | <b>526,50</b>   |
| Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de QUINIENTOS VEINTISEIS EUROS con CINCUENTA CÉNTIMOS                    |             |   |        |          |                 |
| 02.02.04   | Ud          | <b>Servicio de autogrúa instalación</b><br>Servicio de auto-grúa de 50 N para la ubicación de la maquinaria en la zanja de perforación, incluido mano de<br>Sin descomposición  |        |          |                 |
| <b>TOTAL PARTIDA .....</b>   |             |   |        |          | <b>469,80</b>   |
| Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATROCIENTOS SESENTA Y NUEVE EUROS con OCHENTA CÉNTIMOS              |             |   |        |          |                 |
| 02.02.05   | Ud          | <b>Servicio de autogrúa desinstalación</b><br>Servicio de auto-grúa de 50 N para la retirada de la maquinaria en la zanja de perforación, incluido mano de obra,<br>Sin descomposición  |        |          |                 |
| <b>TOTAL PARTIDA .....</b>   |             |   |        |          | <b>340,20</b>   |
| Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRESCIENTOS CUARENTA EUROS con VEINTE CÉNTIMOS                        |             |   |        |          |                 |
| <b>SUBCAPÍTULO 02.03 MOVIMIENTOS DE TIERRA</b>   |             |   |        |          |                 |
| 02.03.01   | Ud          | <b>Ejecución plataforma de trabajo</b><br>Ejecución de zanja de trabajo de sección rectangular con pendiente correspondiente, de 4 m de anchura, 2 m de<br>altura y 17 m de largo, incluido solera de hormigón armado de HA-25 con malla electro-soldada de 6 mm de diá-<br>metro de 15x15 cm de 20 cm de espesor, y muro de ataque de hormigón en masa HA-25 de 0,5x4x2 m y muro<br>de apoyo trasero de 0,7x4x2 m de espesor de hormigón tipo HA- 25 completamente nivelado, orientado, incluido<br>Sin descomposición |        |          |                 |
| <b>TOTAL PARTIDA .....</b>   |             |   |        |          | <b>2.799,36</b> |
| Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS MIL SETECIENTOS NOVENTA Y NUEVE EUROS con TREINTA Y SEIS CÉNTIMOS |             |   |        |          |                 |
| 02.03.02   | m3          | <b>Excavación pozo de ataque</b><br>Excavación en todo tipo de terreno con retro-excavadora para la ejecución del pozo de ataque del sondeo de ubi-<br>cación de la zanja con taludes de 1:1, acopio al pie de la excavación, incluido maquinaria, mano de obra, materia-<br>Sin descomposición   |        |          |                 |
| <b>TOTAL PARTIDA .....</b>   |             |   |        |          | <b>12,55</b>    |
| Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOCE EUROS con CINCUENTA Y CINCO CÉNTIMOS                             |             |   |        |          |                 |
| 02.03.03   | m3          | <b>Excavación pozo de recepción</b><br>Excavación en todo tipo de terreno con retro-excavadora para la ejecución del pozo de salida del sondeo de ubi-<br>cación de la zanja con taludes de 1:1, acopio al pie de la excavación, incluido maquinaria, mano de obra, materia-<br>Sin descomposición  |        |          |                 |
| <b>TOTAL PARTIDA .....</b>   |             |   |        |          | <b>12,55</b>    |
| Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOCE EUROS con CINCUENTA Y CINCO CÉNTIMOS                             |             |   |        |          |                 |
| 02.03.04   | m3          | <b>Relleno pozo de ataque</b><br>Relleno y compactación del pozo de ataque con el material procedente de la excavación, con pala mecánica, in-<br>Sin descomposición  |        |          |                 |
| <b>TOTAL PARTIDA .....</b>   |             |   |        |          | <b>8,55</b>     |
| Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHO EUROS con CINCUENTA Y CINCO CÉNTIMOS                             |             |   |        |          |                 |
| 02.03.05   | m3          | <b>Relleno pozo de recepción</b><br>Relleno y compactación del pozo de salida con el material procedente de la excavación, con pala mecánica, in-<br>Sin descomposición   |        |          |                 |
| <b>TOTAL PARTIDA .....</b>   |             |   |        |          | <b>8,55</b>     |
| Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHO EUROS con CINCUENTA Y CINCO CÉNTIMOS                             |             |   |        |          |                 |
| <b>CAPÍTULO 03 GESTIÓN RCD</b>   |             |   |        |          |                 |
| 03.01  | PA          | <b>Gestión de Residuos de la Construcción</b><br>Partida destinada al cumplimiento de la gestión de residuos de la construcción, según anexo correspondiente.<br>Sin descomposición   |        |          |                 |
| <b>TOTAL PARTIDA .....</b>   |             |   |        |          | <b>539,62</b>   |
| Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de QUINIENTOS TREINTA Y NUEVE EUROS con SESENTA Y DOS CÉNTIMOS           |             |   |        |          |                 |
| <b>CAPÍTULO 04 SEGURIDAD Y SALUD</b>   |             |   |        |          |                 |
| 04.01  | PA          | <b>Seguridad y Salud</b><br>Partida alzada correspondiente al estudio básico de seguridad y salud.<br>Sin descomposición  |        |          |                 |
| <b>TOTAL PARTIDA .....</b>   |             |   |        |          | <b>5.000,00</b> |
| Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCO MIL EUROS   |             |   |        |          |                 |

## Anexo 8. ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS DE DEMOLICIÓN Y CONSTRUCCIÓN

## ÍNDICE

|       |   |    |
|-------|---|----|
| 1     | INTRODUCCIÓN .....  | 2  |
| 2     | MARCO NORMATIVO-DEFINICIONES .....  | 3  |
| 2.1   | MARCO LEGISLATIVO .....   | 3  |
| 2.2   | DEFINICIONES .....  | 6  |
| 3     | IDENTIFICACIÓN Y ESTIMACIÓN DE RESIDUOS .....                                       | 8  |
| 3.1   | RESIDUOS URBANOS .....  | 8  |
| 3.1.1 | <i>GESTIÓN DE RESIDUOS ORGÁNICOS</i> .....  | 8  |
| 3.1.2 | <i>GESTIÓN DE ENVASES Y RESIDUOS DE ENVASES</i> .....                               | 8  |
| 3.1.3 | <i>GESTIÓN DE PAPEL Y CARTÓN</i> .....  | 9  |
| 3.1.4 | <i>GESTIÓN DE VIDRIO</i> .....  | 9  |
| 3.2   | RESIDUOS INERTES. RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN .....                       | 9  |
| 3.2.1 | <i>CLASIFICACIÓN DE RESIDUOS DE LA CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN</i> .....              | 10 |
| 3.3   | ESTIMACIÓN DE LA CANTIDAD .....   | 14 |
| 3.4   | SEPARACIÓN DE RESIDUOS .....  | 15 |
| 3.5   | GESTIÓN DE RESIDUOS .....   | 15 |
| 3.5.1 | <i>REUTILIZACIÓN</i> .....  | 15 |
| 3.5.2 | <i>VALORIZACIÓN</i> .....   | 16 |
| 3.5.3 | <i>ELIMINACIÓN</i> .....  | 17 |
| 4     | VALORACIÓN DEL COSTE DE LA GESTIÓN DE LOS RESIDUOS .....                            | 19 |
| 5     | RESIDUOS ESPECIALES Y PELIGROSOS .....  | 20 |
| 5.1   | GESTIÓN DE RESIDUOS ESPECIALES .....  | 20 |
| 5.2   | GESTIÓN DE RESIDUOS PELIGROSOS .....  | 20 |
| 5.3   | IDENTIFICACIÓN Y ALMACENAMIENTO DE LOS RP .....                                     | 20 |
| 6     | PRESCRIPCIONES DEL P.P.T.P. RELATIVAS AL ALMACENAMIENTO Y GESTIÓN DE RESIDUOS ..... | 20 |
| 6.1   | OBLIGACIONES DEL PRODUCTOR DE RESIDUOS (ART.4 RD 105/2008) .....                    | 20 |
| 6.1.1 | <i>GESTIÓN DE RESIDUOS</i> .....  | 21 |
| 6.1.2 | <i>SEPARACIÓN</i> .....   | 22 |
| 6.1.3 | <i>DOCUMENTACIÓN</i> .....  | 22 |
| 6.2   | OBLIGACIONES DEL POSEEDOR DE RESIDUOS EN OBRA .....                                 | 23 |
| 6.3   | CON CARÁCTER GENERAL .....  | 25 |
| 6.4   | CON CARÁCTER PARTICULAR .....   | 25 |
| 7     | ESQUEMA ZONA GESTIÓN DE RESIDUOS .....  | 27 |

## 1 INTRODUCCIÓN

El presente Estudio de Gestión de Residuos de Construcción y Demolición se redacta de acuerdo con el Real Decreto 105/2008 de 1 de febrero por el que se regula la producción y gestión de residuos de construcción y demolición, y la Orden APM/1007/2017, de 10 de octubre, sobre normas generales de valorización de materiales naturales excavados para su utilización en operaciones de relleno y obras distintas a aquéllas en las que se generaron.

Dentro del citado Real Decreto se considera productor de residuos a *“la persona física o jurídica titular de la licencia urbanística en una obra de construcción o demolición”*. Entre las obligaciones que se imponen al productor destaca la inclusión en el proyecto de obra de un estudio de gestión de los residuos de construcción y demolición que se producirán en ésta, que deberá incluir, entre otros aspectos, una estimación de su cantidad, las medidas genéricas de prevención que se adoptarán, el destino previsto de los residuos generados, así como una valoración de los costes derivados de su gestión, que deberán formar parte del presupuesto del proyecto.

Se entiende por residuo de construcción y demolición, según el citado Real Decreto, *“cualquier sustancia u objeto que, cumpliendo la definición de «Residuo» incluida en la Ley 7/2022, de 8 de abril, de residuos y suelos contaminados para una economía circular, se genere en una obra de construcción o demolición”*.

De este modo, en virtud de los requisitos anteriormente citados, se redacta el presente Estudio de gestión de residuos de construcción y demolición en el que se realiza una estimación de los residuos esperados en los trabajos asociados al proyecto, así como una relación de las diferentes medidas y operaciones para minimizar su producción y garantizar su correcta reutilización, valoración o eliminación.

El alcance del Estudio será la gestión de todos los residuos de construcción y demolición generados en la obra, y no únicamente los sobrantes del movimiento de tierras. En este alcance se ha de considerar lo dispuesto en el apartado a) del mismo artículo que considera como excepción lo siguiente:

*a) Las tierras y piedras no contaminadas por sustancias peligrosas reutilizadas en la misma obra, en una actividad de restauración, acondicionamiento o relleno, siempre y cuando pueda acreditarse de forma fehaciente su destino a reutilización.*

Por ello se realiza un balance de tierras a utilizar, y todas las no empleadas en la propia obra se consideran residuos hasta que se defina su destino definitivo en función de las posibilidades existentes en el momento de su generación.

El estudio de gestión de residuos, deberá incluir los puntos (tal y como indica 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) que se detallan a continuación:

- 1) Además de los requisitos exigidos por la legislación sobre residuos, el productor de residuos de construcción y demolición deberá cumplir con las siguientes obligaciones:
  - a) Incluir en el proyecto de ejecución de la obra un estudio de gestión de residuos de construcción y demolición, que contendrá como mínimo:
    - I. Una estimación de la cantidad, expresada en toneladas y en metros cúbicos, de los residuos de construcción y demolición que se generarán en la obra, codificados con arreglo a la lista europea de residuos publicada por Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos, o norma que la sustituya.
    - II. Las medidas para la prevención de residuos en la obra objeto del proyecto.
    - III. Las operaciones de reutilización, valorización o eliminación a que se destinarán los residuos que se generarán en la obra.

- IV. Las medidas para la separación de los residuos en obra, en particular, para el cumplimiento por parte del poseedor de los residuos, de la obligación establecida en el apartado 5 del artículo 5.
- V. Los planos de las instalaciones previstas para el almacenamiento, manejo, separación y, en su caso, otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición dentro de la obra. Posteriormente, dichos planos podrán ser objeto de adaptación a las características particulares de la obra y sus sistemas de ejecución, previo acuerdo de la dirección facultativa de la obra.
- VI. Las prescripciones del pliego de prescripciones técnicas particulares del proyecto, en relación con el almacenamiento, manejo, separación y, en su caso, otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición dentro de la obra.
- VII. Una valoración del coste previsto de la gestión de los residuos de construcción y demolición que formará parte del presupuesto del proyecto en capítulo independiente.

## 2 MARCO NORMATIVO-DEFINICIONES

### 2.1 MARCO LEGISLATIVO

El principal marco legislativo empleado para la realización del presente Estudio lo constituye el Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos y se reflejan las obligaciones y responsabilidades de los productores y poseedores de estos materiales, así como el contenido principal que deben tener los Estudios de gestión de RCDs.

Por otro lado, y complementando a este Real Decreto, para la elaboración de este Estudio se ha tenido en cuenta la Ley 7/2022, de 8 de abril, de residuos y suelos contaminados para una economía circular, cuyo objeto es prevenir la producción de residuos, establecer el régimen jurídico de su producción y gestión y fomentar, por este orden, su reducción, su reutilización, reciclado y otras formas de valorización, así como regular los suelos contaminados, con la finalidad de proteger el medio ambiente y la salud de las personas.

Por último, el resto de normativa de referencia en relación a la gestión de residuos considerada es la que se recoge a continuación:

#### LEGISLACIÓN EUROPEA

- Decisión 2014/955/UE de la Comisión, de 18 de diciembre de 2014, por la que se modifica la Decisión 2000/532/CE, sobre la lista de residuos, de conformidad con la Directiva 2008/98/CE del Parlamento Europeo y del Consejo.
- Directiva 2005/20/CE, del Parlamento Europeo y del Consejo, de 9 de marzo de 2005, por la que se modifica la Directiva 94/62/CE relativa a los envases y residuos de envases.
- Directiva 2008/98/CE de 19 de noviembre de 2008 sobre los residuos y por la que se derogan determinadas directivas.
- Reglamento 1357/2014, de la Comisión, de 18 de diciembre de 2014, por el que se sustituye el anexo III de la Directiva 2008/98/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, sobre los residuos y por la que se derogan determinadas Directivas.
- Reglamento 1272/2008, del Parlamento Europeo y del Consejo, de 16 de diciembre de 2008, sobre clasificación, etiquetado y envasado de sustancias y mezclas, y por el que se modifican y derogan las Directivas 67/548/CEE y 1999/45/CE y se modifica el Reglamento (CE) N° 1907/2006.



### LEGISLACIÓN ESTATAL

- Ley 7/2022, de 8 de abril, de residuos y suelos contaminados para una economía circular.
- Real Decreto 208/2022, de 22 de marzo, sobre las garantías financieras en materia de residuos.
- Ley 5/2013, de 11 de junio, por la que se modifican la Ley 16/2002, de 11 de junio, de prevención y control integrados de la contaminación y la Ley 22/2011, de residuos y suelos contaminados.
- Orden AAA/699/2016, de 9 de mayo, por la que se modifica la operación R1 del anexo II de la Ley 22/2011, de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados.
- Real Decreto 1802/2008, de 3 de noviembre, por el que se modifica el Reglamento sobre notificación de sustancias nuevas y clasificación, envasado y etiquetado de sustancias peligrosas, aprobado por el Real Decreto 363/1995, de 10 de marzo, con la finalidad de adaptar sus disposiciones al Reglamento (CE) nº 1907/2006 del Parlamento Europeo y del Consejo (Reglamento REACH).
- Real Decreto 553/2020, de 2 de junio, por el que se regula el traslado de residuos en el interior del territorio del Estado.
- Orden APM/1007/2017, de 19 de octubre, sobre normas generales de valorización de materiales naturales excavados para su utilización en operaciones de relleno y obras distintas a aquéllas en las que se generaron.
- Ley 11/1997, de 24 de abril, de Envases y residuos de Envases.
- Real Decreto 782/1998, de 30 de abril por el que se aprueba el Reglamento para el desarrollo y ejecución de la Ley 11/1997 de Envases y Residuos de Envases.
- Real Decreto 252/2006, de 3 de marzo, por el que se revisan los objetivos de reciclado y valorización establecidos en la Ley 11/1997, de 24 de abril, de Envases y Residuos de Envases, y por el que se modifica el Reglamento para su desarrollo y ejecución, aprobado por el Real Decreto 782/1998, de 30 de abril.
- Orden AAA/1783/2013, de 1 de octubre, por la que se modifica el anejo 1 del Reglamento para el desarrollo y ejecución de la Ley 11/1997, de 24 de abril, de Envases y residuos de Envases, aprobado por Real Decreto 782/1998, de 30 de abril.
- Orden MAM/3624/2006, de 17 de noviembre, por la que se modifican el Anejo 1 del Reglamento para el desarrollo y ejecución de la Ley 11/1997, de 24 de abril, de envases y residuos de envases, aprobado por el Real Decreto 782/1998, de 30 de abril y la Orden de 12 junio de 2001, por la que se establecen las condiciones para la no aplicación a los envases de vidrio de los niveles de concentración de metales pesados establecidos en el artículo 13 de la Ley 11/1997, de 24 de abril, de envases y residuos de envases.
- Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.
- Real Decreto 731/2020, de 4 de agosto, por el que se modifica el Real Decreto 1619/2005, de 30 de diciembre, sobre la gestión de neumáticos fuera de uso.
- Real Decreto 1619/2005, de 30 de diciembre, sobre la gestión de neumáticos fuera de uso.
- Real Decreto 679/2006, de 2 de junio, por el que se regula la gestión de los aceites industriales usados
- Orden ARM/795/2011, de 31 de marzo, por la que se modifica el Anexo III del Real Decreto 679/2006, de 2 de junio, por el que se regula la gestión de los aceites industriales usados.
- Real Decreto 110/2015, de 20 de febrero, sobre residuos de aparatos eléctricos y electrónicos.

- Real Decreto 27/2021, de 19 de enero, por el que se modifican el Real Decreto 106/2008, de 1 de febrero, sobre pilas y acumuladores y la gestión ambiental de sus residuos, y el Real Decreto 110/2015, de 20 de febrero, sobre residuos de aparatos eléctricos y electrónicos.
- Real Decreto 710/2015, de 24 de julio, por el que se modifica el Real Decreto 106/2008, de 1 de febrero, sobre pilas y acumuladores y la gestión ambiental de sus residuos.
- Real Decreto 943/2010, de 23 de julio, por el que se modifica el Real Decreto 106/2008, de 1 de febrero, sobre pilas y acumuladores y la gestión ambiental de sus residuos.
- Real Decreto 106/2008, de 1 de febrero, sobre pilas y acumuladores y la gestión ambiental de sus residuos.
- Real Decreto 1304/2009, de 31 de julio, por el que se modifica el Real Decreto 1481/2001, de 27 de diciembre, por el que se regula la eliminación de residuos mediante depósito en vertedero.
- Real Decreto 646/2020, de 7 de julio, por el que se regula la eliminación de residuos mediante depósito en vertedero.
- Orden AAA/661/2013, de 18 de abril, por la que se modifican los anexos I, II y III del Real Decreto 1481/2001, de 27 de diciembre, por el que se regula la eliminación de residuos mediante depósito en vertedero.
- Real Decreto 9/2005, de 14 de enero, por el que se establece la relación de actividades potencialmente contaminantes del suelo y los criterios y estándares para la declaración de suelos contaminados.
- Orden PRA/1080/2017, de 2 de noviembre, por la que se modifica el anexo I del Real Decreto 9/2005, de 14 de enero, por el que se establece la relación de actividades potencialmente contaminantes del suelo y los criterios y estándares para la declaración de suelos contaminados.
- Resolución de 20 de enero de 2009, de la Secretaría de Estado de Cambio Climático, por la que se publica el Acuerdo del Consejo de Ministros por el que se aprueba el Plan Nacional Integrado de Residuos para el período 2008-2015.
- Real Decreto 265/2021, de 13 de abril, sobre los vehículos al final de su vida útil y por el que se modifica el Reglamento General de Vehículos, aprobado por el Real Decreto 2822/1998, de 23 de diciembre.
- Real Decreto 840/2015, de 21 de septiembre, por el que se aprueban medidas de control de los riesgos inherentes a los accidentes graves en los que intervengan sustancias peligrosas.
- Real Decreto 553/2020, de 2 de junio, por el que se regula el traslado de residuos en el interior del territorio del Estado.
- Real Decreto 656/2017, de 23 de junio, por el que se aprueba el Reglamento de Almacenamiento de Productos Químicos y sus Instrucciones Técnicas Complementarias MIE APQ 0 a 10.
- Real Decreto 108/1991, de 1 de febrero, sobre la prevención y reducción de la contaminación del medio ambiente producida por el amianto.

## 2.2 DEFINICIONES

- **RESIDUO**: cualquier sustancia u objeto que su poseedor deseche o tenga la intención o la obligación de desechar.
- **RESIDUO DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN**: residuos generados por las actividades de construcción y demolición.
- **RESIDUO INERTE**: los residuos definidos en el artículo 2.a) del Real Decreto 646/2020, de 7 de julio, es decir, aquellos residuos no peligrosos que no experimentan transformaciones físicas, químicas o biológicas significativas. Los residuos inertes no son solubles, ni combustibles, ni biodegradables; ni reaccionan con los materiales con los que entran en contacto ni física, ni químicamente ni de ninguna otra manera, ni afectan negativamente a otras materias con las cuales entran en contacto de forma que puedan dar lugar a la contaminación del medio ambiente o perjudicar la salud humana. Los residuos inertes deben presentar un contenido de contaminantes insignificante y, del mismo modo, el potencial de lixiviación de estos contaminantes, así como el carácter ecotóxico de los lixiviados debe ser igualmente insignificante. Los residuos inertes y sus lixiviados no deben suponer un riesgo para la calidad de las aguas superficiales y/o subterráneas.
- **OBRA DE CONSTRUCCIÓN O DEMOLICIÓN**: la actividad consistente en la construcción, rehabilitación, reparación, reforma o demolición de un bien inmueble, tal como un edificio, carretera, puerto, aeropuerto, ferrocarril, canal, presa, instalación deportiva o de ocio, así como cualquier otro análogo de ingeniería civil. La realización de trabajos que modifiquen la forma o sustancia del terreno o del subsuelo, tales como excavaciones, inyecciones, urbanizaciones u otros análogos, con exclusión de aquellas actividades a las que sea de aplicación la Directiva 2008/98/CE de 19 de noviembre de 2008 sobre los residuos. Se considerará parte integrante de la obra toda instalación que dé servicio exclusivo a la misma, y en la medida en que su montaje y desmontaje tenga lugar durante la ejecución de la obra o al final de la misma, tales como:
  - Plantas de machaqueo,
  - Plantas de fabricación de hormigón, grava-cemento o suelo-cemento,
  - Plantas de prefabricados de hormigón,
  - Plantas de fabricación de mezclas bituminosas,
  - Talleres de fabricación de encofrados,
  - Talleres de elaboración de ferralla.
  - Almacenes de materiales y almacenes de residuos de la propia obra y
  - Plantas de tratamiento de los residuos de construcción y demolición de la obra.
- **OBRA MENOR DE CONSTRUCCIÓN O REPARACIÓN DOMICILIARIA**: obra de construcción o demolición en un domicilio particular, comercio, oficina o inmueble del sector servicios, de sencilla técnica y escasa entidad constructiva y económica, que no suponga alteración del volumen, del uso, de las instalaciones de uso común o del número de viviendas y locales, y que no precisa de proyecto firmado por profesionales titulados.
- **RESIDUOS URBANOS O MUNICIPALES**:
  - Los residuos mezclados y los residuos recogidos de forma separada de origen doméstico, incluidos papel y cartón, vidrio, metales, plásticos, biorresiduos, madera, textiles, envases, residuos de aparatos eléctricos y electrónicos, residuos de pilas y acumuladores, residuos peligrosos del hogar y residuos voluminosos, incluidos los colchones y los muebles.
  - Los residuos mezclados y los residuos recogidos de forma separada procedentes de otras fuentes, cuando esos residuos sean similares en naturaleza y composición a los residuos de origen doméstico.

Los residuos municipales no comprenden los residuos procedentes de la producción, la agricultura, la silvicultura, la pesca, las fosas sépticas y la red de alcantarillado y plantas de tratamiento de aguas residuales, incluidos los lodos de depuradora, los vehículos al final de su vida útil ni los residuos de construcción y demolición.

La presente definición se introduce a efectos de determinar el ámbito de aplicación de los objetivos en materia de preparación para la reutilización y de reciclado y sus normas de cálculo establecidos en esta ley y se entiende sin perjuicio de la distribución de responsabilidades para la gestión de residuos entre los agentes públicos y privados a la luz de la distribución de competencias establecida en el artículo 12.5.

- **RESIDUOS PELIGROSOS**: aquéllos que figuren en la lista de residuos peligrosos, así como los recipientes y envases que los hayan contenido. Los que hayan sido calificados como peligrosos por la normativa comunitaria y los que pueda aprobar el Gobierno de conformidad con lo establecido en la normativa europea o en convenios internacionales de los que España sea parte.
- **PREVENCIÓN**: el conjunto de medidas destinadas a evitar la generación de residuos o a conseguir su reducción, o la de la cantidad de sustancias peligrosas o contaminantes presentes en ellos.
- **PRODUCTOR DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN**:
  - La persona física o jurídica titular de la licencia urbanística en una obra de construcción o demolición; en aquellas obras que no precisen de licencia urbanística, tendrá la consideración de productor del residuo la persona física o jurídica titular del bien inmueble objeto de una obra de construcción o demolición.
  - La persona física o jurídica que efectúe operaciones de tratamiento, de mezcla o de otro tipo, que ocasionen un cambio de naturaleza o de composición de los residuos.
  - El importador o adquirente en cualquier Estado miembro de la Unión Europea de residuos de construcción y demolición.
- **POSEEDOR DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN**: la persona física o jurídica que tenga en su poder los residuos de construcción y demolición y que no ostente la condición de gestor de residuos. En todo caso, tendrá la consideración de poseedor la persona física o jurídica que ejecute la obra de construcción o demolición, tales como el constructor, los subcontratistas o los trabajadores autónomos. En todo caso, no tendrán la consideración de poseedor de residuos de construcción y demolición los trabajadores por cuenta ajena.
- **GESTOR**: la persona o entidad, pública o privada, que realice cualquiera de las operaciones que componen la gestión de los residuos, sea o no el productor de los mismos.
- **GESTIÓN**: la recogida, el almacenamiento, el transporte, la valorización y la eliminación de los residuos, incluida la vigilancia de estas actividades, así como la vigilancia de los lugares de depósito o vertido después de su cierre.
- **REUTILIZACIÓN**: el empleo de un producto usado para el mismo fin para el que fue diseñado originariamente.
- **RECICLADO**: la transformación de los residuos, dentro de un proceso de producción, para su fin inicial o para otros fines.
- **VALORIZACIÓN**: todo procedimiento que permita el aprovechamiento de los recursos contenidos en los residuos sin poner en peligro la salud humana y sin utilizar métodos que puedan causar perjuicios al medio ambiente.
- **TRATAMIENTO PREVIO**: proceso físico, térmico, químico o biológico, incluida la clasificación, que cambia las características de los residuos de construcción y demolición reduciendo su volumen o su peligrosidad, facilitando su manipulación, incrementando su potencial de valorización o mejorando su comportamiento en el vertedero.

- **ELIMINACIÓN**: todo procedimiento dirigido, bien al vertido de los residuos o bien a su destrucción, total o parcial, realizado sin poner en peligro la salud humana y sin utilizar métodos que puedan causar perjuicios al medio ambiente.
- **RECOGIDA**: toda operación consistente en recoger, clasificar, agrupar o preparar residuos para su transporte.
- **RECOGIDA SELECTIVA**: el sistema de recogida diferenciada de materiales orgánicos fermentables y de materiales reciclables, así como cualquier otro sistema de recogida diferenciada que permita la separación de los materiales valorizables contenidos en los residuos.
- **ALMACENAMIENTO**: el depósito temporal de residuos, con carácter previo a su valorización o eliminación, por tiempo inferior a dos años o a seis meses si se trata de residuos peligrosos, a menos que reglamentariamente se establezcan plazos inferiores.
- **VERTEDERO**: instalación de eliminación que se destine al depósito de residuos en la superficie o bajo tierra.
- **SUELO CONTAMINADO**: todo aquél cuyas características físicas, químicas o biológicas han sido alteradas negativamente por la presencia de componentes de carácter peligroso de origen humano, en concentración tal que comporte un riesgo para la salud humana o el medio ambiente, de acuerdo con los criterios y estándares que se establecen en el Real Decreto 9/2005, de 14 de enero, por el que se establece la relación de actividades potencialmente contaminantes del suelo y los criterios y estándares para la declaración de suelos contaminados.

### 3 IDENTIFICACIÓN Y ESTIMACIÓN DE RESIDUOS

#### 3.1 RESIDUOS URBANOS

Los residuos urbanos son los que por su naturaleza pueden ser tratados o almacenados en las mismas instalaciones que los residuos domésticos. Por esta razón es necesario diferenciarlos de los residuos inertes y de los peligrosos.

##### 3.1.1 GESTIÓN DE RESIDUOS ORGÁNICOS

Se procurará gestionar los residuos orgánicos a través de un gestor que realice el reciclaje de esta materia orgánica.

Al reciclaje de la materia orgánica se le denomina compostaje. Este proceso consiste en la descomposición biológica de la materia orgánica y el producto que resulta es el compost.

##### 3.1.2 GESTIÓN DE ENVASES Y RESIDUOS DE ENVASES

Se define como ENVASE, "todo producto fabricado con materiales de cualquier naturaleza y que se utilice para contener, proteger, manipular, distribuir y presentar mercancías, desde materias primas hasta artículos acabados, en cualquier fase de la cadena de fabricación, distribución y consumo".

Se establecen como prioritarias las acciones de gestión encaminadas a reducir, en la medida de lo posible, la producción de envases.

Para realizar la gestión adecuada de residuos de envases es necesario que se lleve a cabo una separación en origen. Estos residuos deben ser entregados a un gestor autorizado para que proceda a su reciclaje y reutilización. El gestor autorizado realizará una separación posterior en



función de los distintos tipos de material, ya que las características de unos y otros son muy diferentes.

Para estimar la cantidad de residuos de envases generada, se ha tenido en cuenta la anterior tabla. Para estimar la cantidad de residuos de envases generados, se considera el dato de “Envases mixtos”.

### 3.1.3 GESTIÓN DE PAPEL Y CARTÓN

Para gestionar el papel y el cartón se contratará a una empresa que se dedique a su gestión. Para estimar la cantidad de residuos de papel y cartón se ha tenido en cuenta la anterior tabla.

### 3.1.4 GESTIÓN DE VIDRIO

Los residuos de vidrio serán gestionados por un gestor autorizado, que los separará (en función de su tipología) como paso previo a su reciclaje. Para estimar la cantidad de residuos de envases generada, se ha tenido en cuenta la anterior tabla.

## 3.2 RESIDUOS INERTES. RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN

Se considera que el residuo de construcción y demolición (RCD) es cualquier sustancia u objeto que, cumpliendo la definición de residuo incluida en la Ley 7/2022, de 8 de abril, de residuos y suelos contaminados para una economía circular, se genere en obras de construcción o demolición.

Se presenta el presente Estudio de Gestión de Residuos de Construcción y Demolición, con el siguiente contenido:

- Identificación de los residuos.
- Estimación de la cantidad que se generará (en Tn y m3).
- Medidas de segregación “in situ”.
- Previsión de reutilización en la misma obra u otros emplazamientos.
- Operaciones de valorización “in situ”.
- Destino previsto para los residuos.
- Instalaciones para el almacenamiento, manejo u otras operaciones de gestión.
- Valoración del coste previsto para la correcta gestión de los RCDs, que formará parte del presupuesto del proyecto.

Entre las prioridades de destino para los inertes generados en la obra, debe anteponerse la de minimizar la generación. Los residuos considerados inertes que no reúnan, por su composición o calidad, características adecuadas como material de relleno para la propia obra, se trasladarán en contenedores a los vertederos seleccionados.

Los embalajes y envases no tóxicos, si no existe en el entorno un agente económico para la recuperación de envases, se tratarán como inertes llevándolos a vertedero autorizado. Los residuos, restos o demoliciones de aglomerados asfálticos, se tratarán de reciclar o valorizar para usos alternativos (como el aprovechamiento para relleno), o se transportarán al vertedero citado anteriormente.

Está prohibido almacenar residuos no peligrosos durante más de dos años.

Los residuos se engloban en dos grandes grupos: Residuos no peligrosos y residuos peligrosos.



Para gestionar correctamente los residuos, se debe realizar una estimación de los residuos a generar, así como una planificación en cuanto a la determinación de las zonas de almacenamiento idóneas, así como para buscar transportistas y gestores adecuados.

El establecimiento de la separación en origen, el depósito en las instalaciones adecuadas y el uso de los productos reciclados en las obras, constituye un elemento fundamental para los objetivos del Plan de Residuos de Construcción y Demolición, así como para la conservación del medio ambiente.

### 3.2.1 CLASIFICACIÓN DE RESIDUOS DE LA CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN

Identificación de los residuos a generar, codificados con arreglo a la Lista Europea de residuos.

Los RCD identificados, con su correspondiente código LER, se agrupan en función de su procedencia (de excavación; de construcción; y de demolición) y posteriormente se incluyen dentro de una de las dos siguientes categorías adoptadas:

#### *RCD NIVEL I: TIERRAS Y MATERIALES PÉTREOS DE LA EXCAVACIÓN*

Residuos inertes generados resultado de los excedentes de excavación de los movimientos de tierra:

- Los que se encuentren mezclados con otros materiales u objetos distintos a los materiales naturales, tales como restos de hormigón, materiales cerámicos, metales, plásticos, maderas, etc.
- Los que procedan de suelos que hayan soportado alguna de las actividades potencialmente contaminantes de suelo (según Real Decreto 9/2005, de 14 de enero), así como cuando se tengan indicios de que el suelo pueda estar contaminado.

#### *RCD NIVEL II: RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN*

RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN; residuos generados principalmente en el proceso de ejecución material de los trabajos de construcción, tanto de nueva planta como de rehabilitación o reparación. Su origen es diverso; los que hay que provienen de la propia acción de construir, originados por los materiales sobrantes; hormigones, morteros, ferralla, etc. Otros provienen de los embalajes de los productos que llegan a obra; madera, papel, plásticos, etc. Por lo que sus características son de formas y materiales muy variadas.

Son potencialmente peligrosos los residuos que contienen sustancias inflamables, tóxicas, corrosivas, irritantes, cancerígenas o que provocan reacciones nocivas en contacto con otros materiales. Estos residuos requieren un tratamiento especial con el fin de aislarlos y de facilitar el tratamiento específico o la deposición controlada.

Es un residuo inerte aquel residuo no peligroso que no experimenta transformaciones físicas, químicas o biológicas significativas, no es soluble ni combustible, ni reacciona física ni químicamente ni de ninguna otra manera, no es biodegradable, no afecta negativamente a otras materias con las cuales entra en contacto de forma que pueda dar lugar a contaminación del medio ambiente o perjudicas a la salud humana.

RESIDUOS DE DEMOLICIÓN O DERRIBO; son los materiales y productos de construcción que se originan como resultado de las operaciones de desmontaje, desmantelamiento y derribo de edificios e instalaciones. Los residuos de derribo suelen tener un volumen y peso notables.

Los residuos generados serán tan sólo los marcados a continuación de entre los que recoge la Lista Europea LER. No se considerarán incluidos en el cómputo general los materiales que se

estima no superen 1 m<sup>3</sup> de aporte y no sean considerados peligrosos y no requieran por tanto un tratamiento especial.

Se marca cada tipo de residuos de construcción (RC) que se identifique en la obra.

La clasificación que se recoge a continuación se ajusta a la clasificación a que se refiere el artículo 6 de la Ley 7/2022, de 8 de abril, de residuos y suelos contaminados para una economía circular, que cita *“La identificación y clasificación de los residuos se hará de conformidad con la lista establecida en la Decisión 2014/955/UE de la Comisión, de 18 de diciembre de 2014, por la que se modifica la Decisión 2000/532/CE, sobre la lista de residuos, de conformidad con la Directiva 2008/98/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, conforme a la normativa específica de residuos que se apruebe, para incluir nuevos códigos o desagregar los anteriores, cuando sea necesario por su peculiar composición o peligrosidad. Cuando se indique la codificación de un residuo como peligroso, dicha codificación será vinculante. La inclusión de una sustancia u objeto en la lista no significará que deba considerarse residuo en todas las circunstancias”*.

|   | CÓDIGO       | DESCRIPCIÓN  |
|---|--------------|--|
|   | <b>17</b>    | <b>Residuos de la construcción y demolición.</b>   |
|   | <b>17 01</b> | <b>Hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos</b>   |
| X | 17 01 01     | Hormigón   |
|   | 17 01 02     | Ladrillos  |
|   | 17 01 03     | Tejas y materiales cerámicos   |
|   | 17 01 06*    | Mezclas, o fracciones separadas, de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos, que contienen sustancias peligrosas |
|   | 17 01 07     | Mezclas de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos distintas de las especificadas en el código 17 01 06          |
|   | <b>17 02</b> | <b>Madera, vidrio y plástico</b>   |
| X | 17 02 01     | Madera   |
|   | 17 02 02     | Vidrio   |
| X | 17 02 03     | Plástico   |
|   | 17 02 04*    | Vidrio, plástico y madera que contienen sustancias peligrosas o están contaminados por ellas                               |
|   | <b>17 03</b> | <b>Mezclas bituminosas, alquitrán de hulla y otros productos alquitranados</b>   |
|   | 17 03 01*    | Mezclas bituminosas que contienen alquitrán de hulla   |
| X | 17 03 02     | Mezclas bituminosas distintas de las especificadas en el código 17 03 01   |
|   | 17 03 03*    | Alquitrán de hulla y productos alquitranados   |
|   | <b>17 04</b> | <b>Metales (incluidas sus aleaciones)</b>  |
|   | 17 04 01     | Cobre, bronce, latón   |
|   | 17 04 02     | Aluminio   |
|   | 17 04 03     | Plomo  |
|   | 17 04 04     | Zinc   |
| X | 17 04 05     | Hierro y acero   |
|   | 17 04 06     | Estaño   |
|   | 17 04 07     | Metales mezclados  |
|   | 17 04 09*    | Residuos metálicos contaminados con sustancias peligrosas  |
|   | 17 04 10*    | Cables que contienen hidrocarburos, alquitrán de hulla y otras sustancias peligrosas                                       |
| X | 17 04 11     | Cables distintos de los especificados en el código 17 04 10  |

|   | CÓDIGO       | DESCRIPCIÓN   |
|---|--------------|---|
|   | <b>17 05</b> | <b>Tierra (incluida la excavada de zonas contaminadas), piedras y lodos de drenaje</b>  |
|   | 17 05 03*    | Tierra y piedras que contienen sustancias peligrosas  |
| X | 17 05 04     | Tierra y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03   |
|   | 17 05 05*    | Lodos de drenaje que contienen sustancias peligrosas  |
|   | 17 05 06     | Lodos de drenaje distintos de los especificados en el código 17 05 05   |
|   | 17 05 07*    | Balasto de vías férreas que contienen sustancias peligrosas   |
|   | <b>17 06</b> | <b>Materiales de aislamiento y materiales de construcción que contienen amianto</b>   |
|   | 17 06 01*    | Materiales de aislamiento que contienen amianto   |
|   | 17 06 03*    | Otros materiales de aislamiento que consisten en, o contienen, sustancias peligrosas  |
|   | 17 06 04     | Materiales de aislamiento distintos de los especificados en los códigos 17 06 01 y 17 06 03   |
|   | 17 06 05*    | Materiales de construcción que contienen amianto (6)  |
|   | <b>17 08</b> | <b>Materiales de construcción a partir de yeso</b>  |
|   | 17 08 01*    | Materiales de construcción a partir de yeso contaminados con sustancias peligrosas  |
|   | 17 08 02     | Materiales de construcción a partir de yeso distintos de los especificados en el código 17 08 01  |
|   | <b>17 09</b> | <b>Otros residuos de construcción y demolición</b>  |
|   | 17 09 01*    | Residuos de construcción y demolición que contienen mercurio  |
|   | 17 09 02*    | Residuos de construcción y demolición que contienen PCB (por ejemplo, sellantes que contienen PCB, revestimientos de suelo a partir de resinas que contienen PCB, acristalamientos dobles que contienen PCB, condensadores que contienen PCB) |
|   | 17 09 03*    | Otros residuos de construcción y demolición (incluidos los residuos mezclados) que contienen sustancias peligrosas  |
|   | 17 09 04     | Residuos mezclados de construcción y demolición distintos de los especificados en los códigos 17 09 01, 17 09 02 y 17 09 03   |
|   | <b>15</b>    | <b>Residuos de envases; absorbentes, trapos de limpieza, materiales de filtración y ropas de protección no especificados en otra categoría</b>  |
|   | <b>15 01</b> | <b>Envases (incluidos los residuos de envases de la recogida selectiva municipal)</b>   |
| X | 15 01 01     | Envases de papel y cartón   |
| X | 15 01 02     | Envases de plástico   |
|   | 15 01 03     | Envases de madera   |
| X | 15 01 04     | Envases metálicos   |
| X | 15 01 05     | Envases compuestos  |
|   | 15 01 06     | Envases mezclados   |
|   | 15 01 07     | Envases de vidrio   |
|   | 15 01 09     | Envases textiles  |
|   | 15 01 10*    | Envases que contienen restos de sustancias peligrosas o están contaminados por ellas  |
|   | 15 01 11*    | Envases metálicos, incluidos los recipientes a presión vacíos, que contienen una matriz porosa sólida peligrosa (por ejemplo, amianto)  |
|   | <b>15 02</b> | <b>Absorbentes, materiales de filtración, trapos de limpieza y ropas protectoras</b>  |
| X | 15 02 02*    | Absorbentes, materiales de filtración (incluidos los filtros de aceite no especificados en otra categoría), trapos de limpieza y ropas protectoras contaminados por sustancias peligrosas   |
| X | 15 02 03     | Absorbentes, materiales de filtración, trapos de limpieza y ropas protectoras distintos de los especificados en el código 15 02 02  |
|   | <b>13</b>    | <b>Residuos de aceites y de combustibles líquidos (excepto los aceites comestibles y los de los capítulos 05, 12 y 19)</b>  |
|   | <b>13 01</b> | <b>Residuos de aceites hidráulicos</b>  |

|   | CÓDIGO       | DESCRIPCIÓN  |
|---|--------------|--|
|   | 13 01 09*    | Aceites hidráulicos minerales clorados   |
|   | 13 01 10*    | Aceites hidráulicos minerales no clorados  |
|   | 13 01 11*    | Aceites hidráulicos sintéticos   |
|   | 13 01 12*    | Aceites hidráulicos fácilmente biodegradables  |
|   | <b>13 02</b> | <b>Residuos de aceites de motor, de transmisión mecánica y lubricantes</b>   |
|   | 13 02 04*    | Aceites minerales clorados de motor, de transmisión mecánica y lubricantes   |
|   | 13 02 05*    | Aceites minerales no clorados de motor, de transmisión mecánica y lubricantes  |
| X | 13 02 06*    | Aceites sintéticos de motor, de transmisión mecánica y lubricantes   |
|   | 13 02 07*    | Aceites fácilmente biodegradables de motor, de transmisión mecánica y lubricantes  |
|   | 13 02 08*    | Otros aceites de motor, de transmisión mecánica y lubricantes  |
|   | <b>13 07</b> | <b>Residuos de combustibles líquidos</b>   |
| X | 13 07 01*    | Fuel oil y gasóleo   |
|   | 13 07 02*    | Gasolina   |
|   | 13 07 03*    | Otros combustibles (incluidas mezclas)   |
|   | <b>16</b>    | <b>Residuos no especificados en otro capítulo de la lista</b>  |
|   | <b>16 01</b> | <b>Vehículos de diferentes medios de transporte (incluidas las máquinas no de carretera) al final de su vida útil y residuos del desguace de vehículos al final de su vida útil y del mantenimiento de vehículos (excepto los de los capítulos 13 y 14 y los subcapítulos 16 06 y 16 08)</b> |
| X | 16 01 03     | Neumáticos fuera de uso  |
| X | 16 01 07*    | Filtros de aceite  |
| X | 16 01 13*    | Líquidos de frenos   |
|   | 16 01 14*    | Anticongelantes que contienen sustancias peligrosas  |
|   | 16 01 15     | Anticongelantes distintos de los especificados en el código 16 01 14   |
|   | <b>16 06</b> | <b>Pilas y acumuladores</b>  |
|   | 16 06 01*    | Baterías de plomo  |
|   | 16 06 02*    | Acumuladores de Ni-Cd  |
|   | <b>16 07</b> | <b>Residuos de la limpieza de cisternas de transporte y almacenamiento y de la limpieza de cubas (excepto los de los capítulos 05 y 13)</b>  |
|   | 16 07 08*    | Residuos que contienen hidrocarburos   |
|   | 16 07 09*    | Residuos que contienen otras sustancias peligrosas   |
|   | 16 07 99     | Residuos no especificados en otra categoría  |
|   | <b>20</b>    | <b>Residuos municipales (residuos domésticos y residuos asimilables procedentes de los comercios, industrias e instituciones), incluidas las fracciones recogidas selectivamente</b>   |
|   | <b>20 01</b> | <b>Fracciones recogidas selectivamente (excepto las especificadas en el subcapítulo 15 01)</b>   |
|   | 20 01 01     | Papel y cartón   |
|   | 20 01 02     | Vidrio   |
|   | 20 01 08     | Residuos biodegradables  |
|   | 20 01 13*    | Disolventes  |
|   | 20 01 39     | Plásticos  |
|   | 20 01 40     | Metales  |
| x | 20 02 01     | Residuos Biodegradable   |
| x | 20 03 01     | Mezclas residuos municipales   |

### 3.3 ESTIMACIÓN DE LA CANTIDAD

Se propone realizar una estimación del volumen total de residuos generados, mediante la asignación de un ratio de 0.01875 t/m<sup>2</sup> sobre la superficie construida. Este valor se ha obtenido de otros estudios de residuos de similares características y ratios de organismos (ej. Decreto 112/2002 del Gobierno Vasco). El contratista podrá utilizar durante la redacción del plan de RCD, cualquier otro método de cálculo, de reconocido prestigio, siempre que sea aprobado por la Dirección facultativa de la obra.

#### ESTIMACIÓN DE RESIDUOS

|                             |                         |
|-----------------------------|-------------------------|
| Superficie Construida total | 3.504,36 m <sup>2</sup> |
| RCD's previstos             | 0,019 t/m <sup>2</sup>  |
| Tn de RCD's                 | 65,71 t                 |

Para estimar el volumen previsto de cada residuo identificado anteriormente, se toma un porcentaje en peso basado en la composición residuos media que llega a vertedero, según fuentes contrastadas en el Plan Nacional de Residuos.

| CÓDIGO    | RESIDUO RCD   | MASA<br>(%) | DENSIDAD<br>(t/m <sup>3</sup> ) | VOLUMEN<br>(m <sup>3</sup> ) |
|-----------|---|-------------|---------------------------------|------------------------------|
|           |   | Σ = 100,0%  | 65,67                           | 62,87                        |
| 17 01 01  | Hormigón  | 25,0%       | 16,43                           | 1,60                         |
| 17 02 01  | Madera  | 15,0%       | 9,86                            | 0,60                         |
| 17 02 03  | Plástico  | 3,5%        | 2,30                            | 0,60                         |
| 17 03 02  | Mezclas bituminosas distintas de las especificadas en el código 17 03 01  | 0,00        | 1,60                            | 0,00                         |
| 17 04 05  | Hierro y acero  | 3,0%        | 1,97                            | 1,50                         |
| 17 04 11  | Cables distintos de los especificados en el código 17 04 10   | 0,00        | 1,50                            | 0,00                         |
| 17 05 04  | Tierra y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03   | 42,2%       | 27,73                           | 1,20                         |
| 15 01 01  | Envases de papel y cartón   | 2,0%        | 1,31                            | 0,90                         |
| 15 01 02  | Envases de plástico   | 1,5%        | 0,99                            | 0,90                         |
| 15 01 04  | Envases metálicos   | 1,5%        | 0,99                            | 0,90                         |
| 15 01 05  | Envases compuestos  | 1,5%        | 0,99                            | 0,90                         |
| 15 02 02* | Absorbentes, materiales de filtración (incluidos los filtros de aceite no especificados en otra categoría), trapos de limpieza y ropas protectoras contaminados por sustancias peligrosas | 1,0%        | 0,66                            | 1,00                         |
| 15 02 03  | Absorbentes, materiales de filtración, trapos de limpieza y ropas protectoras distintos de los especificados en el código 15 02 02  | 1,0%        | 0,66                            | 1,00                         |
| 13 02 06* | Aceites sintéticos de motor, de transmisión mecánica y lubricantes  | 1,0%        | 0,66                            | 1,00                         |
| 13 07 01* | Fuel oil y gasóleo  | 0,5%        | 0,33                            | 1,00                         |
| 16 01 03  | Neumáticos fuera de uso   | 0,1%        | 0,03                            | 0,80                         |
| 16 01 07* | Filtros de aceite   | 0,1%        | 0,07                            | 0,90                         |
| 16 01 13* | Líquidos de frenos  | 0,1%        | 0,07                            | 1,00                         |
| 20 02 01  | Residuos Biodegradable  | 0,5%        | 0,33                            | 1,00                         |
| 20 03 01  | Mezclas residuos municipales  | 0,5%        | 0,33                            | 0,90                         |

### 3.4 SEPARACIÓN DE RESIDUOS

El poseedor de residuos deberá proceder a su separación de acuerdo al código LER.

### 3.5 GESTIÓN DE RESIDUOS

Los RCD's generados durante la ejecución de la obra se gestionarán mediante alguna de las operaciones siguientes (reutilización, valorización o eliminación). Estas medidas deberán ser confirmadas o modificadas por el poseedor de residuos.

Dar valor a los elementos y materiales de los residuos de la construcción es aprovechar las materias, subproductos y sustancias que contienen. La valorización consiste en reutilizar los residuos para usarlos nuevamente sin transformarlos, reciclar los residuos para transformar el material, y usarlos como nuevo producto, bien iguales, similares o distintos a la materia prima o conseguir un aprovechamiento energético de los mismos.

Se entiende que los RCDs con los que no se lleve a cabo reutilización o valorización, se entregarán a un gestor autorizado o se transportarán a vertedero para su eliminación. Debe priorizarse siempre la valorización energética sobre la eliminación en vertedero.

#### 3.5.1 REUTILIZACIÓN

El volumen que representan las tierras de excavación aconseja una gestión diferenciada del resto de los residuos inertes de demolición y construcción, debiendo ser reutilizadas con carácter preferente. Además, de esta forma se favorece el reciclaje y se promueve la progresiva sustitución de materias primas naturales por material reciclado de calidad.

Para cumplir este objetivo principal de reutilización es necesario siempre que los materiales obtenidos sean estériles y no cuenten con ningún tipo de contaminante. En caso contrario, los residuos serán tratados y reciclados según el tipo de contaminación que contengan.

La reutilización de tierras se propone únicamente en obra.

| CÓDIGO    | RESIDUO RCD   | DESTINO |
|-----------|---|---------|
| 17 01 01  | Hormigón  | NA      |
| 17 02 01  | Madera  | NA      |
| 17 02 03  | Plástico  | NA      |
| 17 03 02  | Mezclas bituminosas distintas de las especificadas en el código 17 03 01  | NA      |
| 17 04 05  | Hierro y acero  | NA      |
| 17 04 11  | Cables distintos de los especificados en el código 17 04 10   | NA      |
| 17 05 04  | Tierra y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03   | EN OBRA |
| 15 01 01  | Envases de papel y cartón   | NA      |
| 15 01 02  | Envases de plástico   | NA      |
| 15 01 04  | Envases metálicos   | NA      |
| 15 01 05  | Envases compuestos  | NA      |
| 15 02 02* | Absorbentes, materiales de filtración (incluidos los filtros de aceite no especificados en otra categoría), trapos de limpieza y ropas protectoras contaminados por sustancias peligrosas | NA      |



| CÓDIGO    | RESIDUO RCD  | DESTINO |
|-----------|--|---------|
| 15 02 03  | Absorbentes, materiales de filtración, trapos de limpieza y ropas protectoras distintos de los especificados en el código 15 02 02 | NA      |
| 13 02 06* | Aceites sintéticos de motor, de transmisión mecánica y lubricantes   | NA      |
| 13 07 01* | Fuel oil y gasóleo   | NA      |
| 16 01 03  | Neumáticos fuera de uso  | NA      |
| 16 01 07* | Filtros de aceite  | NA      |
| 16 01 13* | Líquidos de frenos   | 0,02    |
| 20 02 01  | Residuos Biodegradable   | 0,10    |
| 20 03 01  | Mezclas residuos municipales   | 0,11    |

### 3.5.2 VALORIZACIÓN

Se marcan las operaciones de valorización previstas, según el Anexo II de la Ley 7/2022, de 8 de abril, de residuos y suelos contaminados para una economía circular.

| CÓDIGO    | RESIDUO RCD   | DESTINO           |
|-----------|---|-------------------|
| 17 01 01  | Hormigón  | Gestor Autorizado |
| 17 02 01  | Madera  | Gestor Autorizado |
| 17 02 03  | Plástico  | Gestor Autorizado |
| 17 03 02  | Mezclas bituminosas distintas de las especificadas en el código 17 03 01  | Gestor Autorizado |
| 17 04 05  | Hierro y acero  | Gestor Autorizado |
| 17 04 11  | Cables distintos de los especificados en el código 17 04 10   | Gestor Autorizado |
| 17 05 04  | Tierra y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03   | Gestor Autorizado |
| 15 01 01  | Envases de papel y cartón   | Gestor Autorizado |
| 15 01 02  | Envases de plástico   | Gestor Autorizado |
| 15 01 04  | Envases metálicos   | Gestor Autorizado |
| 15 01 05  | Envases compuestos  | Gestor Autorizado |
| 15 02 02* | Absorbentes, materiales de filtración (incluidos los filtros de aceite no especificados en otra categoría), trapos de limpieza y ropas protectoras contaminados por sustancias peligrosas | Vertedero RPs     |
| 15 02 03  | Absorbentes, materiales de filtración, trapos de limpieza y ropas protectoras distintos de los especificados en el código 15 02 02  | Gestor Autorizado |
| 13 02 06* | Aceites sintéticos de motor, de transmisión mecánica y lubricantes  | Vertedero RPs     |
| 13 07 01* | Fuel oil y gasóleo  | Vertedero RPs     |
| 16 01 03  | Neumáticos fuera de uso   | Gestor Autorizado |
| 16 01 07* | Filtros de aceite   | Vertedero RPs     |

| CÓDIGO    | RESIDUO RCD                  | DESTINO           |
|-----------|------------------------------|-------------------|
| 16 01 13* | Líquidos de frenos           | Vertedero RPs     |
| 20 02 01  | Residuos Biodegradable       | Gestor Autorizado |
| 20 03 01  | Mezclas residuos municipales | Gestor Autorizado |

| OPERACIÓN PREVISTA  |  |
|---|--|
| No hay previsión de valorización en la misma obra o en emplazamientos externos, simplemente serán transportados a vertedero autorizado. |  |
| R1  | Utilización principal como combustible o como otro medio de generar energía.   |
| R2  | Recuperación o regeneración de disolventes.  |
| R3  | Reciclado o recuperación de sustancias orgánicas que no se utilizan como disolventes (incluidas las operaciones de compostaje y otras transformaciones biológicas)                                   |
| <b>X</b>  | R4 Reciclado y recuperación de metales o compuestos metálicos.   |
| <b>X</b>  | R5 Reciclado o recuperación de otras materias inorgánicas.   |
|   | R6 Regeneración de ácidos o bases.   |
| <b>X</b>  | R7 Recuperación de componentes utilizados para reducir la contaminación.   |
|   | R8 Recuperación de componentes procedentes de catalizadores.   |
|   | R9 Regeneración u otro nuevo empleo de aceites.  |
| <b>X</b>  | R10 Tratamiento de suelos, produciendo un beneficio a la agricultura o una mejora ecológica de los mismos.   |
|   | R11 Utilización de residuos obtenidos a partir de cualquiera de las operaciones enumeradas entre R1 y R10.   |
|   | R12 Intercambio de residuos para someterlos a cualquiera de las operaciones enumeradas entre R1 y R11.   |
|   | R13 Acumulación de residuos para someterlos a cualquiera de las operaciones enumeradas entre R1 y R12 (con exclusión del almacenamiento temporal previo a la recogida en el lugar de la producción). |

Dada las características de las obras a realizar, no se considera viable la realización de actividades de valorización de residuos de construcción y demolición, por lo que estas operaciones serán llevadas a cabo por el gestor autorizado que reciba los residuos.

### 3.5.3 ELIMINACIÓN

| CÓDIGO   | RESIDUO RCD  | DESTINO |
|----------|--|---------|
| 17 01 01 | Hormigón   | NA      |
| 17 02 01 | Madera   | NA      |
| 17 02 03 | Plástico   | NA      |
| 17 03 02 | Mezclas bituminosas distintas de las especificadas en el código 17 03 01 | NA      |
| 17 04 05 | Hierro y acero   | NA      |
| 17 04 11 | Cables distintos de los especificados en el código 17 04 10              | NA      |
| 17 05 04 | Tierra y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03    | NA      |

| CÓDIGO    | RESIDUO RCD   | DESTINO       |
|-----------|---|---------------|
| 15 01 01  | Envases de papel y cartón   | NA            |
| 15 01 02  | Envases de plástico   | NA            |
| 15 01 04  | Envases metálicos   | NA            |
| 15 01 05  | Envases compuestos  | NA            |
| 15 02 02* | Absorbentes, materiales de filtración (incluidos los filtros de aceite no especificados en otra categoría), trapos de limpieza y ropas protectoras contaminados por sustancias peligrosas | Vertedero RPs |
| 15 02 03  | Absorbentes, materiales de filtración, trapos de limpieza y ropas protectoras distintos de los especificados en el código 15 02 02  | NA            |
| 13 02 06* | Aceites sintéticos de motor, de transmisión mecánica y lubricantes  | Vertedero RPs |
| 13 07 01* | Fuel oil y gasóleo  | Vertedero RPs |
| 16 01 03  | Neumáticos fuera de uso   | NA            |
| 16 01 07* | Filtros de aceite   | Vertedero RPs |
| 16 01 13* | Líquidos de frenos  | Vertedero RPs |
| 20 02 01  | Residuos Biodegradable  | NA            |
| 20 03 01  | Mezclas residuos municipales  | NA            |

| OPERACIÓN DE ELIMINACIÓN |  |
|--------------------------|--|
| D01                      | Depósito sobre el suelo o en su interior (por ejemplo, vertido, etc.).   |
| D02                      | Tratamiento en medio terrestre (por ejemplo, biodegradación de residuos líquidos o lodos en el suelo, etc.).   |
| D03                      | Inyección en profundidad (por ejemplo, inyección de residuos bombeables en pozos, minas de sal o almacenes geológicos naturales, etc.).  |
| D04                      | Embalse superficial (por ejemplo, vertido de residuos líquidos o lodos en pozos, estanques o lagunas, etc.).   |
| <b>X</b> D05             | Depósito controlado en lugares especialmente diseñados (por ejemplo, colocación en celdas estancas separadas, recubiertas y aisladas entre sí y del medio ambiente).                                 |
| D06                      | Vertido en medio acuático salvo en el mar.   |
| D07                      | Vertido en el mar, incluida la inserción en el lecho marino.   |
| D08                      | Tratamiento biológico no especificado en otros apartados del presente anexo que dé como resultado compuestos o mezclas que se eliminen mediante cualquiera de las operaciones numeradas D1 a D12.    |
| D09                      | Tratamiento físico-químico no especificado en otros apartados del presente anexo y que dé como resultado compuestos o mezclas que se eliminen mediante uno de los procedimientos numerados D1 a D12. |
| D10                      | Incineración en tierra.  |
| D11                      | Incineración en el mar(4).   |
| D12                      | Almacenamiento permanente (por ejemplo: colocación de contenedores en una mina, etc.).   |

|     |  |
|-----|--|
| D13 | Combinación o mezcla previa a su eliminación mediante cualquiera de las operaciones numeradas D1 a D12.  |
| D14 | Reenvasado previo a cualquiera de las operaciones numeradas D1 a D13.  |
| D15 | Almacenamiento en espera de cualquiera de las operaciones numeradas D1 a D14 excluido el almacenamiento temporal en espera de recogida en el lugar en que se produjo el residuo. |

#### 4 VALORACIÓN DEL COSTE DE LA GESTIÓN DE LOS RESIDUOS

| RESIDUO RCD   | CANTIDAD<br>(Tn) | PRECIO<br>(€/Tn) | TOTAL<br>(€) |
|---|------------------|------------------|--------------|
| Hormigón  | 16,43            | 10,00            | 164,27 €     |
| Madera  | 9,86             | 12,00            | 118,27 €     |
| Plástico  | 2,30             | 20,00            | 45,99 €      |
| Mezclas bituminosas distintas de las especificadas en el código 17 03 01  | 0,00             | 10,00            | 0,00 €       |
| Hierro y acero  | 1,97             | 35,00            | 68,99 €      |
| Cables distintos de los especificados en el código 17 04 10   | 0,00             |                  | 0,00 €       |
| Material excavación a vertedero*  | 0,00             | 6,35             | 0,00 €       |
| Envases de papel y cartón   | 1,31             | 25,00            | 32,85 €      |
| Envases de plástico   | 0,99             | 20,00            | 19,71 €      |
| Envases metálicos   | 0,99             | 20,00            | 19,71 €      |
| Envases compuestos  | 0,99             | 20,00            | 19,71 €      |
| Absorbentes, materiales de filtración (incluidos los filtros de aceite no especificados en otra categoría), trapos de limpieza y ropas protectoras contaminados por sustancias peligrosas | 0,66             | 15,00            | 9,86 €       |
| Absorbentes, materiales de filtración, trapos de limpieza y ropas protectoras distintos de los especificados en el código 15 02 02  | 0,66             | 15,00            | 9,86 €       |
| Aceites sintéticos de motor, de transmisión mecánica y lubricantes  | 0,66             | 15,00            | 9,86 €       |
| Fuel oil y gasóleo  | 0,33             | 25,00            | 8,21 €       |
| Neumáticos fuera de uso   | 0,03             | 25,00            | 0,82 €       |
| Filtros de aceite   | 0,07             | 25,00            | 1,64 €       |
| Líquidos de frenos  | 0,07             | 25,00            | 1,64 €       |
| Residuos Biodegradable  | 0,33             | 25,00            | 8,21 €       |
| Presupuesto total RCD's =   |                  |                  | 539,62 €     |

\*Valor real de mediciones. No estimado como en apartado 3.3

## **5 RESIDUOS ESPECIALES Y PELIGROSOS**

### **5.1 GESTIÓN DE RESIDUOS ESPECIALES**

Estos residuos tienen propiedades muy diversas, entre las que destaca el distinto grado de peligrosidad que presentan (algunos de ellos ni siquiera son peligrosos), siendo la característica común a todos ellos que requieren soluciones específicas de gestión.

Para gestionar este tipo de residuos, habrá que realizarlo a través de un gestor autorizado.

En el caso de que las concentraciones de contaminantes que contengan los hagan peligrosos, se considerarán automáticamente como residuo peligroso y el productor tendrá que cumplir con las obligaciones propias de este tipo de residuo.

### **5.2 GESTIÓN DE RESIDUOS PELIGROSOS**

A continuación, se definen las características de un residuo como peligroso:

Un residuo es peligroso si presenta una o varias de las características peligrosas enumeradas de conformidad con lo establecido en la normativa europea o en los convenios internacionales de los que España sea parte, así como los recipientes y envases que los hayan contenido.

### **5.3 IDENTIFICACIÓN Y ALMACENAMIENTO DE LOS RP**

Los residuos peligrosos se almacenarán en tantos envases o contenedores como sea preciso, siguiendo el criterio de no mezclar o diluir cuando ello dificulte su posible valorización.

Los contenedores y envases serán resistentes y estarán fabricados con materiales no atacables por el residuo. Sus cierres deberán evitar cualquier pérdida de contenido. Las instalaciones de almacenamiento deberán ser perfectamente accesibles a los vehículos que se pudieran encargar de su recogida.

Los envases o contenedores que almacenen RP estarán etiquetados de forma clara, legible e indeleble. Deberá figurar la identificación del residuo, con su código correspondiente, nombre, dirección y teléfono del productor titular del residuo, fecha de inicio de almacenamiento y la naturaleza de los riesgos que presentan los residuos, para lo que se elegirá entre explosivo y/o tóxico, utilizando en el envase el correspondiente pictograma dibujado en negro sobre fondo amarillo-naranja. La etiqueta se fijará sobre el envase o contenedor, debiendo ser anuladas, si fuera necesario, indicaciones o etiquetas anteriores, de forma que no induzcan a error. El tamaño del pictograma será, como mínimo, de 10x10 cm.

El tiempo de almacenamiento no podrá exceder de 6 meses, salvo autorización expresa del organismo pertinente. Se entiende por tiempo de almacenamiento el que transcurre desde el inicio de su acopio. Se dispondrá de cubetos estancos para todo almacenamiento de residuos peligrosos que tengan consistencia fluida y puedan derramarse, de una capacidad igual a la del depósito más grande contenido, o al 10% de la suma de todos ellos (la mayor de estas cantidades). El área de almacenamiento de residuos peligrosos se señalará de modo genérico, y no sólo en cada contenedor.

## **6 PRESCRIPCIONES DEL P.P.T.P. RELATIVAS AL ALMACENAMIENTO Y GESTIÓN DE RESIDUOS**

### **6.1 OBLIGACIONES DEL PRODUCTOR DE RESIDUOS (ART.4 RD 105/2008)**

El "Productor de Residuos" es el titular del bien inmueble en quien reside la decisión de construir o demoler. Se identifica con el titular de la licencia del bien inmueble objeto de las obras.

Incluir en el Proyecto de Ejecución de la obra en cuestión, un “Estudio de gestión de residuos de construcción y demolición” (el presente Estudio de gestión de residuos).

Además de las obligaciones previstas en la normativa aplicable, la persona física o jurídica que ejecute la obra estará obligada a presentar a la propiedad de la misma un Plan de Gestión de Residuos (PGR) que refleje cómo llevará a cabo las obligaciones que le incumban en relación con los residuos de construcción y demolición que se vayan a producir en la obra. El plan, una vez aprobado por la dirección facultativa y aceptado por la propiedad, pasará a formar parte de los documentos contractuales de la obra.

El poseedor de residuos de construcción y demolición, cuando no proceda a gestionarlos por sí mismo, y sin perjuicio de los requerimientos del proyecto aprobado, estará obligado a entregarlos a un gestor de residuos o a participar en un acuerdo voluntario o convenio de colaboración para su gestión. Los residuos de construcción y demolición se destinarán preferentemente, y por este orden, a operaciones de reutilización, reciclado o a otras formas de valorización y en última instancia a depósito en vertedero.

Según se exige en la normativa vigente, el poseedor de los residuos estará obligado a sufragar los correspondientes costes de gestión de los residuos.

El productor de residuos (promotor) habrá de obtener del poseedor (contratista) la documentación acreditativa de que los residuos de construcción y demolición producidos en la obra han sido gestionados en la misma ó entregados a una instalación de valorización ó de eliminación para su tratamiento por gestor de residuos autorizado, en los términos regulados en la normativa y, especialmente, en el plan o en sus modificaciones. Esta documentación será conservada durante cinco años.

En obras de demolición, rehabilitación, reparación o reforma, debe hacer un inventario de los residuos peligrosos, así como su retirada selectiva con el fin de evitar la mezcla entre ellos o con otros residuos no peligrosos, y asegurar su envío a gestores autorizados de residuos peligrosos.

Debe disponer de la documentación que acredite que los residuos han sido gestionados adecuadamente, ya sea en la propia obra, o entregados a una instalación para su posterior tratamiento por Gestor Autorizado. Esta documentación la debe guardar al menos los 5 años siguientes.

#### 6.1.1 GESTIÓN DE RESIDUOS

Según requiere la normativa, se prohíbe el depósito en vertedero de residuos de construcción y demolición que no hayan sido sometidos a alguna operación de tratamiento previo.

El poseedor de los residuos estará obligado, mientras se encuentren en su poder, a mantenerlos en condiciones adecuadas de higiene y seguridad, así como a evitar la mezcla de fracciones ya seleccionadas que impida o dificulte su posterior valorización o eliminación.

La tierra vegetal que pueda tener un uso posterior para restauración o recuperación de suelos degradados, será retirada y almacenada durante el menor tiempo posible, en condiciones de altura no superior a 2 metros.

El depósito temporal de los residuos se realizará en contenedores adecuados a la naturaleza y al riesgo de los residuos generados.

Dentro del programa de seguimiento del Plan de Gestión de Residuos se realizarán reuniones periódicas a las que asistirán contratistas, subcontratistas, dirección facultativa y cualquier otro agente afectado. En las mismas se evaluará el cumplimiento de los objetivos previstos, el grado de aplicación del Plan y la documentación generada para la justificación del mismo.

Se deberá asegurar en la contratación de la gestión de los RCDs, que el destino final (planta de reciclaje, vertedero, cantera, incineradora, centro de reciclaje de plásticos/madera...) sean centros autorizados por la Comunidad Autónoma. En caso de que los gestores sean intermediarios, deberán estar inscritos en el registro de la Comunidad Autónoma, debiendo



facilitar la documentación que acredite la gestión final del residuo por gestor autorizado. Se debe contratar sólo transportistas o gestores autorizados por dichos organismos e inscritos en los registros correspondientes.

Se realizará un estricto control documental, de modo que los transportistas y gestores de RCDs deberán aportar los vales de cada retirada y entrega en destino final, además de la correspondiente a sus autorizaciones o inscripciones.

#### 6.1.2 SEPARACIÓN

El depósito temporal de los residuos valorizables que se realice en contenedores o en acopios, se debe señalizar y segregar del resto de residuos de un modo adecuado.

Los contenedores o envases que almacenen residuos deberán señalizarse correctamente, indicando el tipo de residuo, la peligrosidad, y los datos del poseedor.

El responsable de la obra al que presta servicio un contenedor de residuos adoptará las medidas necesarias para evitar el depósito de residuos ajenos a la misma. Igualmente, deberá impedir la mezcla de residuos valorizables con aquellos que no lo son.

El poseedor de los residuos establecerá los medios humanos, técnicos y procedimientos de separación que se dedicarán a cada tipo de residuo generado.

Los contenedores de los residuos deberán estar pintados en colores que destaquen y contar con una banda de material reflectante. En los mismos deberá figurar, en forma visible y legible, la siguiente información del titular del contenedor: razón social, CIF, teléfono y número de inscripción en el Registro de Transportistas de Residuos.

Cuando se utilicen sacos industriales y otros elementos de contención o recipientes, se dotarán de sistemas (adhesivos, placas, etcétera) que detallen la siguiente información del titular del saco: razón social, CIF, teléfono y número de inscripción en el Registro de Transportistas de Residuos.

Los residuos generados en las casetas de obra producidos en tareas de oficina, vestuarios, comedores, etc. tendrán la consideración de Residuos Sólidos Urbanos y se gestionarán como tales según estipule la normativa reguladora de dichos residuos en los municipios en los que se localicen.

#### 6.1.3 DOCUMENTACIÓN

La entrega de los residuos de construcción y demolición a un gestor por parte del poseedor habrá de constar en documento fehaciente, en el que figure, al menos, la identificación del poseedor y del productor, la obra de procedencia y, en su caso, el número de licencia de la obra, la cantidad, expresada en toneladas o en metros cúbicos, o en ambas unidades cuando sea posible, el tipo de residuos entregados, codificados con arreglo a la lista europea de residuos contenida en la Decisión 2014/955/UE de la Comisión, de 18 de diciembre de 2014, por la que se modifica la Decisión 2000/532/CE, sobre la lista de residuos, de conformidad con la Directiva 2008/98/CE del Parlamento Europeo y del Consejo. y la identificación del gestor de las operaciones de destino.

El poseedor de los residuos estará obligado a entregar al productor los certificados y demás documentación acreditativa de la gestión de los residuos a que se hace referencia en el Real Decreto 105/2008 que regula la producción y gestión de los residuos de construcción y de demolición (documentación referida a gestores, transportistas, vehículos, gestiones...).

El poseedor de residuos dispondrá de documentos de aceptación de los residuos realizados por el gestor al que se le vaya a entregar el residuo.

El gestor de residuos debe extender al poseedor un certificado acreditativo de la gestión de los residuos recibidos, especificando la identificación del poseedor y del productor, la obra de

procedencia y, en su caso, el número de licencia de la obra, la cantidad, expresada en toneladas o en metros cúbicos, o en ambas unidades cuando sea posible, y el tipo de residuos entregados, codificados con arreglo a la lista europea de residuos publicada.

Cuando el gestor al que el poseedor entregue los residuos de construcción y demolición efectúe únicamente operaciones de recogida, almacenamiento, transferencia o transporte, en el documento de entrega deberá figurar también el gestor de valorización o de eliminación ulterior al que se destinan los residuos.

Según exige la normativa, para el traslado de residuos peligrosos se deberá remitir notificación al órgano competente de la comunidad autónoma en materia medioambiental con al menos diez días de antelación a la fecha de traslado. Si el traslado de los residuos afecta a más de una provincia, dicha notificación se realizará al Ministerio con competencias en materia de Medio Ambiente en el momento de realizarse los trabajos.

Para el transporte de los residuos peligrosos se completará el Documento de Control y Seguimiento. Este documento se encuentra en el órgano competente en materia medioambiental de la comunidad autónoma. Se aportará documentación que acredite la autorización de los transportistas y de su vehículo, así como del gestor final del residuo.

El poseedor de residuos facilitará al productor acreditación fehaciente y documental que deje constancia del destino final de los residuos reutilizados. Para ello se entregará certificado con documentación gráfica.

De acuerdo con el artículo 64 de la Ley 7/2022, de 8 de abril, de residuos y suelos contaminados para una economía circular:

«

- 1) *Las personas físicas o jurídicas registradas y los productores iniciales de residuos que generen más de 10 toneladas al año dispondrán de un archivo electrónico donde se recojan, por orden cronológico, la cantidad, naturaleza y origen del residuo generado y la cantidad de productos, materias o sustancias, y residuos resultantes de la preparación para la reutilización, del reciclado y de otras operaciones de valorización y de operaciones de eliminación y cuando proceda, se inscribirá también el destino, la frecuencia de recogida, el medio de transporte y el método de tratamiento previsto del residuo resultante, así como el destino de productos, materiales y sustancias. Las inscripciones del archivo cronológico se realizarán, cuando sea de aplicación, por cada una de las operaciones de tratamiento autorizadas de conformidad con los anexos II y III.*

*El archivo cronológico se conformará a partir de la información contenida en las acreditaciones documentales exigidas en la producción y gestión de residuos a los productores y gestores de residuos conforme a lo establecido en esta ley, así como otras disposiciones establecidas en su normativa de desarrollo.*

*No se exigirá el archivo cronológico a los productores cuando gestionen sus residuos a través de las entidades locales, conforme a lo dispuesto en el artículo 12.5.*

- 2) *Las entidades o empresas que generen subproductos llevarán un registro cronológico de la naturaleza, cantidades producidas y gestionadas como subproducto, así como de los destinos de los mismos. Asimismo, las entidades o empresas que utilicen subproductos, llevarán un registro cronológico de la naturaleza, las cantidades utilizadas y su procedencia.*
- 3) *Se guardará la información del archivo cronológico durante, al menos, cinco años y estará a disposición de las autoridades competentes a efectos de inspección y control.*

»

## 6.2 OBLIGACIONES DEL POSEEDOR DE RESIDUOS EN OBRA

Ejecuta la obra y tiene el control físico de los residuos que se generan en ella. La figura del poseedor de los residuos en obra es fundamental para una eficaz gestión de los mismos, puesto

que está a su alcance tomar las decisiones para la mejor gestión de los residuos y las medidas preventivas para minimizar y reducir los residuos que se originan.

Debe presentar al promotor un Plan que refleje cómo llevará a cabo esta gestión, si decide asumirla él mismo, o en su defecto, si no es así, estará obligado a entregarlos a un Gestor de Residuos acreditándolo. Si se los entrega a un intermediario que únicamente ejerza funciones de recogida para entregarlos posteriormente a un Gestor, debe igualmente poder acreditar quien es el Gestor final de estos residuos. Este Plan, debe ser aprobado por la Dirección Facultativa, y aceptado por la Propiedad, pasando entonces a ser otro documento contractual de la obra.

Mientras se encuentren los residuos en su poder, los debe mantener en condiciones de higiene y seguridad, así como evitar la mezcla de las distintas fracciones ya seleccionadas, si esta selección hubiere sido necesaria, pues además establece el articulado a partir de que valores se ha de proceder a esta clasificación de forma individualizada. Esta clasificación es obligatoria una vez se han sobrepasado determinados valores conforme al material de residuo que sea, ciertas comunidades autónomas obligan a esta clasificación.

Si él no pudiera por falta de espacio, debe obtener igualmente por parte del Gestor final, un documento que acredite que él lo ha realizado en lugar del Poseedor de los residuos.

- Debe sufragar los costes de gestión, y entregar al Productor (Promotor), los certificados y demás documentación acreditativa.
- Cumplir las normas y órdenes dictadas.
- Todo el personal de la obra, del cual es el responsable, conocerá sus obligaciones acerca de la manipulación de los residuos de obra.
- Es necesario disponer de un directorio de compradores/vendedores potenciales de materiales usados o reciclados cercanos a la ubicación de la obra.
- Las iniciativas para reducir, reutilizar y reciclar los residuos en la obra han de ser coordinadas debidamente.
- Animar al personal de la obra a proponer ideas sobre cómo reducir, reutilizar y reciclar residuos.
- Facilitar la difusión, entre todo el personal de la obra, de las iniciativas e ideas que surgen en la propia obra para la mejor gestión de los residuos.
- Informar a los técnicos redactores del proyecto acerca de las posibilidades de aplicación de los residuos en la propia obra o en otra.
- Seguir un control administrativo de la información sobre el tratamiento de los residuos en la obra, y para ello se deben conservar los registros de los movimientos de los residuos dentro y fuera de ella.
- Los contenedores deben estar etiquetados correctamente, de forma que los trabajadores obra conozcan dónde deben depositar los residuos.
- Siempre que sea posible, intentar reutilizar y reciclar los residuos de la propia obra antes de optar por usar materiales procedentes de otras fuentes externas.
- Para el personal de obra, el cual está bajo la responsabilidad del Contratista y consecuentemente del Poseedor de los Residuos, es responsable de cumplir todas aquellas órdenes y normas que el Gestor de los Residuos disponga. Estará obligado a:
  - Etiquetar de convenientemente cada contenedor que se vaya a usar en función de las características de los residuos que se depositarán informando sobre qué materiales pueden, o no, almacenarse en cada recipiente. Las etiquetas deben ser de gran formato, resistentes al agua y con información clara y comprensible.
  - Utilizar siempre el contenedor apropiado para cada residuo (las etiquetas se colocan para facilitar la correcta separación de los mismos).

- Separar los residuos a medida que son generados para que no se mezclen con otros y resulten contaminados.
- No colocar residuos apilados y mal protegidos alrededor de la obra ya que, si se tropieza con ellos o quedan extendidos sin control, pueden ser causa de accidentes.
- Nunca sobrecargar los contenedores destinados al transporte. Son más difíciles de maniobrar y transportar, y dan lugar a que caigan residuos, que no acostumbran a ser recogidos del suelo.
- Los contenedores deben salir de la obra perfectamente cubiertos. No se debe permitir que la abandonen sin estarlo porque pueden originar accidentes durante el transporte.
- Para una gestión más eficiente, se deben proponer ideas referidas a cómo reducir, reutilizar o reciclar los residuos producidos en la obra, que se comunicarán a los gestores de los residuos de la obra para que las apliquen y las compartan con el resto del personal.

### 6.3 CON CARÁCTER GENERAL

Prescripciones a incluir en el pliego de prescripciones técnicas del proyecto, en relación con el almacenamiento, manejo y, en su caso, otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición en obra.

#### GESTIÓN DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN

Gestión de residuos, realizándose su identificación con arreglo a la Lista Europea de Residuos publicada. La segregación, tratamiento y gestión de residuos se realizará mediante el tratamiento correspondiente por parte de empresas homologadas por la administración que corresponda.

#### CERTIFICACIÓN DE LOS MEDIOS EMPLEADOS

Es obligación del contratista proporcionar a la Dirección Facultativa de la obra y a la Propiedad de los certificados de los contenedores empleados, así como de los puntos de vertido final, ambos emitidos por entidades autorizadas y homologadas por la administración que corresponda.

#### LIMPIEZA DE LAS OBRAS

Es obligación del Contratista mantener limpias las obras y sus alrededores tanto de escombros como de materiales sobrantes, retirar las instalaciones provisionales que no sean necesarias, así como ejecutar todos los trabajos y adoptar las medidas que sean apropiadas para que la obra presente buen aspecto.

### 6.4 CON CARÁCTER PARTICULAR

Para los derribos se realizarán actuaciones previas tales como apeos, apuntalamientos, estructuras auxiliares de las partes o elementos peligrosos, tanto de la propia obra como de los edificios colindantes. Se retirarán los elementos contaminados y/o peligrosos tan pronto como sea posible, así como los elementos a conservar o valiosos (cerámicos, mármoles...). Seguidamente se actuará desmontando aquellas partes accesibles de las instalaciones, carpinterías y demás elementos que lo permitan.

El depósito temporal de los escombros, se realizará bien en sacos industriales iguales o inferiores a 1m<sup>3</sup>, contadores metálicos específicos con la ubicación y condicionado que establezcan las ordenanzas municipales. Dicho depósito en acopios, también deberá estar en lugares debidamente señalizados y separados del resto de residuos.

El depósito temporal para RCDs valorizables (maderas, plásticos, metales, chatarra...) que se realice en contenedores o acopios, se deberá señalizar y separar del resto de residuos de un modo adecuado.

Los contenedores deberán estar pintados en colores que destaquen su visibilidad, especialmente durante la noche. En los mismos deberá figurar la siguiente información: Razón social, CIF, teléfono del titular del contenedor / envase y el número de inscripción en el registro de transportistas de residuos. Esta información también deberá quedar reflejada en los sacos industriales y otros medios de contención y almacenaje de residuos.

El responsable de la obra a la que presta servicio el contenedor adoptará las medidas necesarias para evitar el depósito de residuos ajenos a la misma. Los contenedores permanecerán cerrados, o cubiertos al menos, fuera del horario de trabajo, para evitar el depósito de residuos ajenos a la obra a la que prestan servicio.

En el equipo de obra deberán establecerse los medios humanos, técnicos y procedimientos para la separación de cada tipo de RCD.

Se atenderán los criterios municipales establecidos (ordenanzas, condiciones de licencia de obras...), especialmente si obligan a la separación en origen de determinadas materias objeto de reciclaje o deposición. En este último caso se deberá asegurar por parte del contratista realizar una evaluación económica de las condiciones en las que es viable esta operación, tanto por las posibilidades reales de ejecutarla como por disponer de plantas de reciclaje o gestores de RCDs adecuados. La Dirección de Obra será la responsable de tomar la última decisión y de su justificación ante las autoridades locales o autonómicas pertinentes.

Se deberá asegurar en la contratación de la gestión de los RCDs que el destino final (planta de reciclaje, vertedero, cantera, incineradora...) son centros con la autorización autonómica, así mismo se deberá contratar sólo transportistas o gestores autorizados por la Consejería competente en materia de medio ambiente e inscritos en el registro pertinente. Se llevará a cabo un control documental en el que quedarán reflejados los avales de retirada y entrega final de cada transporte de residuos.

La gestión tanto documental como operativa de los residuos peligrosos que se hallen en una obra de derribo o de nueva planta se regirán conforme a la legislación nacional y autonómica vigente y a los requisitos de las ordenanzas municipales. Asimismo los residuos de carácter urbano generados en las obras (restos de comidas, envases...) serán gestionados acorde con los preceptos marcados por la legislación y autoridad municipal correspondiente.

Para el caso de los residuos con amianto se seguirán los pasos marcados por la Ley 7/2022, de 8 de abril, de residuos y suelos contaminados para una economía circular y la Decisión 2014/955/UE de la Comisión, de 18 de diciembre de 2014, por la que se modifica la Decisión 2000/532/CE, sobre la lista de residuos, de conformidad con la Directiva 2008/98/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, para poder considerarlos como peligrosos o no peligrosos. En cualquier caso, siempre se cumplirán los preceptos dictados por el RD 108/1991, de 1 de febrero, sobre la prevención y reducción de la contaminación del medio ambiente producida por el amianto, así como la legislación laboral al respecto.

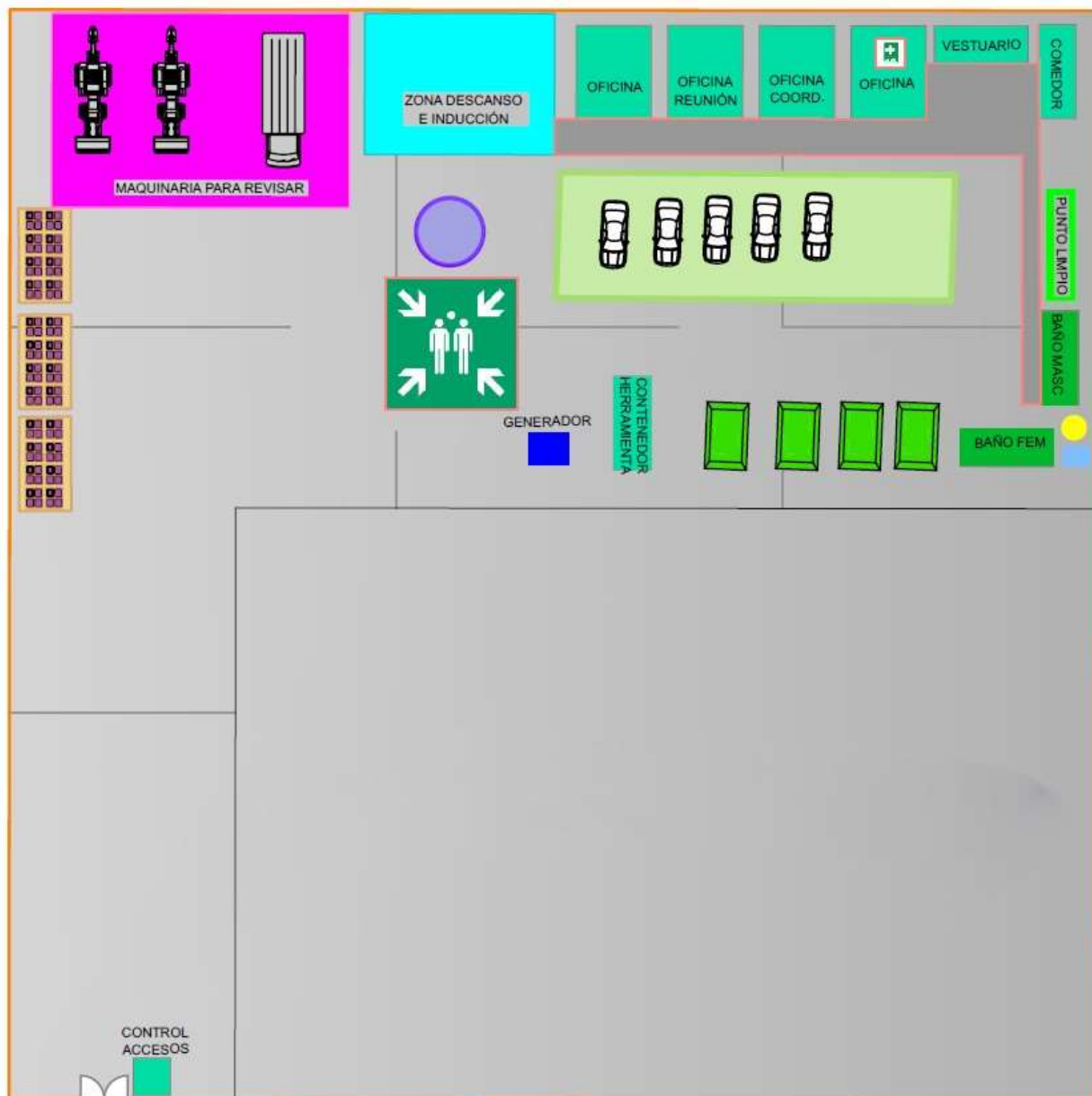
Los restos de lavado de canaletas / cubas de hormigón serán tratadas como escombros y se prohibirá su depósito en obra o cercanías, debiendo ser retirados a la planta de hormigón o donde el suministrador disponga.

Se evitará en todo momento la contaminación con productos tóxicos o peligrosos de los plásticos y restos de madera para su adecuada segregación, así como la contaminación de los acopios o contenedores de escombros con componentes peligrosos.

Las tierras superficiales que pueden tener un uso posterior para jardinería o recuperación de los suelos degradados serán retiradas y almacenadas durante el menor tiempo posible en caballones de altura no superior a 2 metros. Se evitará la humedad excesiva, la manipulación y la contaminación con otros materiales.



## 7 ESQUEMA ZONA GESTIÓN DE RESIDUOS



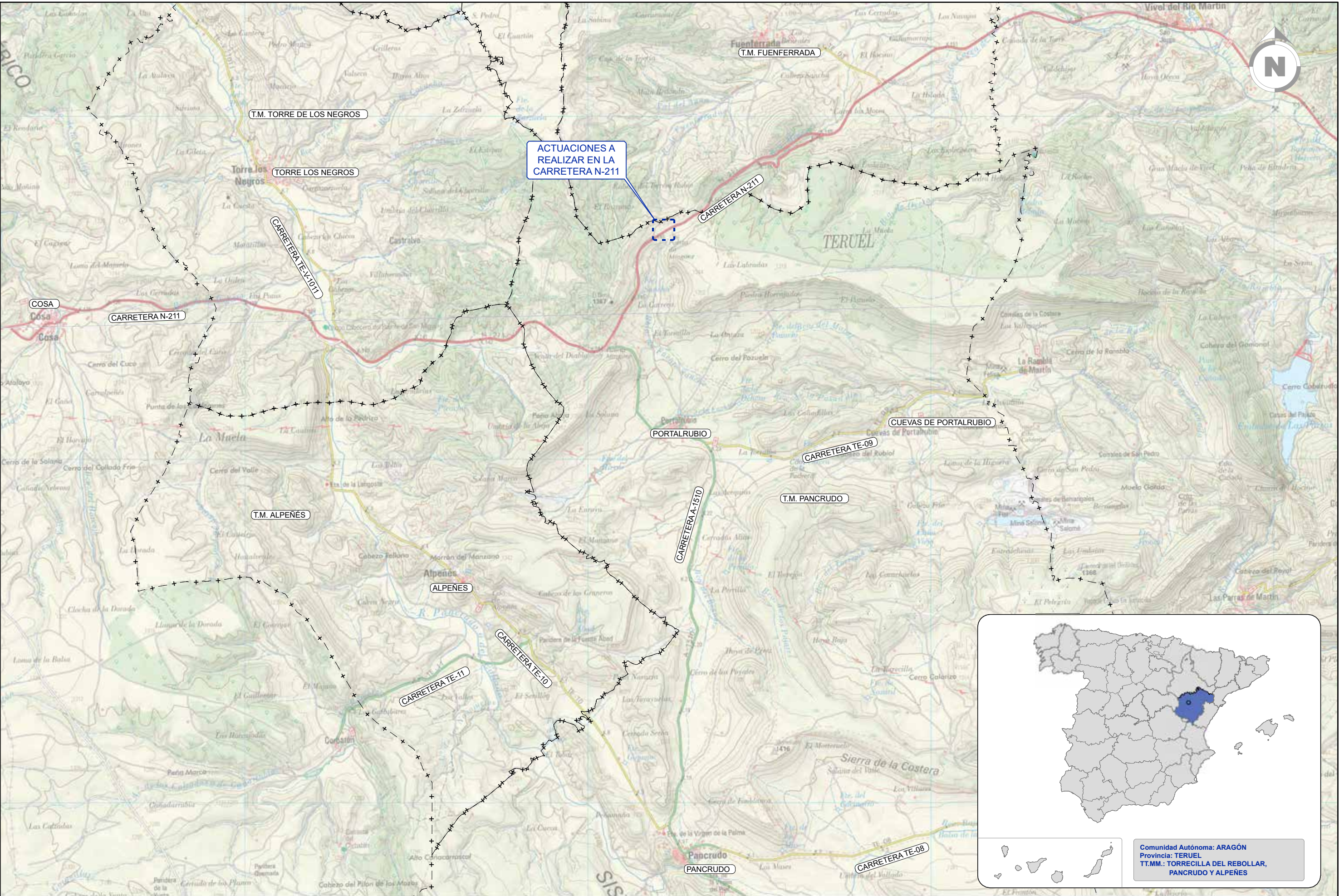


## DOCUMENTO 02. PLANOS

## ÍNDICE PLANOS

|                    |                          |
|--------------------|--------------------------|
| 342415901-3703-010 | SITUACIÓN                |
| 342415901-3703-040 | PLANTA GENERAL           |
| 342415901-3703-050 | PLANTA CATASTRO          |
| 342415901-3703-110 | DETALLE SITUACION ACTUAL |
| 342415901-3703-111 | PERFIL SITUACIÓN ACTUAL  |
| 342415901-3703-112 | DETALLE GEOMETRÍA        |
| 342415901-3703-113 | DETALLE TOPOGRAFIA       |
| 342415901-3703-114 | PERFIL LONGITUDINAL      |
| 342415901-3703-115 | PERFIL TRANSVERSAL       |
| 342415901-3703-116 | DETALLE DRENAJES         |
| 342415901-3703-117 | SEÑALIZACIÓN ACCESO      |
| 342415901-3703-118 | SEÑALIZACIÓN OBRA        |
| 342415901-3703-119 | DETALLE SEÑALIZACIÓN     |
| 342415901-3703-120 | PLANTA Y PERFIL HINCA    |
| 342415901-3703-121 | SECCIONES TIPO HINCAS    |





|          |           |          |          |          |  |
|----------|-----------|----------|----------|----------|--|
|          |           |          |          |          |  |
|          |           |          |          |          |  |
|          |           |          |          |          |  |
|          |           |          |          |          |  |
| A        | DIC. 2024 | R.P.A.   | F.R.F.   | F.R.F.   |  |
| REVISIÓN | FECHA     | DIBUJADO | REVISADO | APROBADO |  |


PRIMERA EMISIÓN  
DESCRIPCIÓN


ACTUACIONES A  
CARRETERA N-211

CUENTE

  
Sistemas Energéticos Gregal, S.L.U.

PROYECTO  
ACTUACIONES A CARRETERA N-211  
TT.MM. DE TORRECILLA DEL REBOLLAR, PANCRUDO Y ALPEÑES (TERUEL)

AUTOR  
  
INGENIERIA Y PROYECTOS

FIRMA DEL INGENIERO DE CAMINOS  
CANALES Y PUERTOS  
  
FERNANDO RAMOS FERNANDEZ  
Colegiado n.º 23893

TÍTULO  
SITUACIÓN

PLANO Nº  
342415901-3703-010

Nº HOJAS  
01 de 01

REVISIÓN  
A

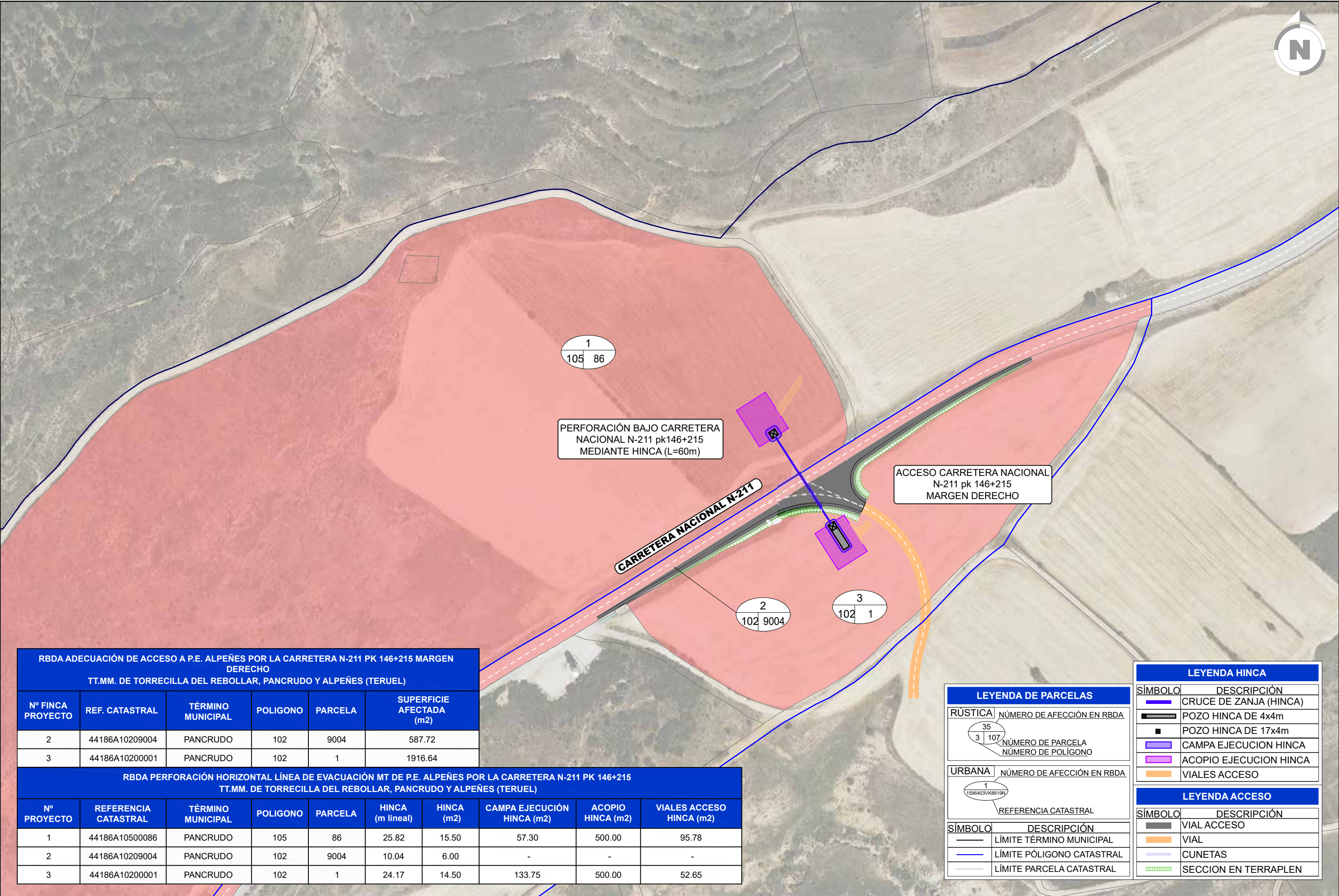
FORMATO  
A3

ESCALA  
1:50.000








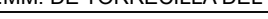
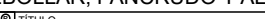


| RBDA ADECUACIÓN DE ACCESO A P.E. ALPEÑES POR LA CARRETERA N-211 PK 146+215 MARGEN DERECHO |                |                   |          |         |                          |
|---|----------------|-------------------|----------|---------|--------------------------|
| TT.MM. DE TORRECILLA DEL REBOLLAR, PANCRUDO Y ALPEÑES (TERUEL)                            |                |                   |          |         |                          |
| Nº FINCA PROYECTO   | REF. CATASTRAL | TÉRMINO MUNICIPAL | POLIGONO | PARCELA | SUPERFICIE AFECTADA (m2) |
| 2   | 44186A10209004 | PANCRUDO          | 102      | 9004    | 587.72                   |
| 3   | 44186A10200001 | PANCRUDO          | 102      | 1       | 1916.64                  |

| RBDA PERFORACIÓN HORIZONTAL LÍNEA DE EVACUACIÓN MT DE P.E. ALPEÑES POR LA CARRETERA N-211 PK 146+215 |                      |                   |          |         |                  |            |                            |                   |                          |
|--|----------------------|-------------------|----------|---------|------------------|------------|----------------------------|-------------------|--------------------------|
| TT.MM. DE TORRECILLA DEL REBOLLAR, PANCRUDO Y ALPEÑES (TERUEL)                                       |                      |                   |          |         |                  |            |                            |                   |                          |
| Nº PROYECTO  | REFERENCIA CATASTRAL | TÉRMINO MUNICIPAL | POLIGONO | PARCELA | HINCA (m lineal) | HINCA (m2) | CAMPA EJECUCIÓN HINCA (m2) | ACOPIO HINCA (m2) | VIALES ACCESO HINCA (m2) |
| 1  | 44186A10500086       | PANCRUDO          | 105      | 86      | 25.82            | 15.50      | 57.30                      | 500.00            | 95.78                    |
| 2  | 44186A10209004       | PANCRUDO          | 102      | 9004    | 10.04            | 6.00       | -                          | -                 | -                        |
| 3  | 44186A10200001       | PANCRUDO          | 102      | 1       | 24.17            | 14.50      | 133.75                     | 500.00            | 52.65                    |

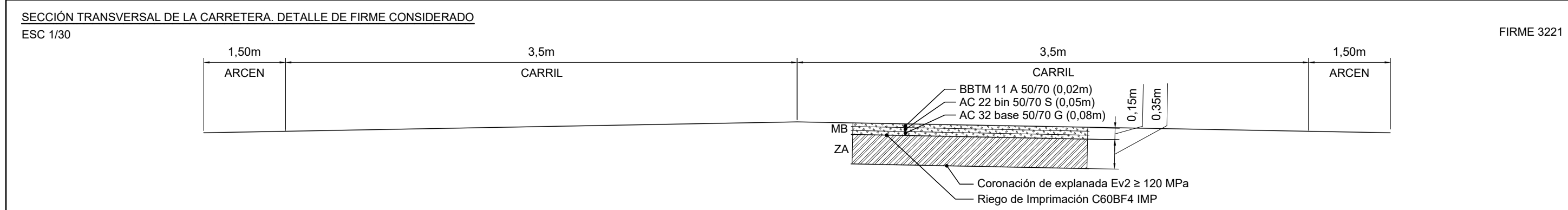
| LEYENDA DE PARCELAS |                            |
|---------------------|----------------------------|
| RÚSTICA             | NÚMERO DE AFECCIÓN EN RBDA |
| 35                  | 3 107                      |
|                     | NÚMERO DE PARCELA          |
|                     | NÚMERO DE POLÍGONO         |
| URBANA              | NÚMERO DE AFECCIÓN EN RBDA |
| 1596403VK8919N      |                            |
|                     | REFERENCIA CATASTRAL       |
| SÍMBOLO             | DESCRIPCIÓN                |
| —                   | LÍMITE TÉRMINO MUNICIPAL   |
| —                   | LÍMITE PÓLIGONO CATASTRAL  |
| —                   | LÍMITE PARCELA CATASTRAL   |

| LEYENDA HINCA  |                        |
|----------------|------------------------|
| SÍMBOLO        | DESCRIPCIÓN            |
| —              | CRUCE DE ZANJA (HINCA) |
| —              | POZO HINCA DE 4x4m     |
| ■              | POZO HINCA DE 17x4m    |
| —              | CAMPA EJECUCION HINCA  |
| —              | ACOPIO EJECUCION HINCA |
| —              | VIALES ACCESO          |
| LEYENDA ACCESO |                        |
| SÍMBOLO        | DESCRIPCIÓN            |
| —              | VIAL ACCESO            |
| —              | VIAL                   |
| —              | CUNETAS                |
| —              | SECCION EN TERRAPLEN   |

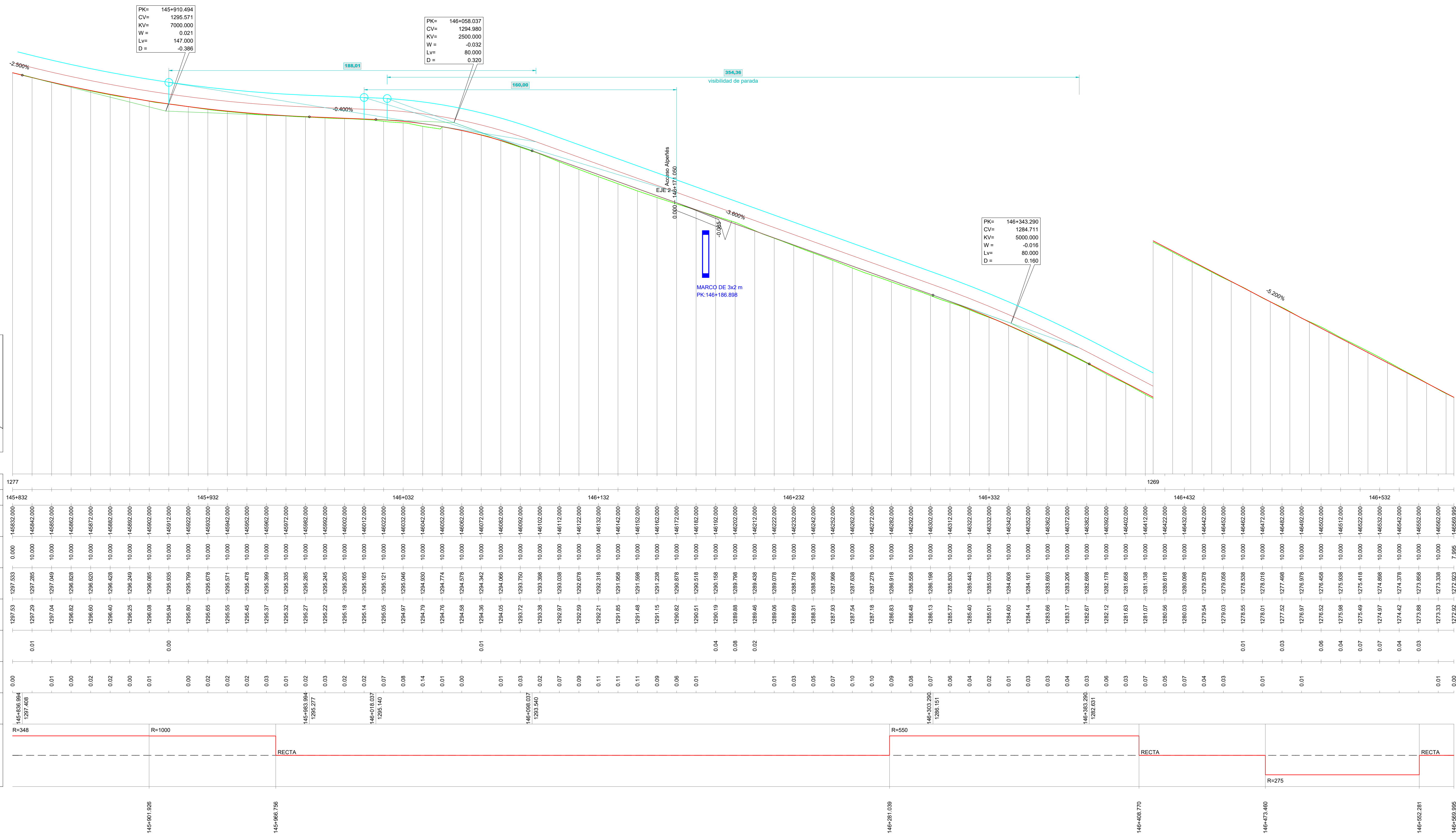
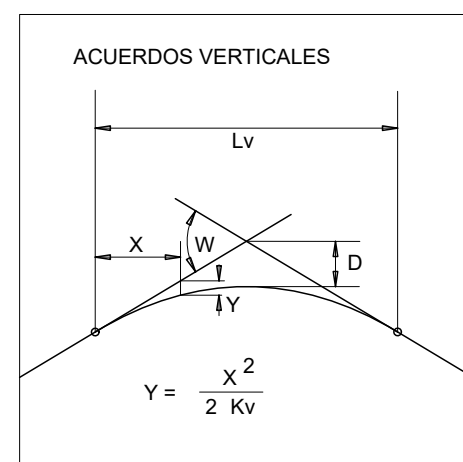
|          |           |          |          |          |                 |                                  |   |         |   |  |  |  |          |          |
|----------|-----------|----------|----------|----------|-----------------|----------------------------------|---|---------|---|--|--|--|----------|----------|
|          |           |          |          |          |                 | ACTUACIONES A<br>CARRETERA N-211 | <div></div> <div>Sistemas Energéticos Gregal, S.L.U.</div> | CLIENTE | PROYECTO  |  |  |  | FORMATO  |          |
|          |           |          |          |          |                 |                                  |   |         | ACTUACIONES A CARRETERA N-211   |  |  |  | A3       |          |
|          |           |          |          |          |                 |                                  |   |         | TT.MM. DE TORRECILLA DEL REBOLLAR, PANCRUDO Y ALPEÑES (TERUEL)  |  |  |  |          |          |
|          |           |          |          |          |                 |                                  |   |         | AUTOR   |  |  |  | ESCALA   |          |
|          |           |          |          |          |                 |                                  |   |         | <div><div><div>FIRMA DEL INGENIERO DE CAMINOS<br/>CANALES Y PUERTOS</div><div></div><div>(AL SERVICIO DE LA EMPRESA)</div><div>FERNANDO RAMOS FERNANDEZ<br/>Colegiado n.º 23893</div></div></div> |  |  |  | TÍTULO   | 1:2.000  |
|          |           |          |          |          |                 |                                  |   |         | PLANTA CATASTRO   |  |  |  |          |          |
|          |           |          |          |          |                 |                                  |   |         | PLANO Nº  |  |  |  | Nº HOJAS | REVISIÓN |
| A        | DIC. 2024 | R.P.A.   | F.R.F.   | F.R.F.   | PRIMERA EMISIÓN |                                  |   |         | 342415901-3703-050  |  |  |  | 01 de 01 | A        |
| REVISIÓN | FECHA     | DIBUJADO | REVISADO | APROBADO | DESCRIPCIÓN     |                                  |   |         |   |  |  |  |          |          |



**PLANTA ACCESO. ESC 1:500**

[illegible]



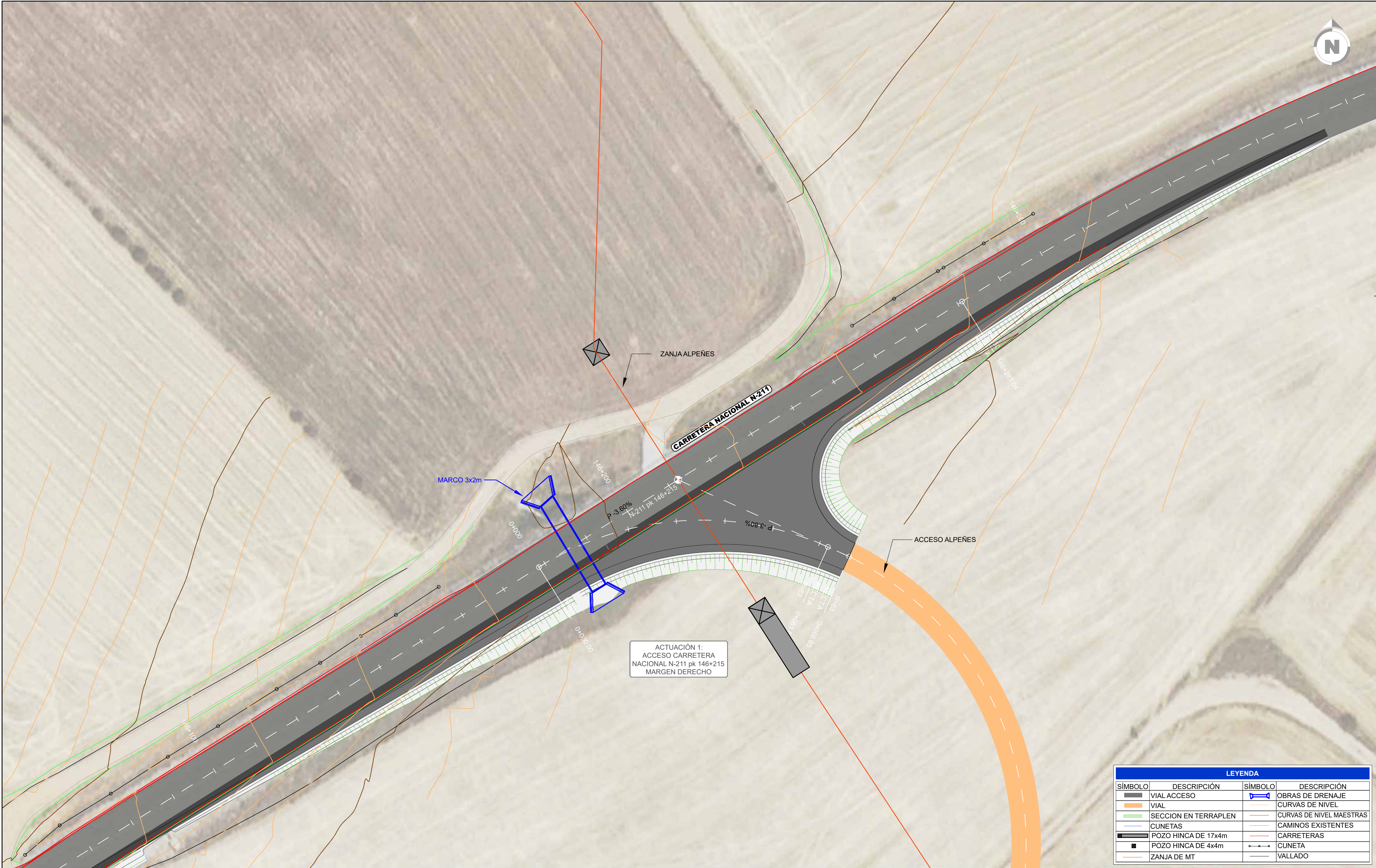


| DIAGRAMA<br>DE<br>CURVATURAS | ACUERDOS VERTICALES     | COTAS ROJAS |          | ORDENADAS |          | DISTANCIAS |             | PLANO DE COMPARACION |
|------------------------------|-------------------------|-------------|----------|-----------|----------|------------|-------------|----------------------|
|                              |                         | TERRAPLEN   | DESMONTE | TERRENO   | RASANTE  | P.K.       |             |                      |
|                              |                         |             |          |           |          | AL ORIGEN  | PARCIALES   |                      |
| R=348                        | 145+086.944<br>1297.406 | 0.00        |          | 1297.53   | 1297.533 | 0.000      | -145832.000 | 1277                 |
|                              |                         | 0.01        | 0.01     | 1297.29   | 1297.285 | 10.000     | -145842.000 | 145+832              |
|                              |                         | 0.00        |          | 1297.04   | 1297.049 | 10.000     | -145852.000 |                      |
|                              |                         | 0.02        |          | 1296.82   | 1296.828 | 10.000     | -145862.000 |                      |
|                              |                         | 0.02        |          | 1296.60   | 1296.620 | 10.000     | -145872.000 |                      |
|                              |                         | 0.02        |          | 1296.40   | 1296.428 | 10.000     | -145882.000 |                      |
|                              |                         | 0.00        |          | 1296.25   | 1296.249 | 10.000     | -145892.000 |                      |
|                              |                         | 0.01        |          | 1296.08   | 1296.085 | 10.000     | -145902.000 |                      |
|                              |                         | 0.03        |          | 1295.94   | 1295.955 | 10.000     | -145912.000 |                      |
|                              |                         | 0.01        |          | 1295.80   | 1295.799 | 10.000     | -145922.000 |                      |
| R=1000                       | 145+086.944<br>1295.277 | 0.02        |          | 1295.65   | 1295.678 | 10.000     | -145932.000 | 145+932              |
|                              |                         | 0.02        |          | 1295.55   | 1295.571 | 10.000     | -145942.000 |                      |
|                              |                         | 0.02        |          | 1295.45   | 1295.478 | 10.000     | -145952.000 |                      |
|                              |                         | 0.03        |          | 1295.37   | 1295.399 | 10.000     | -145962.000 |                      |
|                              |                         | 0.01        |          | 1295.32   | 1295.335 | 10.000     | -145972.000 |                      |
|                              |                         | 0.02        |          | 1295.27   | 1295.285 | 10.000     | -145982.000 |                      |
|                              |                         | 0.03        |          | 1295.22   | 1295.245 | 10.000     | -145992.000 |                      |
|                              |                         | 0.02        |          | 1295.18   | 1295.205 | 10.000     | -146002.000 |                      |
|                              |                         | 0.02        |          | 1295.14   | 1295.165 | 10.000     | -146012.000 |                      |
|                              |                         | 0.07        |          | 1295.05   | 1295.121 | 10.000     | -146022.000 | 146+032              |
| 146+018.037<br>1295.140      | 146+018.037<br>1295.540 | 0.08        |          | 1294.97   | 1295.046 | 10.000     | -146032.000 | 146+032              |
|                              |                         | 0.14        |          | 1294.79   | 1294.920 | 10.000     | -146042.000 |                      |
|                              |                         | 0.01        |          | 1294.76   | 1294.774 | 10.000     | -146052.000 |                      |
|                              |                         | 0.00        |          | 1294.58   | 1294.578 | 10.000     | -146062.000 |                      |
|                              |                         | 0.01        |          | 1294.36   | 1294.342 | 10.000     | -146072.000 |                      |
|                              |                         | 0.01        |          | 1294.05   | 1294.066 | 10.000     | -146082.000 |                      |
|                              |                         | 0.03        |          | 1293.72   | 1293.750 | 10.000     | -146092.000 |                      |
|                              |                         | 0.02        |          | 1293.38   | 1293.398 | 10.000     | -146102.000 |                      |
|                              |                         | 0.07        |          | 1292.97   | 1293.038 | 10.000     | -146112.000 |                      |
|                              |                         | 0.09        |          | 1292.59   | 1292.678 | 10.000     | -146122.000 | 146+132              |
| 146+018.037<br>1295.140      | 146+018.037<br>1295.540 | 0.11        |          | 1292.21   | 1292.318 | 10.000     | -146132.000 |                      |
|                              |                         | 0.11        |          | 1291.85   | 1291.958 | 10.000     | -146142.000 |                      |
|                              |                         | 0.11        |          | 1291.48   | 1291.588 | 10.000     | -146152.000 |                      |
|                              |                         | 0.09        |          | 1291.15   | 1291.238 | 10.000     | -146162.000 |                      |
|                              |                         | 0.06        |          | 1290.82   | 1290.878 | 10.000     | -146172.000 |                      |
|                              |                         | 0.01        |          | 1290.51   | 1290.518 | 10.000     | -146182.000 |                      |
|                              |                         | 0.04        |          | 1290.19   | 1290.158 | 10.000     | -146192.000 |                      |
|                              |                         | 0.08        |          | 1289.88   | 1289.798 | 10.000     | -146202.000 |                      |
|                              |                         | 0.02        |          | 1289.46   | 1289.438 | 10.000     | -146212.000 |                      |
|                              |                         | 0.01        |          | 1289.06   | 1289.078 | 10.000     | -146222.000 | 146+232              |
| 146+303.290<br>1286.151      | 146+303.290<br>1286.631 | 0.03        |          | 1288.69   | 1288.718 | 10.000     | -146232.000 |                      |
|                              |                         | 0.05        |          | 1288.31   | 1288.358 | 10.000     | -146242.000 |                      |
|                              |                         | 0.07        |          | 1287.93   | 1287.989 | 10.000     | -146252.000 |                      |
|                              |                         | 0.10        |          | 1287.54   | 1287.638 | 10.000     | -146262.000 |                      |
|                              |                         | 0.10        |          | 1287.18   | 1287.278 | 10.000     | -146272.000 |                      |
|                              |                         | 0.09        |          | 1286.83   | 1286.918 | 10.000     | -146282.000 |                      |
|                              |                         | 0.08        |          | 1286.48   | 1286.558 | 10.000     | -146292.000 |                      |
|                              |                         | 0.07        |          | 1286.13   | 1286.198 | 10.000     | -146302.000 |                      |
|                              |                         | 0.06        |          | 1285.77   | 1285.830 | 10.000     | -146312.000 | 146+332              |
|                              |                         | 0.04        |          | 1285.40   | 1285.443 | 10.000     | -146322.000 |                      |
| 146+303.290<br>1286.631      | 146+303.290<br>1286.631 | 0.02        |          | 1285.01   | 1285.035 | 10.000     | -146332.000 |                      |
|                              |                         | 0.01        |          | 1284.60   | 1284.608 | 10.000     | -146342.000 |                      |
|                              |                         | 0.03        |          | 1284.14   | 1284.161 | 10.000     | -146352.000 |                      |
|                              |                         | 0.03        |          | 1283.66   | 1283.693 | 10.000     | -146362.000 |                      |
|                              |                         | 0.04        |          | 1283.17   | 1283.206 | 10.000     | -146372.000 | 1269                 |
|                              |                         | 0.03        |          | 1282.67   | 1282.698 | 10.000     | -146382.000 |                      |
|                              |                         | 0.06        |          | 1282.12   | 1282.178 | 10.000     | -146392.000 |                      |
|                              |                         | 0.03        |          | 1281.63   | 1281.658 | 10.000     | -146402.000 | 146+432              |
|                              |                         | 0.07        |          | 1281.07   | 1281.138 | 10.000     | -146412.000 |                      |
|                              |                         | 0.05        |          | 1280.56   | 1280.618 | 10.000     | -146422.000 |                      |
| R=275                        | 146+303.290<br>1286.631 | 0.07        |          | 1280.03   | 1280.098 | 10.000     | -146432.000 |                      |
|                              |                         | 0.04        |          | 1279.54   | 1279.578 | 10.000     | -146442.000 |                      |
|                              |                         | 0.03        |          | 1279.03   | 1279.059 | 10.000     | -146452.000 |                      |
|                              |                         | 0.01        |          | 1278.55   | 1278.538 | 10.000     | -146462.000 |                      |
|                              |                         | 0.03        |          | 1278.01   | 1278.018 | 10.000     | -146472.000 |                      |
|                              |                         | 0.03        |          | 1277.52   | 1277.498 | 10.000     | -146482.000 |                      |
|                              |                         | 0.01        |          | 1276.97   | 1276.978 | 10.000     | -146492.000 |                      |
|                              |                         | 0.06        |          | 1276.52   | 1276.458 | 10.000     | -146502.000 |                      |
|                              |                         | 0.04        |          | 1275.98   | 1275.938 | 10.000     | -146512.000 | 146+532              |
|                              |                         | 0.07        |          | 1275.49   | 1275.418 | 10.000     | -146522.000 |                      |
| R=275                        | 146+303.290<br>1286.631 | 0.07        |          | 1274.97   | 1274.898 | 10.000     | -146532.000 |                      |
|                              |                         | 0.04        |          | 1274.42   | 1274.378 | 10.000     | -146542.000 |                      |
|                              |                         | 0.03        |          | 1273.88   | 1273.858 | 10.000     | -146552.000 |                      |
|                              |                         | 0.01        |          | 1273.33   | 1273.358 | 10.000     | -146562.000 |                      |
|                              |                         | 0.00        |          | 1272.92   | 1272.923 | 7.995      | -146569.995 |                      |



[illegible]



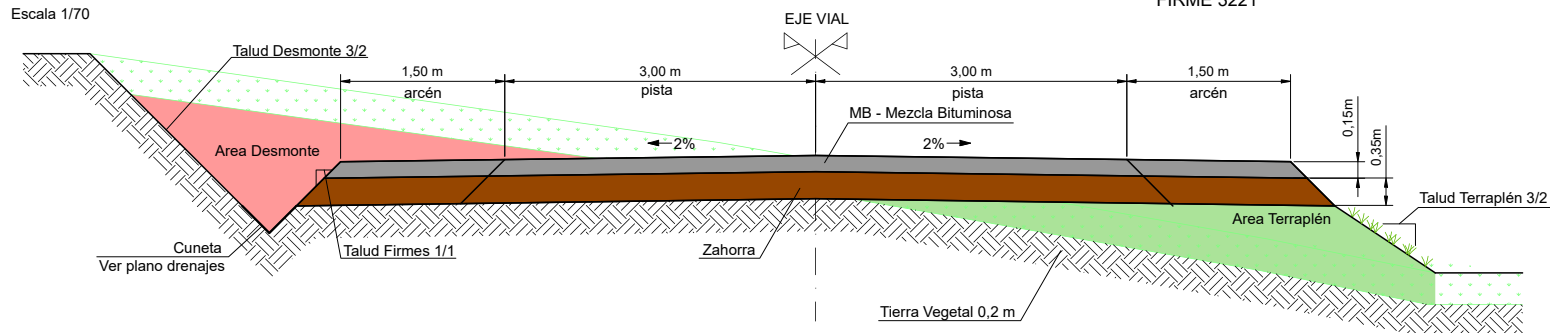


ACTUACIÓN 1:  
ACCESO CARRETERA  
NACIONAL N-211 pk 146+215  
MARGEN DERECHO

| LEYENDA |                      |         |                          |
|---------|----------------------|---------|--------------------------|
| SÍMBOLO | DESCRIPCIÓN          | SÍMBOLO | DESCRIPCIÓN              |
|         | VIAL ACCESO          |         | OBRAS DE DRENAJE         |
|         | VIAL                 |         | CURVAS DE NIVEL          |
|         | SECCIÓN EN TERRAPLEN |         | CURVAS DE NIVEL MAESTRAS |
|         | CUNETAS              |         | CAMINOS EXISTENTES       |
|         | POZO HINCA DE 17x4m  |         | CARRETERAS               |
|         | POZO HINCA DE 4x4m   |         | CUNETAS                  |
|         | ZANJA DE MT          |         | VALLADO                  |

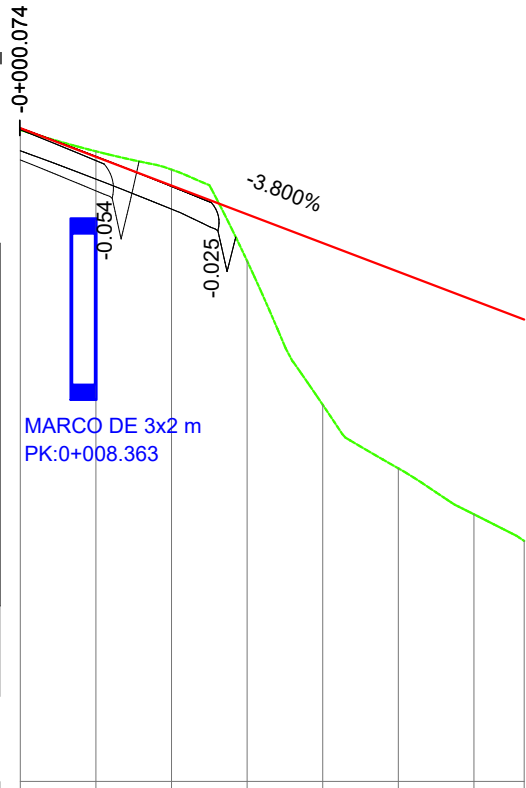
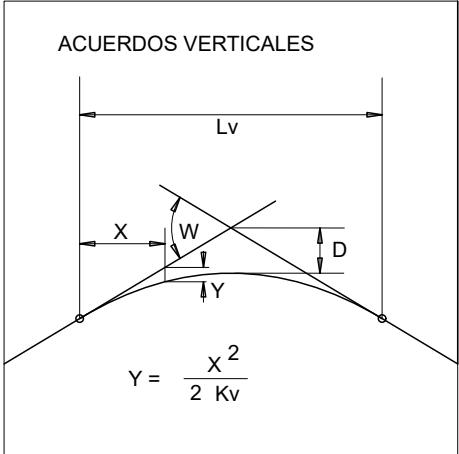
SECCION TIPO ACCESO, DESMONTE Y TERRAPLEN

Escala 1/70



|                               |       |                               |          |          |             |  |    |
|-------------------------------|-------|-------------------------------|----------|----------|-------------|--|----|
| A                             |       | DIC. 2024                     | R.P.A.   | F.R.F.   | F.R.F.      | PRIMERA EMISIÓN  |    |
| REVISIÓN                      | FECHA | DIBUJADO                      | REVISADO | APROBADO | DESCRIPCIÓN | FORMATO  | A2 |
| ACTUACIONES A CARRETERA N-211 |       | PROYECTO                      |          |          |             | TÍTULO   |    |
|                               |       | ACTUACIONES A CARRETERA N-211 |          |          |             | TT.MM. DE TORRECILLA DEL REBOLLAR, PANCRUDO Y ALPEÑES (TERUEL) |    |
|                               |       | DETALLE TOPOGRAFIA            |          |          |             | ESCALA   |    |
|                               |       |                               |          |          |             | 1:500  |    |
|                               |       |                               |          |          |             | PLANO Nº   |    |
|                               |       |                               |          |          |             | 342415901-3703-113   |    |
|                               |       |                               |          |          |             | Nº HOJAS   |    |
|                               |       |                               |          |          |             | 01 de 01   |    |
|                               |       |                               |          |          |             | REVISIÓN   |    |
|                               |       |                               |          |          |             | A  |    |





| PLANO DE COMPARACION   |           | 1282  |
|------------------------|-----------|---|
| P.K.                   |           | 0+000   |
| DISTANCIAS             | AL ORIGEN | 0.000 10.000 20.000 30.000 40.000 50.000 60.000 66.647          |
|                        | PARCIALES | 0.000 10.000 10.000 10.000 10.000 10.000 10.000 6.647           |
| ORDENADAS              | RASANTE   | 1290.262 1289.882 1289.502 1289.122 1288.742 1288.362 1288.109  |
|                        | TERRENO   | 1290.62 1290.34 1290.09 1289.88 1289.98 1289.14 1285.53 1285.18 |
| COTAS ROJAS            | DESMONTE  | 0.07 0.21   |
|                        | TERRAPLEN | 0.03 0.62 2.14 2.60 2.83 2.93                                   |
| ACUERDOS VERTICALES    |           |   |
| DIAGRAMA DE CURVATURAS |           | R=63 RECTA R=63   |

|          |           |          |          |          |                 |
|----------|-----------|----------|----------|----------|-----------------|
|          |           |          |          |          |                 |
|          |           |          |          |          |                 |
|          |           |          |          |          |                 |
|          |           |          |          |          |                 |
|          |           |          |          |          |                 |
| A        | DIC. 2024 | R.P.A.   | F.R.F.   | F.R.F.   | PRIMERA EMISIÓN |
| REVISIÓN | FECHA     | DIBUJADO | REVISADO | APROBADO | DESCRIPCIÓN     |

ACTUACIONES A CARRETERA N-211

CLIENTE

Sistemas Energéticos Gregal, S.L.U.

PROYECTO

ACTUACIONES A CARRETERA N-211  
TT.MM. DE TORRECILLA DEL REBOLLAR, PANCRUDO Y ALPEÑES (TERUEL)

AUTOR

INGENIERIA Y PROYECTOS

TÍTULO

PERFIL LONGITUDINAL  
EJE ACCESO ALPEÑES

PLANO Nº

342415901-3703-114

Nº HOJAS

01 de 02

REVISIÓN

A

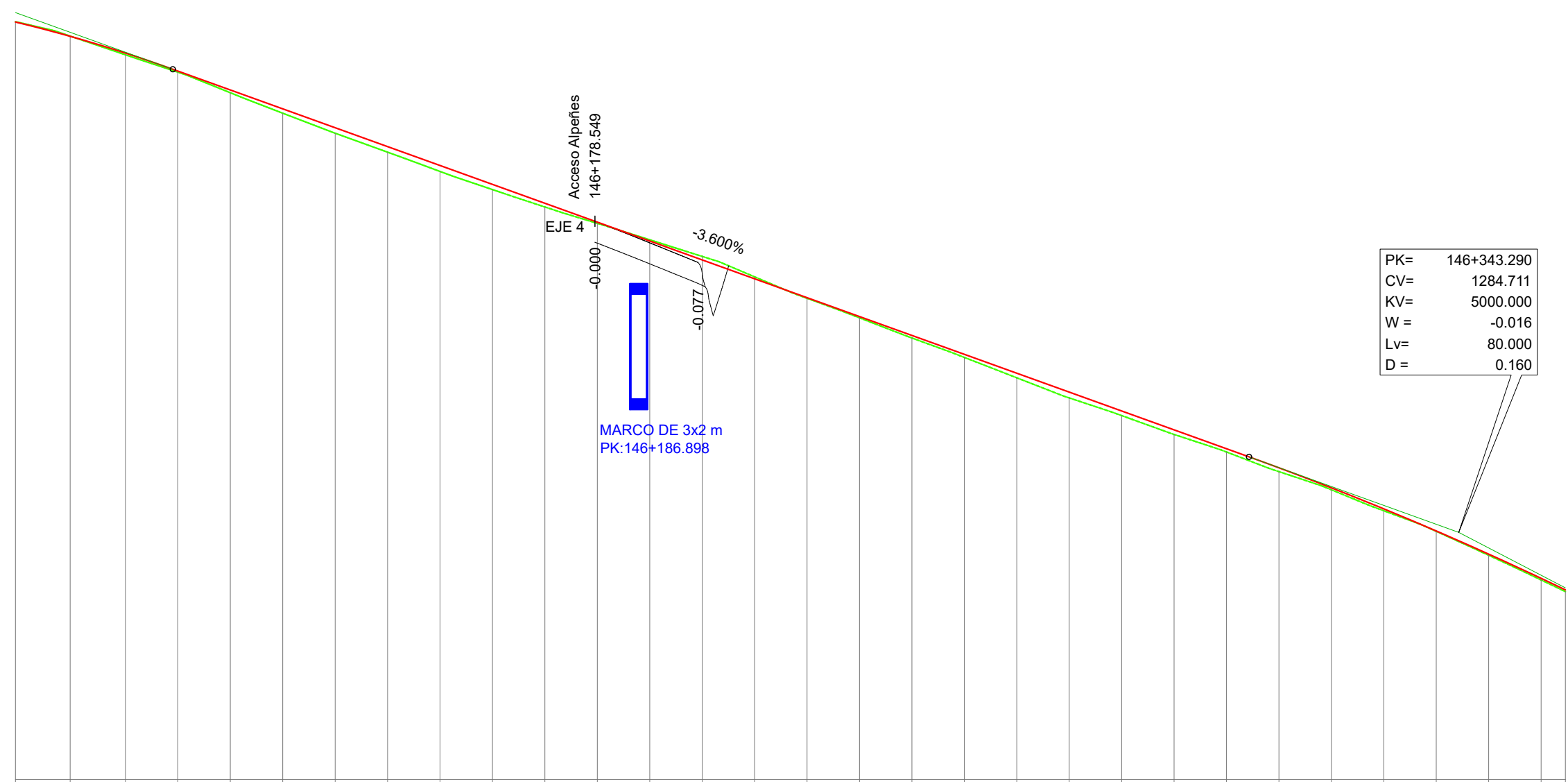
FORMATO

A2

ESCALA

H: 1:1000  
V: 1:100





|                         |                         |          |          |             |             |
|-------------------------|-------------------------|----------|----------|-------------|-------------|
| RECTA                   | 146+068                 | 1294.45  | 1294.441 | 0.000       | -146068.027 |
|                         |                         | 1294.17  | 1294.169 | 10.432      | -146078.459 |
|                         | 0.03                    | 1293.82  | 1293.849 | 10.541      | -146089.000 |
|                         | 146+098.037<br>1293.540 | 1293.49  | 1293.506 | 10.000      | -146099.000 |
|                         | 0.02                    | 1293.09  | 1293.146 | 10.000      | -146109.000 |
|                         | 0.05                    | 1292.70  | 1292.786 | 10.000      | -146119.000 |
|                         | 0.08                    | 1292.32  | 1292.426 | 10.000      | -146129.000 |
|                         | 0.10                    | 1291.96  | 1292.066 | 10.000      | -146139.000 |
|                         | 0.11                    | 1291.59  | 1291.706 | 10.000      | -146149.000 |
|                         | 0.11                    | 1291.25  | 1291.346 | 10.000      | -146159.000 |
|                         | 0.10                    | 1290.91  | 1290.986 | 10.000      | -146169.000 |
|                         | 0.07                    | 1290.60  | 1290.626 | 10.000      | -146179.000 |
|                         | 0.02                    | 1290.29  | 1290.266 | 10.000      | -146189.000 |
|                         | 0.02                    | 1289.97  | 1289.906 | 10.000      | -146199.000 |
|                         | 0.07                    | 1289.58  | 1289.546 | 10.000      | -146209.000 |
|                         | 0.04                    | 1289.17  | 1289.186 | 10.000      | -146219.000 |
|                         | 0.01                    | 1288.80  | 1288.826 | 10.000      | -146229.000 |
|                         | 0.02                    | 1288.42  | 1288.466 | 10.000      | -146239.000 |
|                         | 0.05                    | 1288.05  | 1288.106 | 10.000      | -146249.000 |
|                         | 0.06                    | 1287.66  | 1287.746 | 10.000      | -146259.000 |
| 0.09                    | 1287.27                 | 1287.386 | 10.000   | -146269.000 |             |
| 0.11                    | 1286.94                 | 1287.026 | 10.000   | -146279.000 |             |
| 0.09                    | 1286.58                 | 1286.666 | 10.000   | -146289.000 |             |
| 0.06                    | 1286.24                 | 1286.306 | 10.000   | -146299.000 |             |
| 146+303.290<br>1286.151 | 1285.87                 | 1285.943 | 10.000   | -146309.000 |             |
| 0.07                    | 1285.52                 | 1285.561 | 10.000   | -146319.000 |             |
| 0.04                    | 1285.12                 | 1285.160 | 10.000   | -146329.000 |             |
| 0.04                    | 1284.73                 | 1284.738 | 10.000   | -146339.000 |             |
| 0.01                    | 1284.28                 | 1284.297 | 10.000   | -146349.000 |             |
| 0.02                    | 1283.80                 | 1283.835 | 10.000   | -146359.000 |             |
| 0.03                    | 1283.58                 | 1283.615 | 10.000   | -146363.629 |             |
| 0.03                    |                         |          | 4.629    |             |             |

ACTUACIONES A  
CARRETERA N-211

CLIENTE

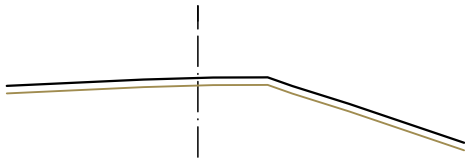
 **sse**  
Renewables

**Sistemas Energéticos Gregal, S.L.U.**

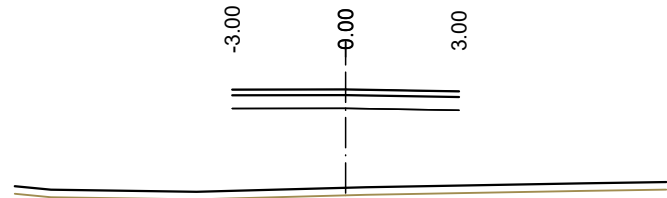
|   |  |  |   |
|---|--|--|---|
| PROYECTO<br><b>ACTUACIONES A CARRETERA N-211</b><br><b>TT.MM. DE TORRECILLA DEL REBOLLAR, PANCRUDO Y ALPEÑES (TERUEL)</b> |  | FORMATO<br><b>A2</b>   |   |
| AUTOR<br>                            | FIRMA DEL INGENIERO DE CARRERAS<br> | TÍTULO<br><b>PERFIL LONGITUDINAL</b><br><b>EJE CARRETERA N-211</b> | ESCALA<br><b>H: 1:1000</b><br><b>V: 1:100</b> |
| AL SERVICIO DE LA CARRETERA<br><b>FERNANDO RAM6S FERN6NDEZ</b><br>C6DIGO: N° 23863  |  | PLANO N°<br><b>342415901-3703-114</b>                              | N° HOJAS<br><b>02 de 02</b>                   |
|   |  | REVISI6N<br><b>A</b>   |   |



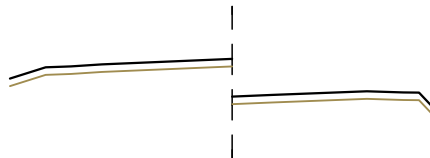
Pk=0+000  
Z.Terreno=1290.62



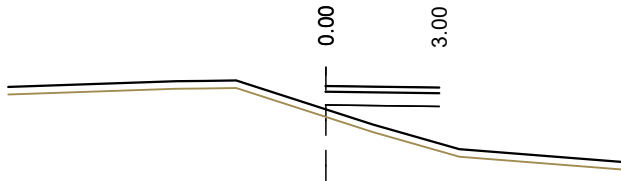
Pk=0+020  
Z.Terreno=1290.09



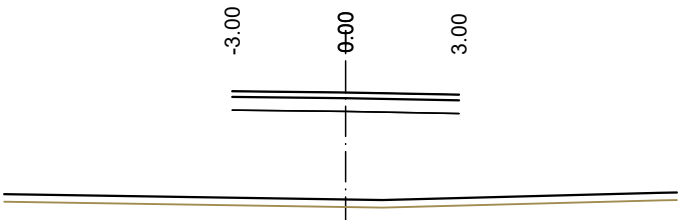
Pk=0+050  
Z.Terreno=1286.14      Ras 1288.742  
S. TERRAPLEN = 13.75 m2.      S. MB = 0.90 m2.  
S. VEGETAL = 1.20 m2.  
S. FIRME = 3.00 m2.  
S. Zahorra A. = 2.10 m2.



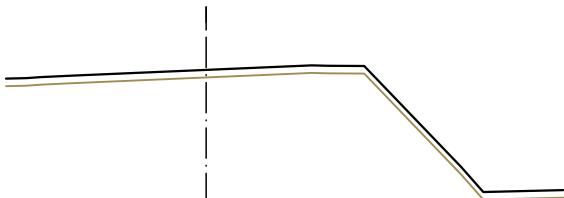
Pk=0+000.078  
Z.Terreno=1290.61



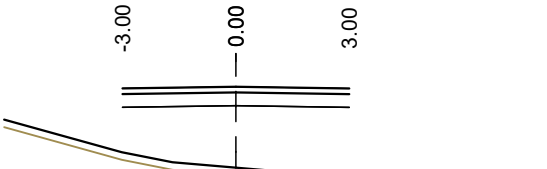
Pk=0+030  
Z.Terreno=1288.88      Ras 1289.502  
S. TERRAPLEN = 2.29 m2.      S. MB = 0.45 m2.  
S. VEGETAL = 0.60 m2.  
S. FIRME = 1.50 m2.  
S. Zahorra A. = 1.05 m2.



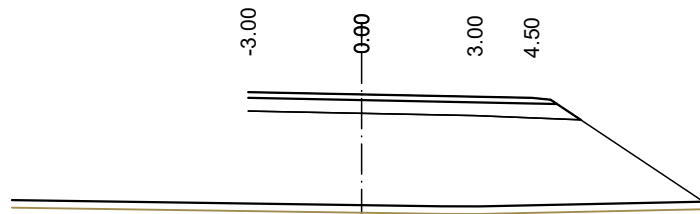
Pk=0+060  
Z.Terreno=1285.53      Ras 1288.362  
S. TERRAPLEN = 15.05 m2.      S. MB = 0.90 m2.  
S. VEGETAL = 1.20 m2.  
S. FIRME = 3.00 m2.  
S. Zahorra A. = 2.10 m2.





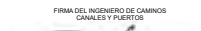
Pk=0+010  
Z.Terreno=1290.34



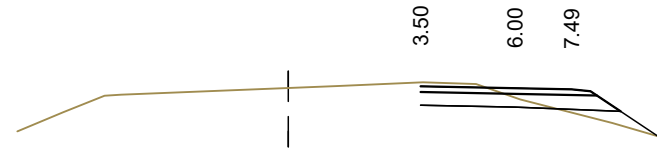
Pk=0+040  
Z.Terreno=1286.98      Ras 1289.122  
S. TERRAPLEN = 10.79 m2.      S. MB = 0.90 m2.  
S. VEGETAL = 1.20 m2.  
S. FIRME = 3.00 m2.  
S. Zahorra A. = 2.10 m2.



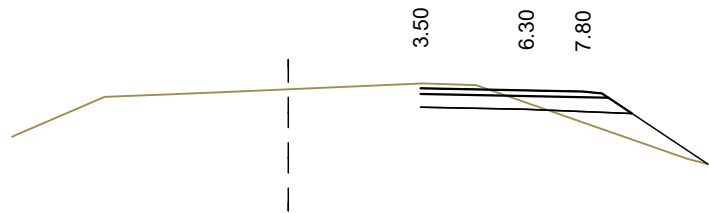
Pk=0+066.647  
Z.Terreno=1285.18      Ras 1288.109  
S. TERRAPLEN = 27.09 m2.      S. MB = 1.20 m2.  
S. VEGETAL = 2.41 m2.  
S. FIRME = 4.23 m2.  
S. Zahorra A. = 3.03 m2.

|          |           |          |          |          |                 |                                  |   |         |   |   |   |          |         |          |  |
|----------|-----------|----------|----------|----------|-----------------|----------------------------------|---|---------|---|---|---|----------|---------|----------|--|
|          |           |          |          |          |                 | ACTUACIONES A<br>CARRETERA N-211 | <div></div> <div>Sistemas Energéticos Gregal, S.L.U.</div> | CLIENTE | PROYECTO  |   |   |          | FORMATO |          |  |
|          |           |          |          |          |                 |                                  |   |         | ACTUACIONES A CARRETERA N-211<br>TT.MM. DE TORRECILLA DEL REBOLLAR, PANCRUDO Y ALPEÑES (TERUEL)                 |   |   |          | A3      |          |  |
|          |           |          |          |          |                 |                                  |   |         | AUTOR   | FIRMA DEL INGENIERO DE CAMINOS<br>CANALES Y PUERTOS   |   | TÍTULO   |         | ESCALA   |  |
|          |           |          |          |          |                 |                                  |   |         | <br>INGENIERIA Y PROYECTOS | <br>(AL SERVICIO DE LA EMPRESA)<br>FERNANDO RAMOS FERNANDEZ<br>Colegiado n.º 23893 | PERFIL TRANSVERSAL<br>EJE ACCESO MINGUEZ. HOJA 1 DE 1 |          | 1:200   |          |  |
|          |           |          |          |          |                 |                                  |   |         |   |   | PLANO Nº  | Nº HOJAS |         | REVISIÓN |  |
| A        | DIC. 2024 | R.P.A.   | F.R.F.   | F.R.F.   | PRIMERA EMISIÓN |                                  |   |         |   |   |   |          |         |          |  |
| REVISIÓN | FECHA     | DIBUJADO | REVISADO | APROBADO | DESCRIPCIÓN     |                                  |   |         |   |   |   |          |         |          |  |

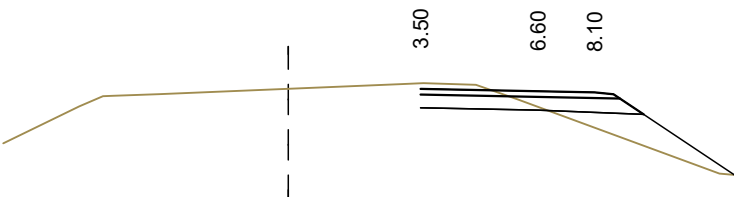




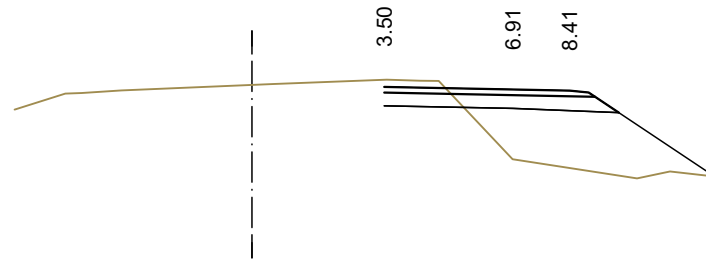
Pk=146+150  
Z.Terreno=1291.56      Ras 1291.670  
S. D TIERRA = 1.44 m2.      S. MB = 0.67 m2.  
S. TERRAPLEN = 0.49 m2.  
S. FIRME = 2.48 m2.  
S. Zahorra A. = 1.80 m2.



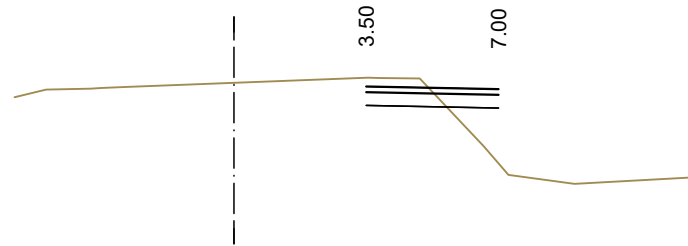
Pk=146+160  
Z.Terreno=1291.21      Ras 1291.310  
S. D TIERRA = 1.49 m2.      S. MB = 0.72 m2.  
S. TERRAPLEN = 1.49 m2.  
S. FIRME = 2.63 m2.  
S. Zahorra A. = 1.91 m2.



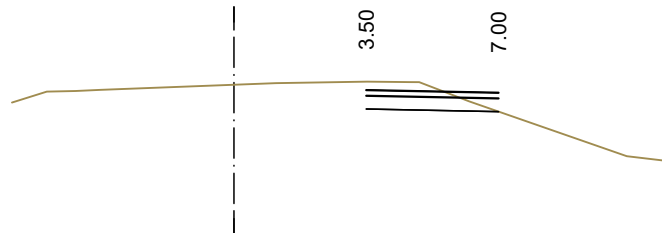
Pk=146+170  
Z.Terreno=1290.88      Ras 1290.950  
S. D TIERRA = 1.56 m2.      S. MB = 0.77 m2.  
S. TERRAPLEN = 2.16 m2.  
S. FIRME = 2.78 m2.  
S. Zahorra A. = 2.02 m2.



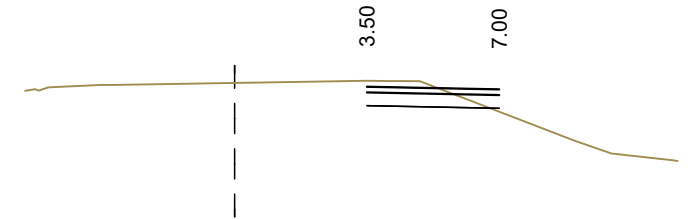
Pk=146+180  
Z.Terreno=1290.57      Ras 1290.590  
S. D TIERRA = 1.22 m2.      S. MB = 0.81 m2.  
S. TERRAPLEN = 7.13 m2.  
S. FIRME = 2.93 m2.  
S. Zahorra A. = 2.12 m2.



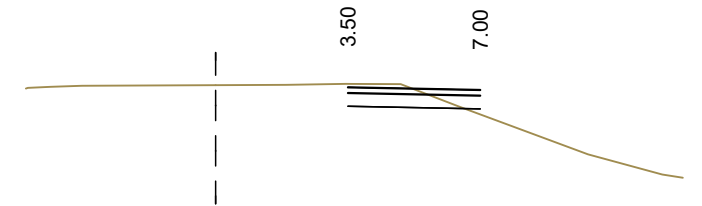
Pk=146+190  
Z.Terreno=1290.26      Ras 1290.230  
S. D TIERRA = 1.30 m2.      S. MB = 0.53 m2.  
S. TERRAPLEN = 0.99 m2.  
S. FIRME = 1.75 m2.  
S. Zahorra A. = 1.22 m2.



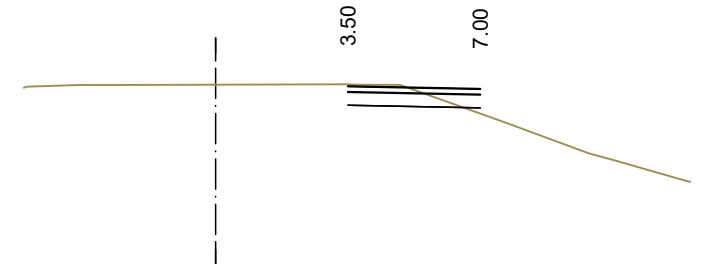
Pk=146+200  
Z.Terreno=1289.94      Ras 1289.870  
S. D TIERRA = 1.78 m2.  
S. FIRME = 1.75 m2.  
S. Zahorra A. = 1.23 m2.  
S. MB = 0.52 m2.






Pk=146+210  
Z.Terreno=1289.54      Ras 1289.510  
S. D TIERRA = 1.56 m2.      S. MB = 0.53 m2.  
S. TERRAPLEN = 0.01 m2.  
S. FIRME = 1.75 m2.  
S. Zahorra A. = 1.22 m2.



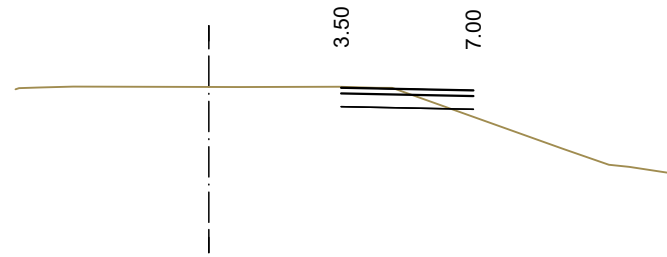
Pk=146+220  
Z.Terreno=1289.14      Ras 1289.150  
S. D TIERRA = 1.36 m2.      S. MB = 0.52 m2.  
S. TERRAPLEN = 0.03 m2.  
S. FIRME = 1.75 m2.  
S. Zahorra A. = 1.22 m2.



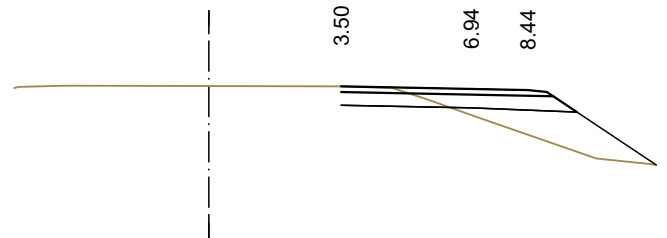
Pk=146+230  
Z.Terreno=1288.76      Ras 1288.790  
S. D TIERRA = 1.24 m2.      S. MB = 0.53 m2.  
S. TERRAPLEN = 0.03 m2.  
S. FIRME = 1.75 m2.  
S. Zahorra A. = 1.22 m2.

|          |           |          |          |          |                 |                                  |  |   |   |                    |   |               |         |
|----------|-----------|----------|----------|----------|-----------------|----------------------------------|--|---|---|--------------------|---|---------------|---------|
|          |           |          |          |          |                 | ACTUACIONES A<br>CARRETERA N-211 | <div>CLIENTE</div> <div></div> <div>Sistemas Energéticos Gregal, S.L.U.</div> | PROYECTO  |   |                    | ACTUACIONES A CARRETERA N-211<br>TT.MM. DE TORRECILLA DEL REBOLLAR, PANCRUDO Y ALPEÑES (TERUEL) |               | FORMATO |
|          |           |          |          |          |                 |                                  |  |   |   |                    |   | A3            |         |
|          |           |          |          |          |                 |                                  |  |   |   |                    |   |               |         |
|          |           |          |          |          |                 |                                  |  |   |   |                    |   |               |         |
|          |           |          |          |          |                 |                                  |  |   |   |                    |   |               |         |
| A        | DIC. 2024 | R.P.A.   | F.R.F.   | F.R.F.   | PRIMERA EMISIÓN |                                  |  | AUTOR   | FIRMA DEL INGENIERO DE CAMINOS<br>CANALES Y PUERTOS   |                    | TÍTULO  | ESCALA        |         |
| REVISIÓN | FECHA     | DIBUJADO | REVISADO | APROBADO | DESCRIPCIÓN     |                                  |  | <br>INGENIERÍA Y PROYECTOS | <br>(AL SERVICIO DE LA EMPRESA)<br>FERNANDO RAMOS FERNANDEZ<br>Colegiado n.º 23893 |                    | PERFIL TRANSVERSAL<br>EJE CARRETERA N-211. HOJA 2 DE 4  | 1:200         |         |
|          |           |          |          |          |                 |                                  |  |   | PLANO Nº  | 342415901-3703-115 | Nº HOJAS<br>03 de 05  | REVISIÓN<br>A |         |

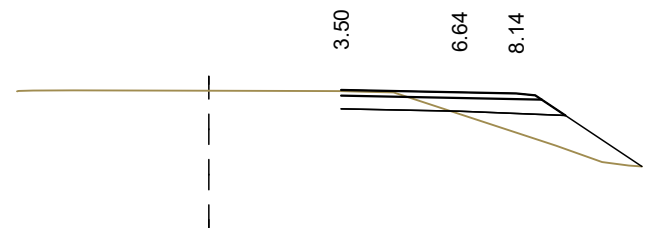




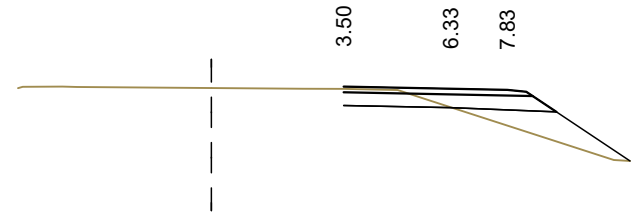
Pk=146+240  
Z.Terreno=1288.38      Ras 1288.430  
S. D TIERRA = 1.11 m2.      S. MB = 0.52 m2.  
S. TERRAPLEN = 0.06 m2.  
S. FIRME = 1.75 m2.  
S. Zahorra A. = 1.23 m2.



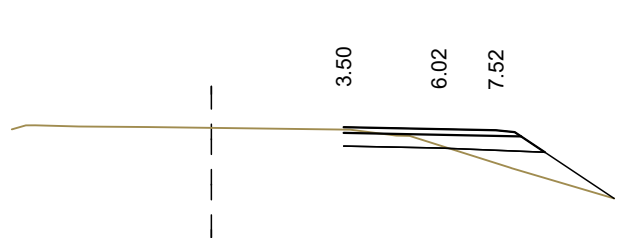
Pk=146+250  
Z.Terreno=1288.01      Ras 1288.070  
S. D TIERRA = 1.04 m2.      S. MB = 0.82 m2.  
S. TERRAPLEN = 2.98 m2.  
S. FIRME = 2.95 m2.  
S. Zahorra A. = 2.13 m2.



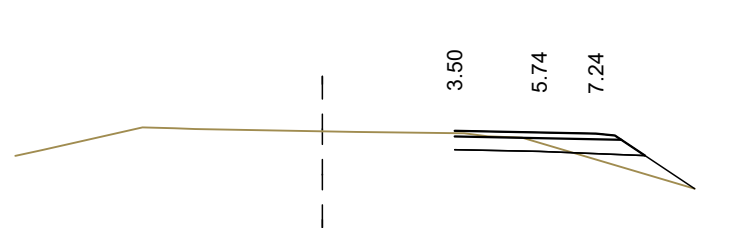
Pk=146+260  
Z.Terreno=1287.62      Ras 1287.710  
S. D TIERRA = 0.99 m2.      S. MB = 0.77 m2.  
S. TERRAPLEN = 2.38 m2.  
S. FIRME = 2.80 m2.  
S. Zahorra A. = 2.03 m2.



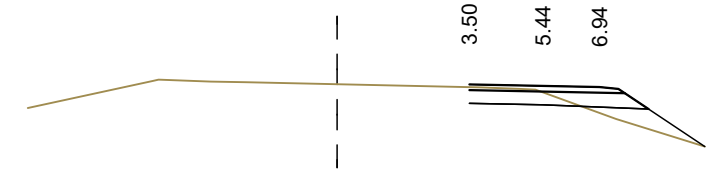
Pk=146+270  
Z.Terreno=1287.24      Ras 1287.350  
S. D TIERRA = 0.94 m2.      S. MB = 0.72 m2.  
S. TERRAPLEN = 1.93 m2.  
S. FIRME = 2.65 m2.  
S. Zahorra A. = 1.92 m2.



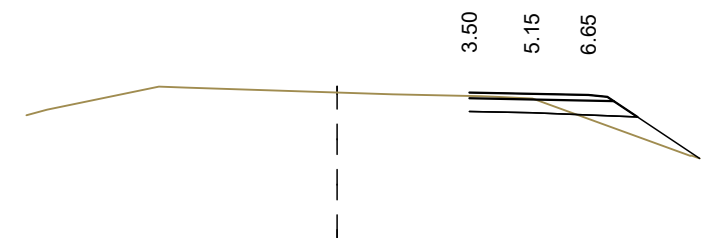
Pk=146+280  
Z.Terreno=1286.90      Ras 1286.990  
S. D TIERRA = 0.79 m2.      S. MB = 0.68 m2.  
S. TERRAPLEN = 1.50 m2.  
S. FIRME = 2.49 m2.  
S. Zahorra A. = 1.81 m2.



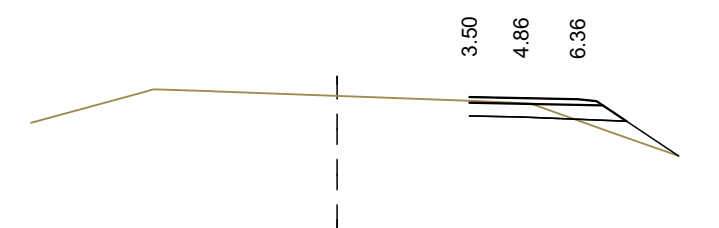
Pk=146+290  
Z.Terreno=1286.55      Ras 1286.630  
S. D TIERRA = 0.93 m2.      S. MB = 0.64 m2.  
S. TERRAPLEN = 0.78 m2.  
S. FIRME = 2.35 m2.  
S. Zahorra A. = 1.71 m2.






Pk=146+300  
Z.Terreno=1286.21      Ras 1286.270  
S. D TIERRA = 0.97 m2.      S. MB = 0.59 m2.  
S. TERRAPLEN = 0.89 m2.  
S. FIRME = 2.20 m2.  
S. Zahorra A. = 1.61 m2.

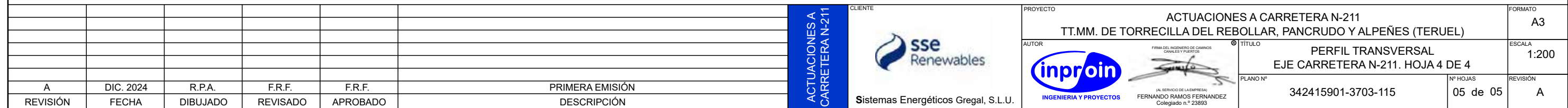
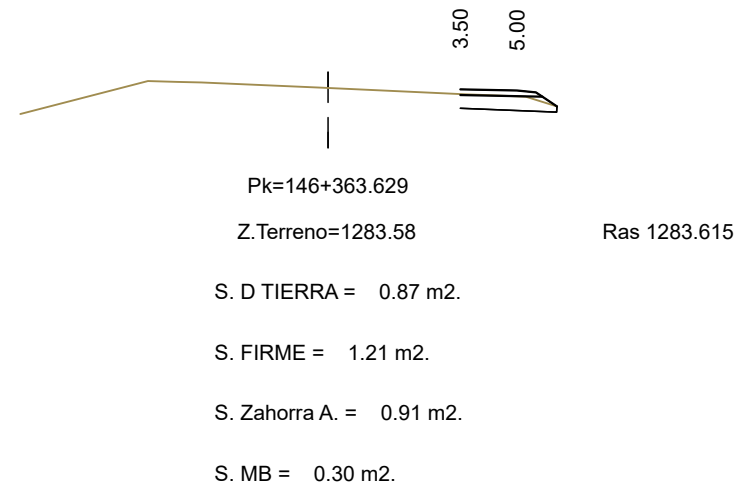
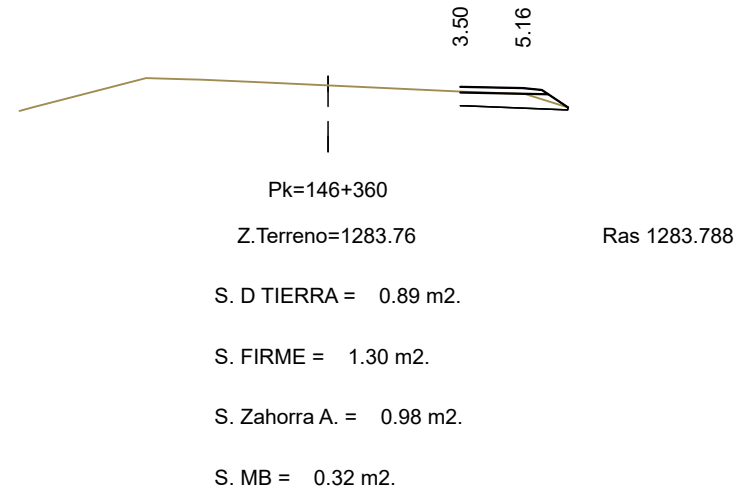


Pk=146+310  
Z.Terreno=1285.84      Ras 1285.905  
S. D TIERRA = 0.88 m2.      S. MB = 0.55 m2.  
S. TERRAPLEN = 0.86 m2.  
S. FIRME = 2.05 m2.  
S. Zahorra A. = 1.51 m2.

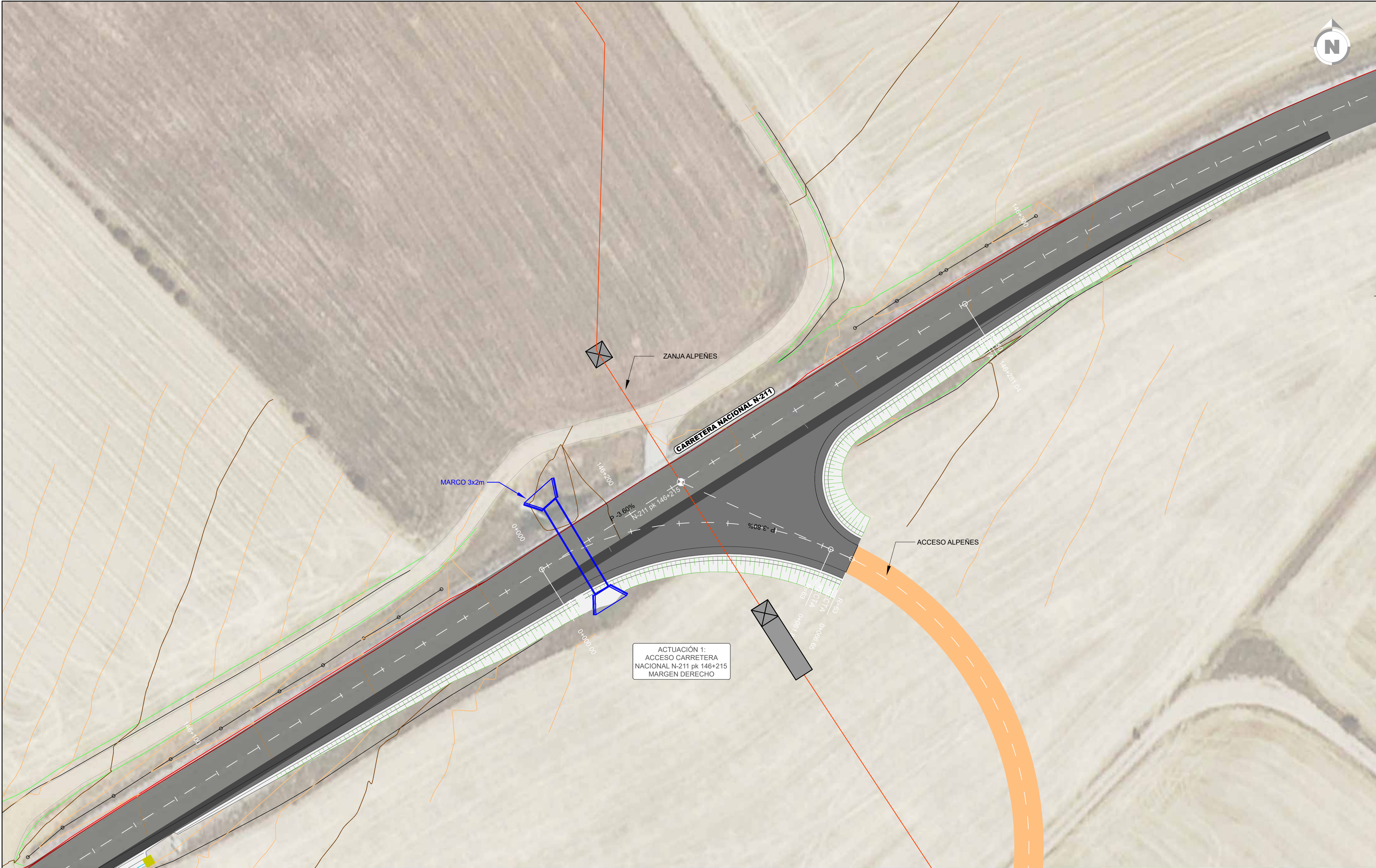


Pk=146+320  
Z.Terreno=1285.48      Ras 1285.522  
S. D TIERRA = 0.83 m2.      S. MB = 0.50 m2.  
S. TERRAPLEN = 0.61 m2.  
S. FIRME = 1.91 m2.  
S. Zahorra A. = 1.41 m2.

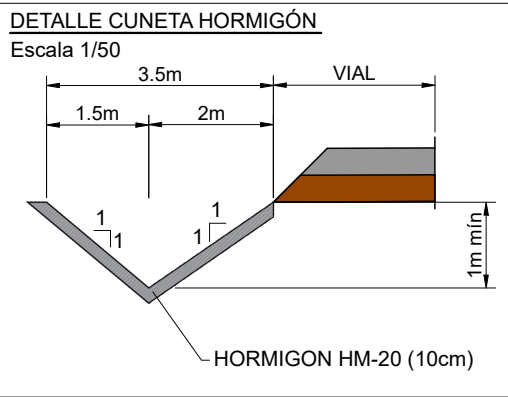
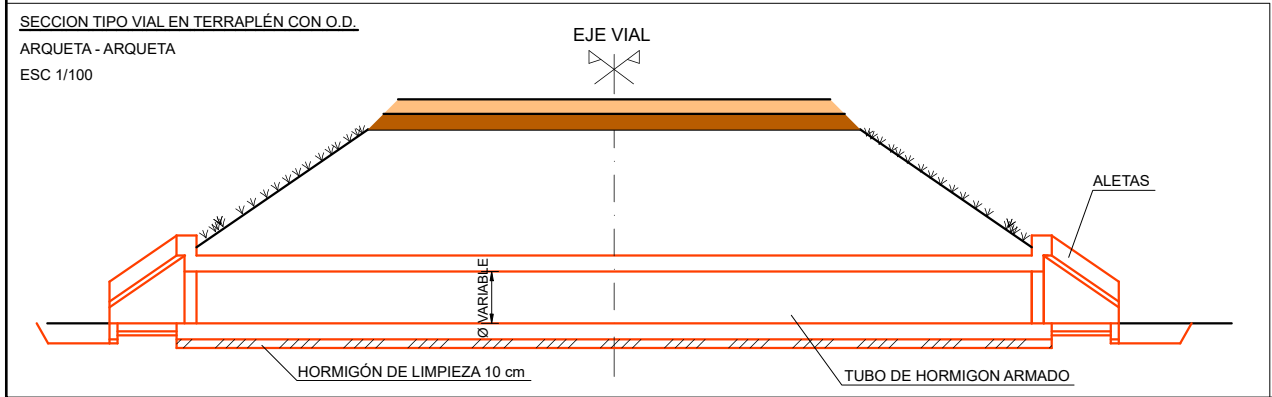
|          |           |          |          |          |                 |                                  |  |   |  |                    |  |                      |                 |
|----------|-----------|----------|----------|----------|-----------------|----------------------------------|--|---|--|--------------------|--|----------------------|-----------------|
|          |           |          |          |          |                 | ACTUACIONES A<br>CARRETERA N-211 | CLIENTE<br><div></div><br>Sistemas Energéticos Gregal, S.L.U. | PROYECTO<br>ACTUACIONES A CARRETERA N-211<br>TT.MM. DE TORRECILLA DEL REBOLLAR, PANCRUDO Y ALPEÑES (TERUEL)                         |  |                    | FORMATO<br>A3  |                      |                 |
|          |           |          |          |          |                 |                                  |  | AUTOR<br><div></div><br>INGENIERIA Y PROYECTOS | FIRMA DEL INGENIERO DE CAMINOS<br>CAVALES Y PUERTOS<br> |                    | TÍTULO<br>PERFIL TRANSVERSAL<br>EJE CARRETERA N-211. HOJA 3 DE 4 |                      | ESCALA<br>1:200 |
|          |           |          |          |          |                 |                                  |  |   | PLANO Nº   | 342415901-3703-115 |  | Nº HOJAS<br>04 de 05 | REVISIÓN<br>A   |
|          |           |          |          |          |                 |                                  |  |   |  |                    |  |                      |                 |
|          |           |          |          |          |                 |                                  |  |   |  |                    |  |                      |                 |
|          |           |          |          |          |                 |                                  |  |   |  |                    |  |                      |                 |
| A        | DIC. 2024 | R.P.A.   | F.R.F.   | F.R.F.   | PRIMERA EMISIÓN |                                  |  |   |  |                    |  |                      |                 |
| REVISIÓN | FECHA     | DIBUJADO | REVISADO | APROBADO | DESCRIPCIÓN     |                                  |  |   |  |                    |  |                      |                 |







ACTUACIÓN 1:  
ACCESO CARRETERA  
NACIONAL N-211 pk 146+215  
MARGEN DERECHO



| LEYENDA  |                      |          |                             |
|----------|----------------------|----------|-----------------------------|
| SÍMBOLO  | DESCRIPCIÓN          | SÍMBOLO  | DESCRIPCIÓN                 |
| [Symbol] | VIAL ACCESO          | [Symbol] | INICIO CUNETAS / PUNTO ALTO |
| [Symbol] | VIAL                 | [Symbol] | FINAL CUNETAS / PUNTO BAJO  |
| [Symbol] | SECCION EN TERRAPLEN | [Symbol] | CURVAS DE NIVEL             |
| [Symbol] | CUNETAS              | [Symbol] | CURVAS DE NIVEL MAESTRAS    |
| [Symbol] | POZO HINCA DE 17x4m  | [Symbol] | CAMINOS EXISTENTES          |
| [Symbol] | POZO HINCA DE 4x4m   | [Symbol] | CARRETERAS                  |
| [Symbol] | ZANJA DE MT          | [Symbol] | CUNETA                      |
| [Symbol] | OBRAS DE DRENAJE     | [Symbol] | VALLADO                     |

|  |       |                          |          |                        |             |                 |  |
|--|-------|--------------------------|----------|------------------------|-------------|-----------------|--|
| A  |       | DIC. 2024                | R.P.A.   | F.R.F.                 | F.R.F.      | PRIMERA EMISIÓN |  |
| REVISIÓN   | FECHA | DIBUJADO                 | REVISADO | APROBADO               | DESCRIPCIÓN | FORMATO         |  |
| ACTUACIONES A CARRETERA N-211                                  |       | CLIENTE                  |          | PROYECTO               |             | A2              |  |
| TT.MM. DE TORRECILLA DEL REBOLLAR, PANCRUDO Y ALPEÑES (TERUEL) |       | AUTOR                    |          | TÍTULO                 |             | ESCALA          |  |
| DETALLE DRENAJES   |       | FERNANDO RAMOS FERNANDEZ |          | INGENIERIA Y PROYECTOS |             | 1:500           |  |
| PLANOS Nº  |       | 342415901-3703-116       |          | Nº HOJAS               |             | REVISIÓN        |  |
| Sistemas Energéticos Gregal, S.L.U.                            |       | 01 de 01                 |          | A                      |             |                 |  |

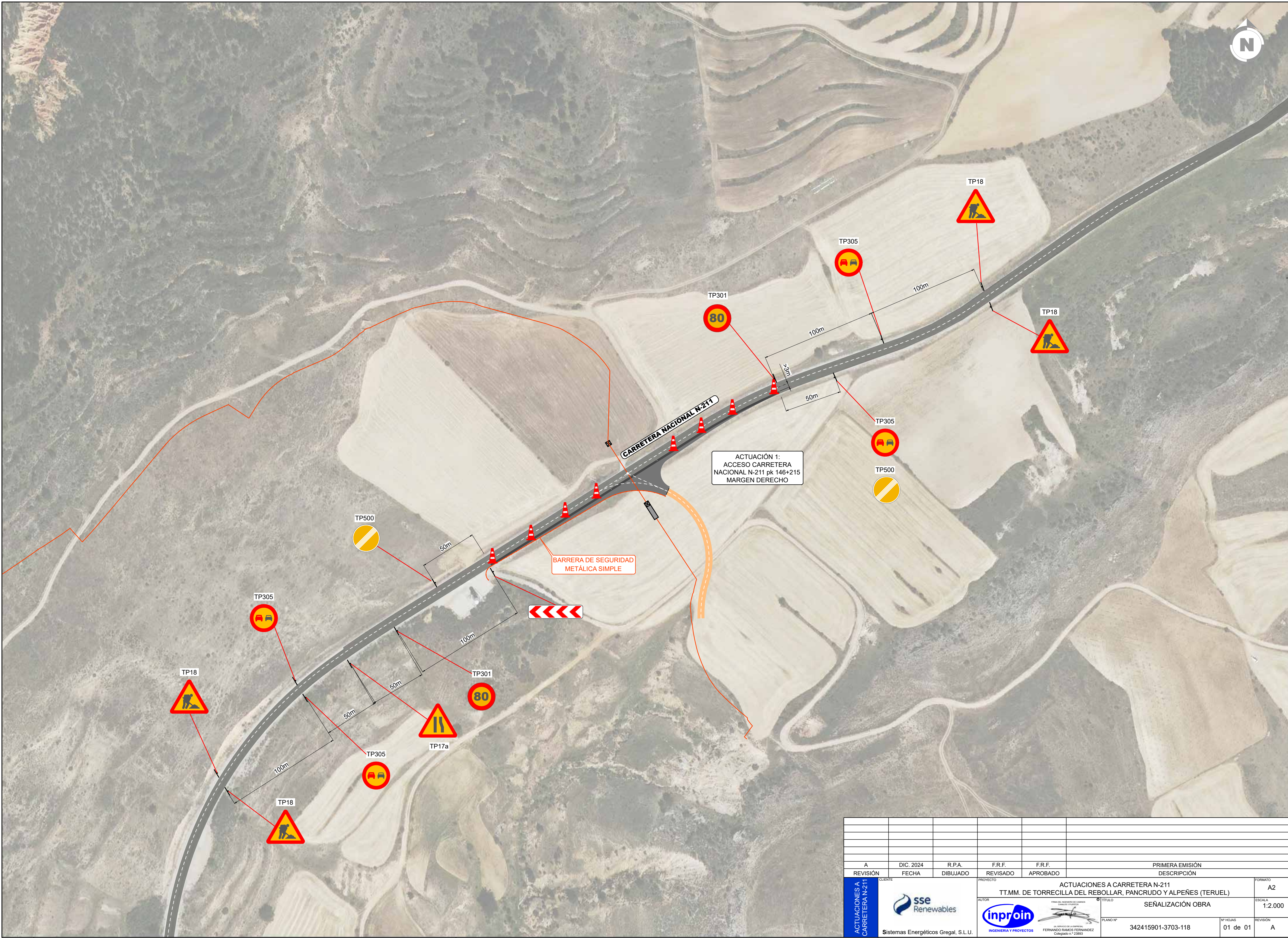




| LEYENDA |                     |
|---------|---------------------|
| SÍMBOLO | DESCRIPCIÓN         |
|         | VIAL ACCESO         |
|         | VIAL                |
|         | POZO HINCA DE 17x4m |
|         | POZO HINCA DE 4x4m  |
|         | ZANJA DE MT         |

|                               |  |  |          |          |          |                               |  |
|-------------------------------|--|--|----------|----------|----------|-------------------------------|--|
| A                             |  | DIC. 2024  | R.P.A.   | F.R.F.   | F.R.F.   | PRIMERA EMISIÓN               |  |
| REVISIÓN                      |  | FECHA  | DIBUJADO | REVISADO | APROBADO | DESCRIPCIÓN                   |  |
| ACTUACIONES A CARRETERA N-211 |  | PROYECTO   |          |          |          | FORMATO                       |  |
|                               |  | ACTUACIONES A CARRETERA N-211                                  |          |          |          | A2                            |  |
|                               |  | TT.MM. DE TORRECILLA DEL REBOLLAR, PANCRUDO Y ALPEÑES (TERUEL) |          |          |          | ESCALA                        |  |
|                               |  | SEÑALIZACIÓN ACCESO  |          |          |          | 1:500                         |  |
|                               |  | AUTOR  |          |          |          | REVISIÓN                      |  |
|                               |  | INGENIERIA Y PROYECTOS   |          |          |          | A                             |  |
|                               |  | PLANOS Nº  |          |          |          | Nº HOJAS                      |  |
|                               |  | 342415901-3703-117   |          |          |          | 01 de 01                      |  |
|                               |  | CLIENTE  |          |          |          | TÍTULO                        |  |
|                               |  | Sistemas Energéticos Gregal, S.L.U.                            |          |          |          | FIRMA DEL INGENIERO DE CARGAS |  |
|                               |  |  |          |          |          | FERNANDO RAMOS FERNANDEZ      |  |
|                               |  |  |          |          |          | Categoría: I.T. 03853         |  |

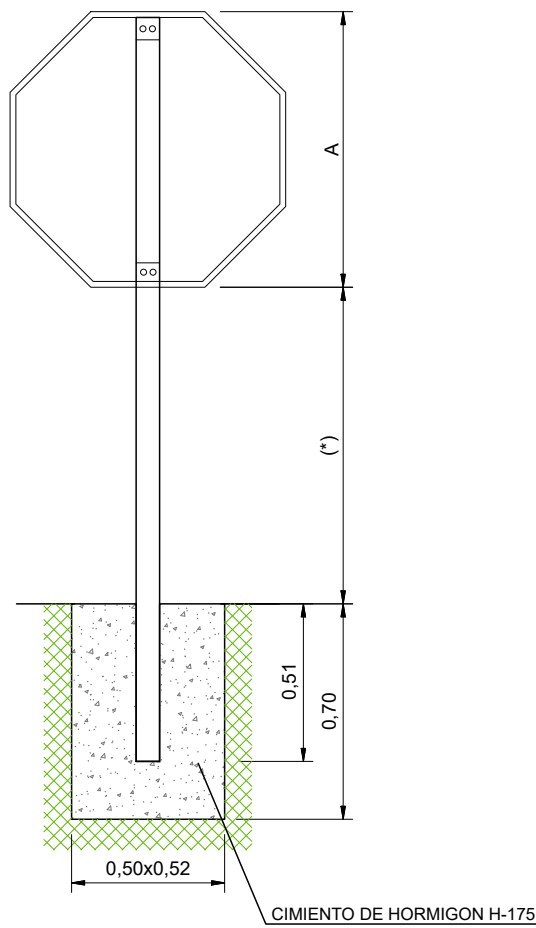




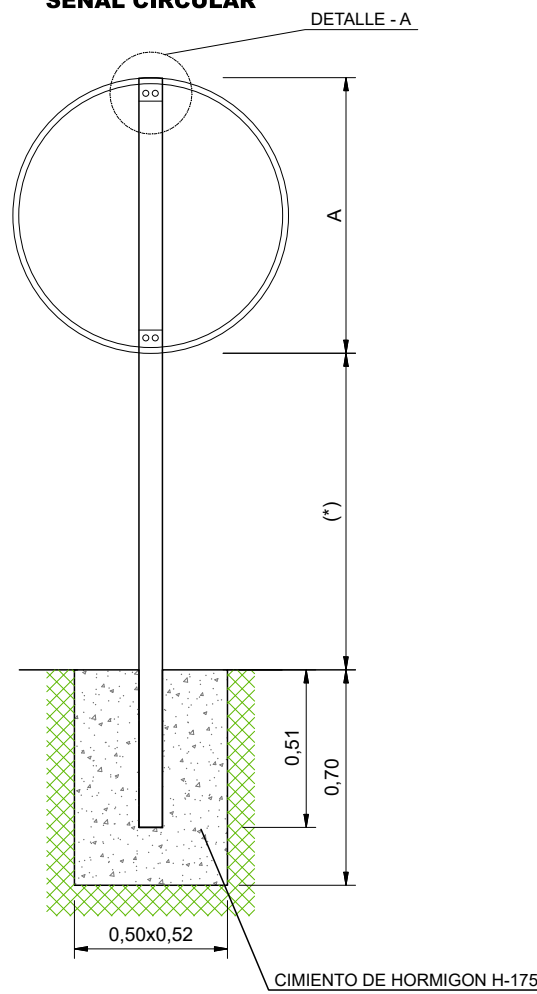
|                                     |           |          |  |          |                 |                |
|-------------------------------------|-----------|----------|--|----------|-----------------|----------------|
|                                     |           |          |  |          |                 |                |
|                                     |           |          |  |          |                 |                |
|                                     |           |          |  |          |                 |                |
|                                     |           |          |  |          |                 |                |
| A                                   | DIC. 2024 | R.P.A.   | F.R.F.   | F.R.F.   | PRIMERA EMISIÓN |                |
| REVISIÓN                            | FECHA     | DIBUJADO | REVISADO   | APROBADO | DESCRIPCIÓN     |                |
| CLIENTE                             |           |          | PROYECTO   |          |                 | FORMATO        |
| ACTUACIONES A CARRETERA N-211       |           |          | TT.MM. DE TORRECILLA DEL REBOLLAR, PANCRUDO Y ALPEÑES (TERUEL) |          |                 | A2             |
|                                     |           |          | SENALIZACIÓN OBRA  |          |                 | ESCALA 1:2.000 |
| Sistemas Energéticos Gregal, S.L.U. |           |          | AUTOR  |          |                 | REVISIÓN       |
|                                     |           |          | INGENIERIA Y PROYECTOS   |          |                 | A              |
| Sse Renewables                      |           |          | PLANO Nº   |          |                 | Nº HOJAS       |
|                                     |           |          | 342415901-3703-118   |          |                 | 01 de 01       |
| inproin                             |           |          | FIRMA DEL INGENIERO DE CARRETERAS                              |          |                 | REVISIÓN       |
|                                     |           |          | FERNANDO RAMOS FERNANDEZ                                       |          |                 | A              |
| Sistemas Energéticos Gregal, S.L.U. |           |          | FIRMA DEL INGENIERO DE CARRETERAS                              |          |                 | REVISIÓN       |
|                                     |           |          | FERNANDO RAMOS FERNANDEZ                                       |          |                 | A              |



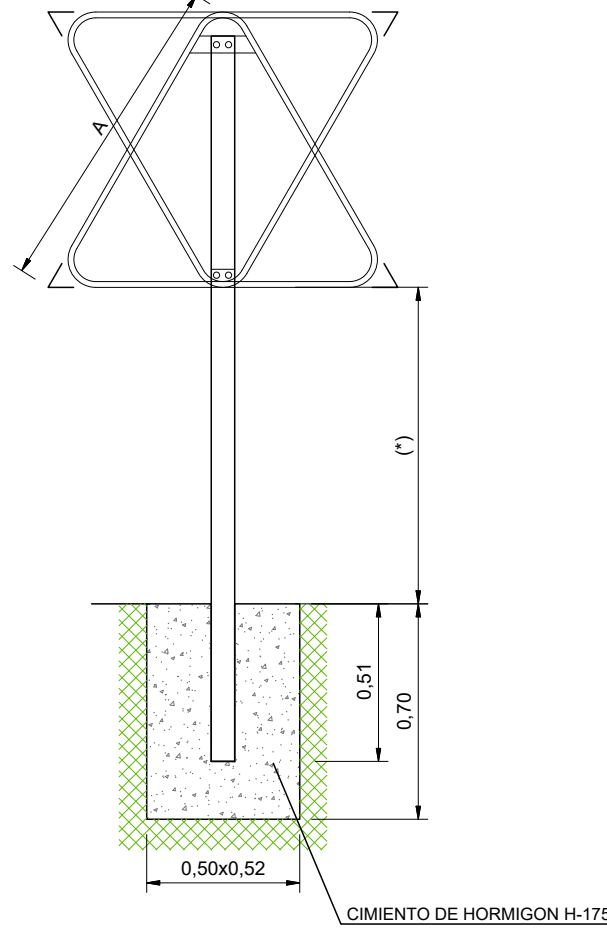
SEÑAL DE STOP



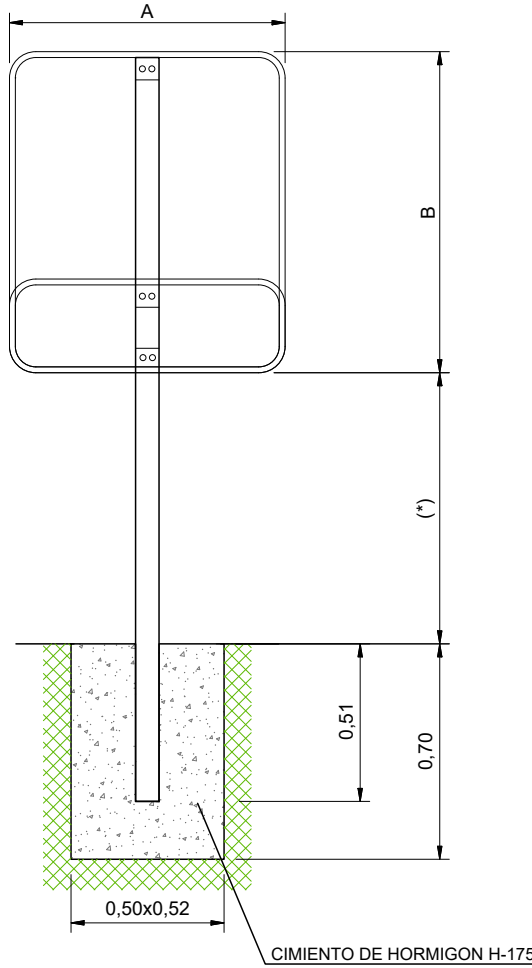
SEÑAL CIRCULAR



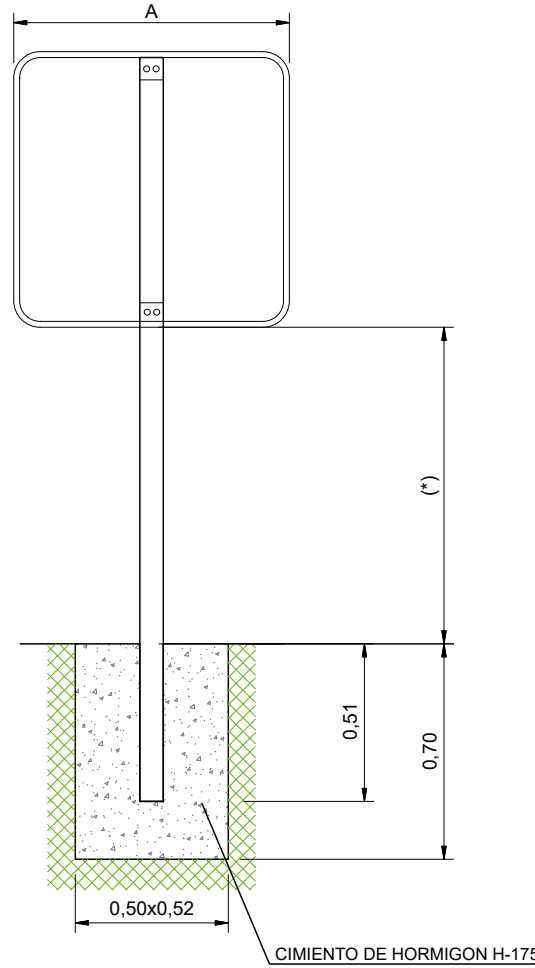
SEÑAL TRIANGULAR



SEÑAL RECTANGULAR

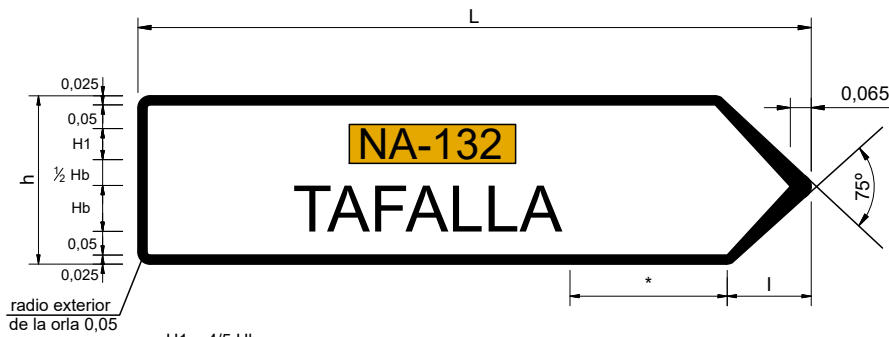
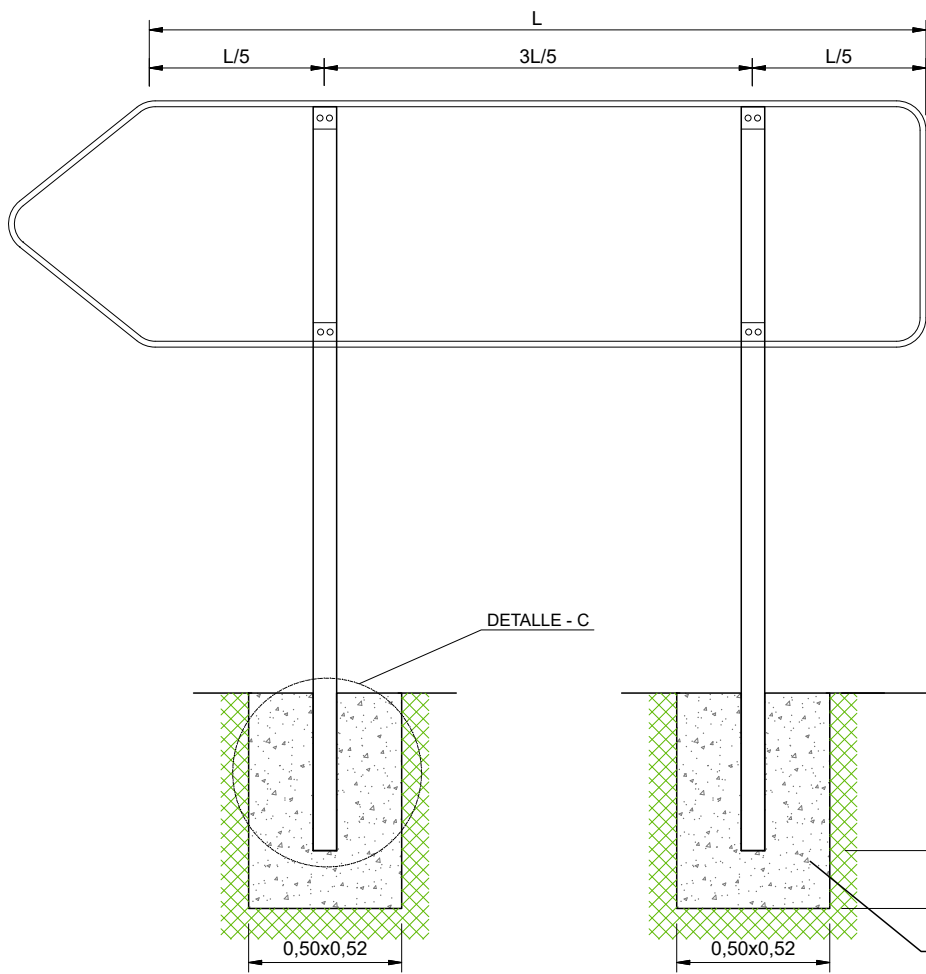


SEÑAL CUADRADA



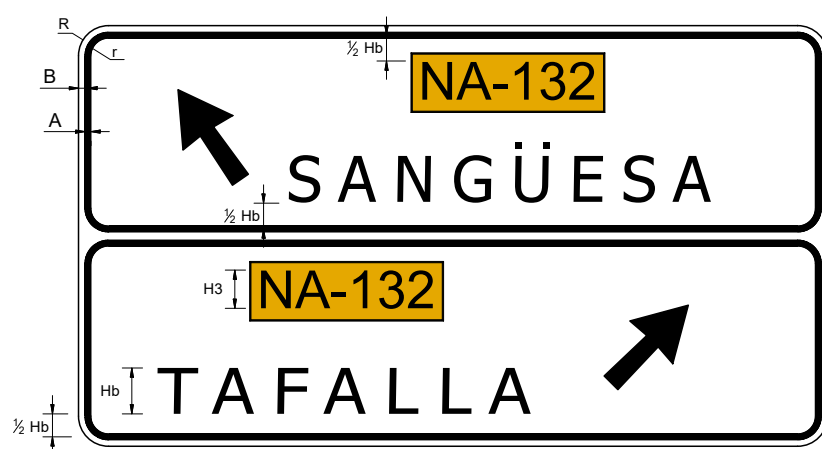
| NOTAS   |
|---|
| 1- TODAS LAS COTAS ESTAN DADAS EN METROS  |
| 2- LAS SEÑALES INFORMATIVAS SE SITUARAN DE TAL MODO QUE LA CARA DEL TRAFICO SE ORIENTE HACIA EL TRAFICO, FORMANDO EN PLANTA EL PANEL UN ANGULO DE 5 - 10 GRADOS CON LA NORMAL DEL EJE |
| (*) LA ALTURA DE LAS SEÑALES SERA DE 1,00 m. EXCEPTO EN LAS INTERSECCIONES O EN LAS ZONAS DONDE HABITUALMENTE DURANTE LA NOCHE SE EMPLEE LUZ DE CRUCE QUE SERA DE 0,50 m.             |

CARTEL FLECHA



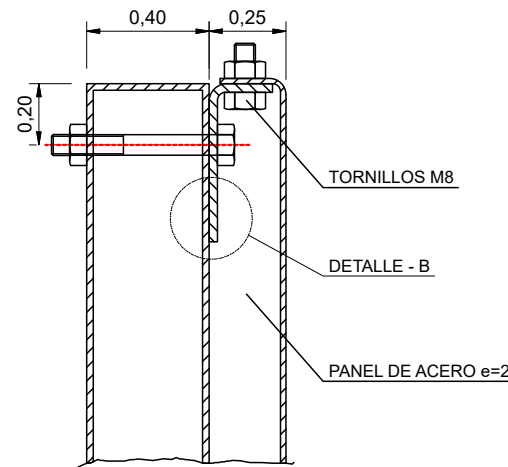
| h Y L AJUSTAR SIEMPRE A MEDIDA ESTANDAR |      |      |      |      |      |      |      |
|---|------|------|------|------|------|------|------|
| MEDIDAS h                               | 0,25 | 0,30 | 0,35 | 0,40 | 0,45 | 0,50 | 0,55 |
| ESTANDAR L                              | 0,70 | 0,95 | 1,20 | 1,45 | 1,70 | 1,95 | 2,2  |
| VALORES DE I EN FUNCIÓN DE h            |      |      |      |      |      |      |      |
| MEDIDAS h                               | 0,25 | 0,30 | 0,35 | 0,40 | 0,45 | 0,50 | 0,55 |
| ESTANDAR L                              | 1,63 | 1,96 | 2,29 | 2,61 | 2,94 | 3,27 | 3,59 |

CARTEL S-220

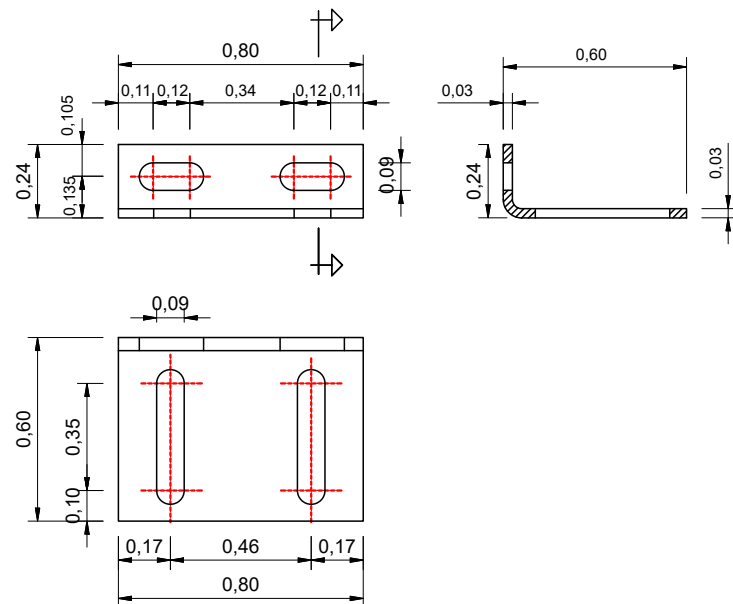


| NOTAS  |
|--|
| A= ANCHO DE ORLA = 1/5 Hb                                  |
| B=ESPACIO ENTRE LA ORLA Y EL BORDE DEL CARTEL = 1/2A       |
| R= RADIO EXTERIOR = 4A                                     |
| r=RADIO INTERIOR = 3A                                      |
| LOS MÁRGENES NO SERÁN INFERIORES A 1/2 DE LA ALTURA BÁSICA |

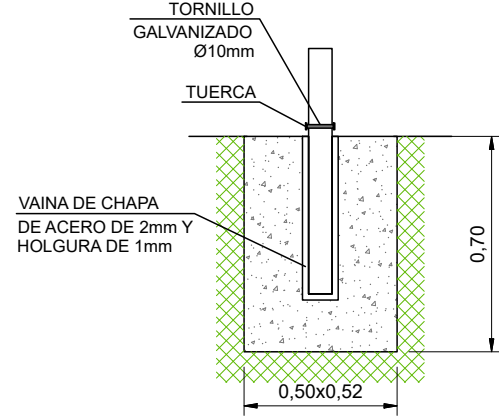
DETALLE - A



DETALLE - B



DETALLE - C



CLASE DE RETORREFLEXIÓN MÍNIMA EN SEÑALES Y CARTELES

| TIPO DE SEÑAL O CARTEL    | ENTORNO DE UBICACIÓN DE LA SEÑAL O CARTEL        |   |                        |
|---------------------------|--|---|------------------------|
|                           | ZONA PERIURBANA (TRAVESIAS, CIRCUNVALACIONES...) | AUTOPISTA AUTOVÍA Y ANTIGUAS VÍAS RÁPIDAS | CARRETERA CONVENCIONAL |
| SEÑALES DE CONTENIDO FIJO | CLASE RA2  | CLASE RA2                                 | CLASE RA2              |
| CARTELES                  | CLASE RA3  | CLASE RA3                                 | CLASE RA2              |

|  |                    |          |          |          |                 |
|--|--------------------|----------|----------|----------|-----------------|
| A  | DIC. 2024          | R.P.A.   | F.R.F.   | F.R.F.   | PRIMERA EMISIÓN |
| REVISIÓN   | FECHA              | DIBUJADO | REVISADO | APROBADO | DESCRIPCIÓN     |
| ACTUACIONES A CARRETERA N-211                                  |                    |          |          |          |                 |
| TT.MM. DE TORRECILLA DEL REBOLLAR, PANCRUDO Y ALPEÑES (TERUEL) |                    |          |          |          |                 |
| DETALLE SEÑALIZACIÓN   |                    |          |          |          |                 |
| DETALLES SEÑALIZACIÓN VERTICAL                                 |                    |          |          |          |                 |
| PLANO Nº   | 342415901-3703-119 | Nº HOJAS | 01 de 05 | REVISIÓN | A               |

LONGITUDINALES CONTINUAS

1 SEPARACION DE SENTIDOS DE CIRCULACION



2 BORDE DE CALZADA



3 SEPARACION DE CARRILES DE ENTRADA O SALIDA

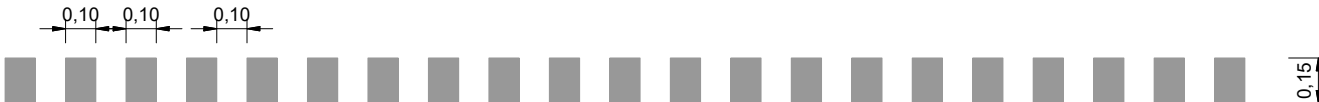


LONGITUDINALES CONTINUAS

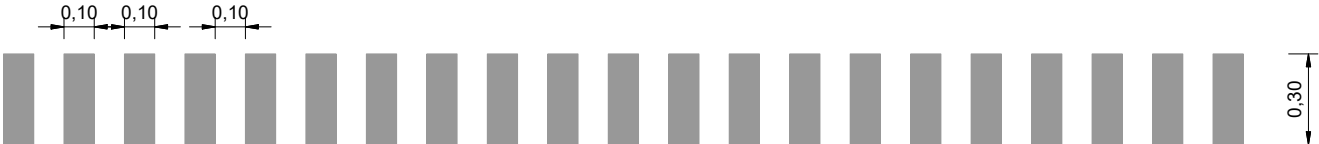
4 BORDE DE CALZADA



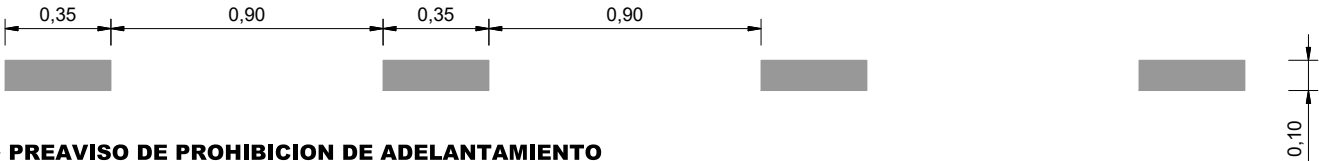
5 GUIA EN INTERSECCIONES



6 SEPARACION DE CARRIL LENTO, DE ENTRADA O DE SALIDA



7 SEPARACION DE SENTIDOS DE CIRCULACION (ADELANTAMIENTO PERMITIDO)



8 PREAVISO DE PROHIBICION DE ADELANTAMIENTO

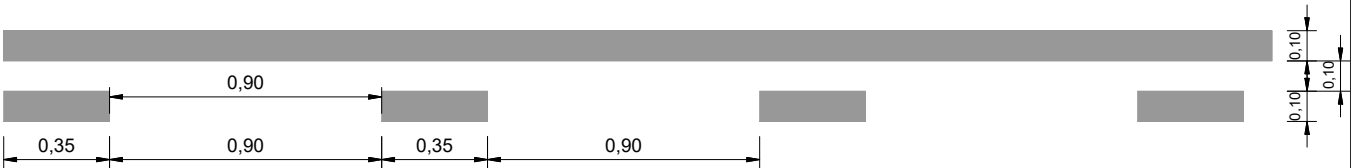


9 SEPARACION DE CARRILES DEL MISMO SENTIDO (V<60 Km/h)



LONGITUDINALES CONTINUAS ADOSADAS A DISCONTINUAS

10 SEPARACION DE SENTIDOS DE CIRCULACION

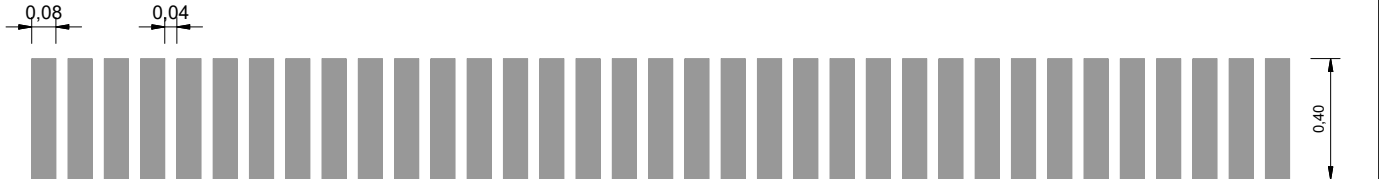


TRANSVERSALES DE DETENCION

11 LINEA CONTINUA DE "STOP"



12 LINEA DISCONTINUA DE CEDA EL PASO




|          |           |          |          |          |                 |
|----------|-----------|----------|----------|----------|-----------------|
|          |           |          |          |          |                 |
|          |           |          |          |          |                 |
|          |           |          |          |          |                 |
|          |           |          |          |          |                 |
| A        | DIC. 2024 | R.P.A.   | F.R.F.   | F.R.F.   | PRIMERA EMISIÓN |
| REVISIÓN | FECHA     | DIBUJADO | REVISADO | APROBADO | DESCRIPCIÓN     |

ACTUACIONES A  
CARRETERA N-211

CLIENTE



Sistemas Energéticos Gregal, S.L.U.

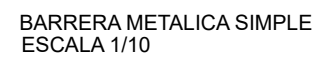
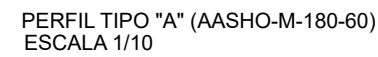
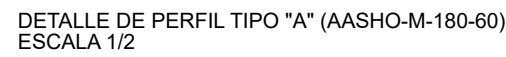
|   |  |   |          |         |
|---|--|---|----------|---------|
| PROYECTO  |  | ACTUACIONES A CARRETERA N-211<br>TT.MM. DE TORRECILLA DEL REBOLLAR, PANCRUDO Y ALPEÑES (TERUEL) |          | FORMATO |
| AUTOR   |  | TÍTULO  |          | ESCALA  |
|  |  | DETALLE SEÑALIZACIÓN<br>DETALLES MARCAS VIALES  |          | S/E     |
| PLANO N°  |  | N° HOJAS  | REVISIÓN |         |
| 342415901-3703-119  |  | 02 de 05  | A        |         |

### CIRCULACION EN DOBLE SENTIDO



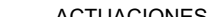


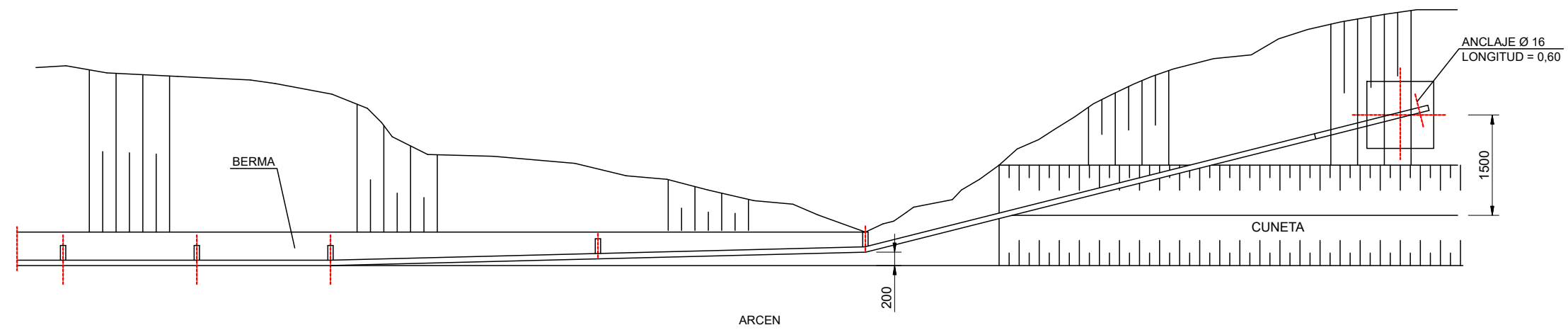
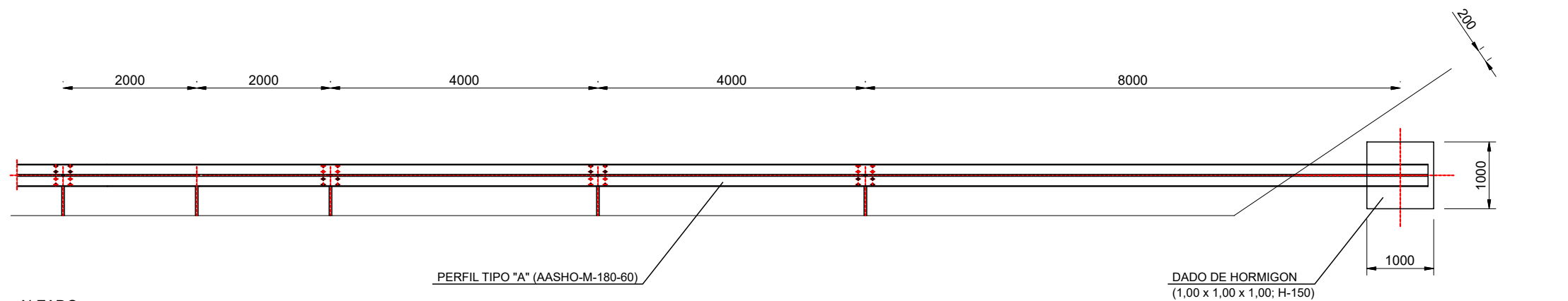
|                                      |   |  |          |                   |                 |
|--------------------------------------|---|--|----------|-------------------|-----------------|
|                                      |   |  |          |                   |                 |
|                                      |   |  |          |                   |                 |
|                                      |   |  |          |                   |                 |
| A                                    | DIC. 2024   | R.P.A.   | F.R.F.   | F.R.F.            | PRIMERA EMISIÓN |
| REVISIÓN                             | FECHA   | DIBUJADO   | REVISADO | APROBADO          | DESCRIPCIÓN     |
| <b>ACTUACIONES A CARRETERA N-211</b> | CLIENTE   | PROYECTO   |          |                   | FORMATO         |
|                                      |                            | TT.MM. DE TORRECILLA DEL REBOLLAR, PANCRUDO Y ALPEÑES (TERUEL)   |          |                   | A2              |
|                                      | AUTOR   | TÍTULO   |          |                   | ESCALA          |
|                                      | <br>INGENIERIA Y PROYECTOS | <br>FERNANDO RAMOS FERNANDEZ<br>Colegiado n.º 23893 |          |                   | S/E             |
|                                      | Sistemas Energéticos Greal, S.L.U.  |  |          | PLANO Nº          | Nº HOJAS        |
|                                      |   |  |          | 42415901-3703-119 | 03 de 05        |
|                                      |   |  |          |                   | REVISIÓN        |
|                                      |   |  |          |                   | A               |







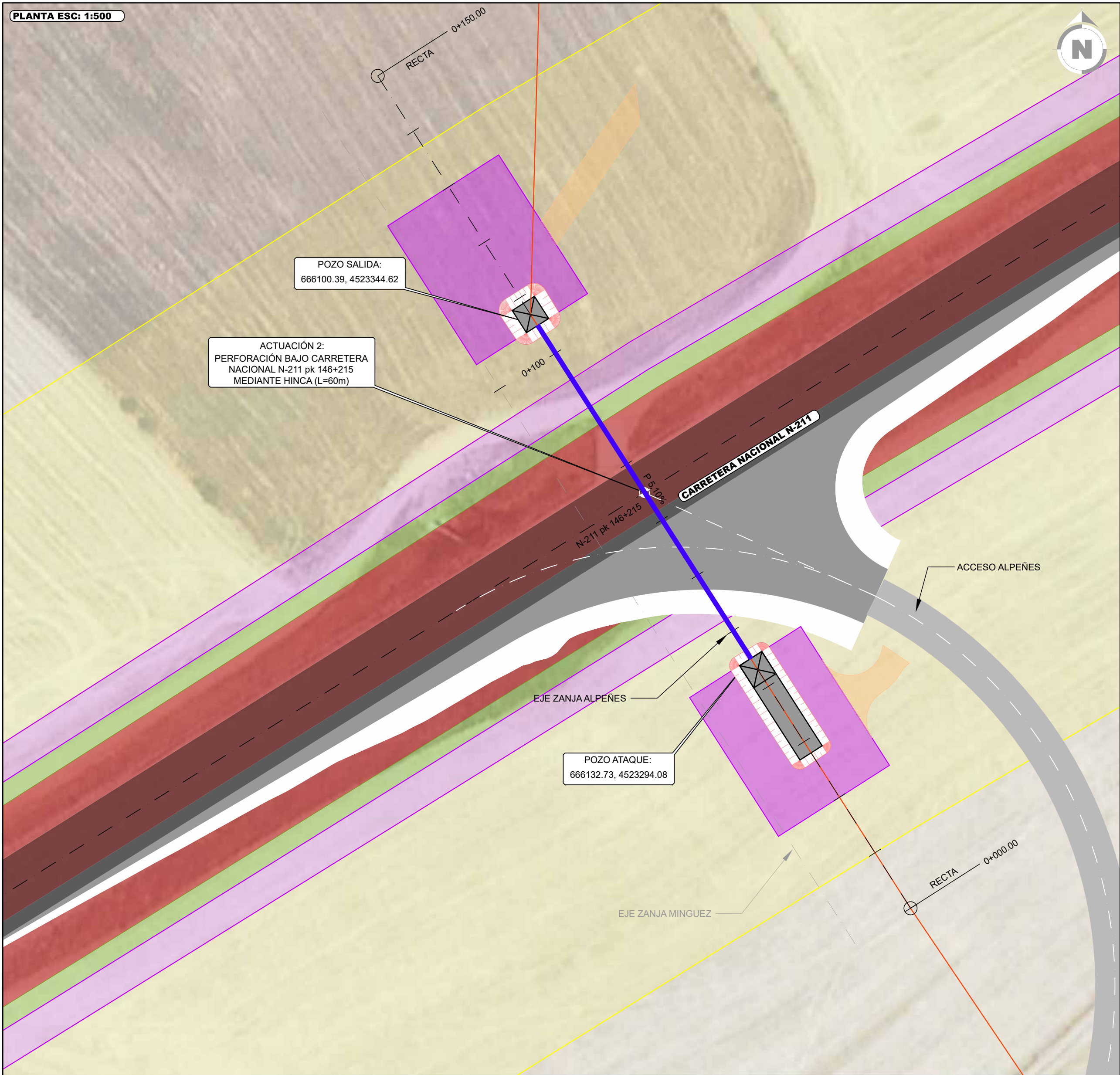


- ## NOTAS

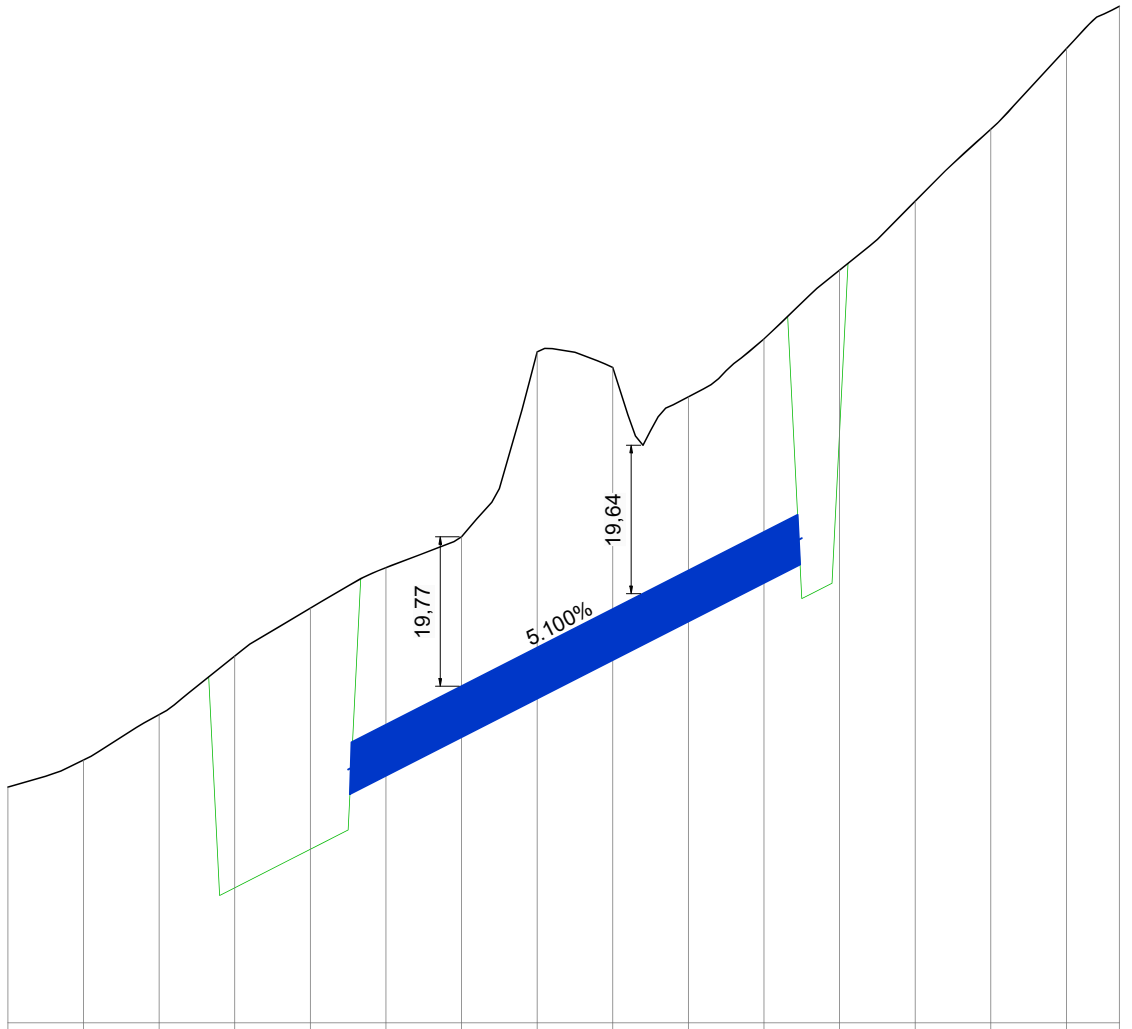
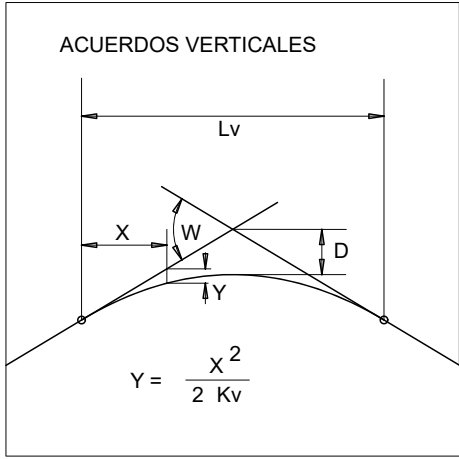
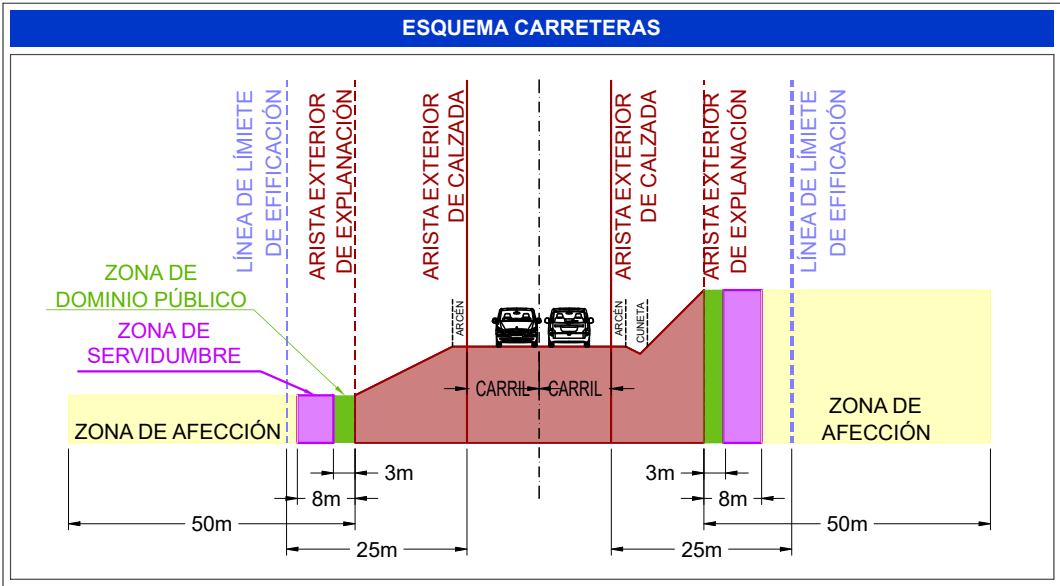
|          |           |          |          |          |                 |                                  |  |   |
|----------|-----------|----------|----------|----------|-----------------|----------------------------------|--|---|
|          |           |          |          |          |                 | ACTUACIONES A<br>CARRETERA N-211 | <div>  <p><b>sse</b><br/>Renewables</p> </div> <div> <p><b>Sistemas Energéticos Gregal, S.L.U.</b></p> </div> | <div> <p>CLIENTE</p> </div> <div> <p>PROYECTO<br/><b>ACTUACIONES A CARRETERA N-211</b><br/><b>TT.MM. DE TORRECILLA DEL REBOLLAR, PANCRUDO Y ALPEÑES (TERUEL)</b></p> </div> <div> <p>AUTOR<br/><br/><b>INGENIERIA Y PROYECTOS</b></p> </div> <div> <p>FIRMA DEL INGENIERO DE CAMINOS<br/>CANALES Y PUERTOS<br/><br/><small>(AL SERVICIO DE LA EMPRESA)</small><br/><b>FERNANDO RAMOS FERNANDEZ</b><br/>Colegiado n.º 23893</p> </div> <div> <p>TÍTULO<br/><b>DETALLE SEÑALIZACIÓN</b><br/><b>DETALLES SISTEMAS DE CONTENCIÓN</b></p> </div> <div> <p>PLANO Nº<br/><b>342415901-3703-119</b></p> </div> <div> <p>Nº HOJAS<br/><b>04 de 05</b></p> </div> <div> <p>FORMATO<br/><b>A3</b></p> </div> <div> <p>ESCALA<br/><b>S/E</b></p> </div> <div> <p>REVISIÓN<br/><b>A</b></p> </div> |
| A        | DIC. 2024 | R.P.A.   | F.R.F.   | F.R.F.   | PRIMERA EMISIÓN |                                  |  |   |
| REVISIÓN | FECHA     | DIBUJADO | REVISADO | APROBADO | DESCRIPCIÓN     |                                  |  |   |
|          |           |          |          |          |                 |                                  |  |   |
|          |           |          |          |          |                 |                                  |  |   |
|          |           |          |          |          |                 |                                  |  |   |
|          |           |          |          |          |                 |                                  |  |   |



|          |           |          |          |          |                 |                                  |  |   |   |   |   |               |
|----------|-----------|----------|----------|----------|-----------------|----------------------------------|--|---|---|---|---|---------------|
|          |           |          |          |          |                 | ACTUACIONES A<br>CARRETERA N-211 | <div><p>Sistemas Energéticos Gregal, S.L.U.</p></div> | <div><div>CLIENTE</div><div><p>INGENIERIA Y PROYECTOS</p></div><div><p>FERNANDO RAMOS FERNANDEZ<br/>Colegiado n.º 23893</p></div></div> | PROYECTO<br>ACTUACIONES A CARRETERA N-211<br>TT.MM. DE TORRECILLA DEL REBOLLAR, PANCRUDO Y ALPEÑES (TERUEL) |   |   | FORMATO<br>A3 |
|          |           |          |          |          |                 |                                  |  |   | AUTOR   | <div><div>FIRMA DEL INGENIERO DE CAMINOS<br/>CANALES Y PUERTOS</div><div><p>INGENIERIA Y PROYECTOS</p></div></div> | TITULO<br>DETALLE SEÑALIZACIÓN<br>DETALLES SISTEMAS DE CONTENCIÓN | ESCALA<br>S/E |
|          |           |          |          |          |                 |                                  |  |   | PLANO Nº  | 342415901-3703-119  | Nº HOJAS<br>05 de 05  | REVISIÓN<br>A |
|          |           |          |          |          |                 |                                  |  |   |   |   |   |               |
|          |           |          |          |          |                 |                                  |  |   |   |   |   |               |
|          |           |          |          |          |                 |                                  |  |   |   |   |   |               |
|          |           |          |          |          |                 |                                  |  |   |   |   |   |               |
|          |           |          |          |          |                 |                                  |  |   |   |   |   |               |
| A        | DIC. 2024 | R.P.A.   | F.R.F.   | F.R.F.   | PRIMERA EMISIÓN |                                  |  |   |   |   |   |               |
| REVISIÓN | FECHA     | DIBUJADO | REVISADO | APROBADO | DESCRIPCIÓN     |                                  |  |   |   |   |   |               |



| LEYENDA            |  |
|--------------------|--|
| SÍMBOLO            | DESCRIPCIÓN  |
| [Orange line]      | VIALES ACCESO POZOS  |
| [Red dashed line]  | SECCIÓN EN DESMONTE  |
| [Purple rectangle] | ACOPIO PARA EJECUCION HINCA                                    |
| [Black rectangle]  | POZO HINCA DE 17x4m  |
| [Black rectangle]  | POZO HINCA DE 4x4m   |
| [Red line]         | CARRETERA N-211 (ARISTA EXTERIOR EXPLANACIÓN)                  |
| [Green line]       | ZONA DE DOMINIO PÚBLICO (3m desde arista exterior explanación) |
| [Purple line]      | ZONA DE SERVIDUMBRE 8m desde arista exterior explanación)      |
| [Yellow line]      | ZONA DE AFECCIÓN (50m desde arista exterior explanación)       |

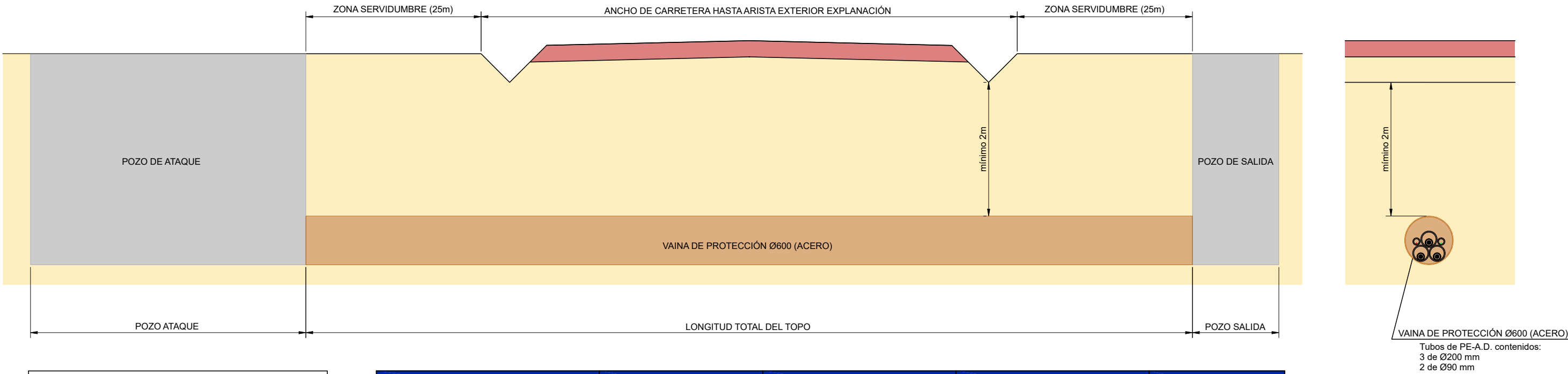


| PLANO DE COMPARACION   |           | 1281    |         |         |         |         |          |          |          |          |          |          |         |         |         |         |         |
|------------------------|-----------|---------|---------|---------|---------|---------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|---------|---------|---------|---------|---------|
| P.K.                   |           | 0+000   |         |         |         |         |          |          |          | 0+100    |          |          |         |         |         |         |         |
| DISTANCIAS             | AL ORIGEN | 0.000   | 10.000  | 20.000  | 30.000  | 40.000  | 50.000   | 60.000   | 70.000   | 80.000   | 90.000   | 100.000  | 110.000 | 120.000 | 130.000 | 140.000 | 147.000 |
|                        | PARCIALES | 0.000   | 10.000  | 10.000  | 10.000  | 10.000  | 10.000   | 10.000   | 10.000   | 10.000   | 10.000   | 10.000   | 10.000  | 10.000  | 10.000  | 10.000  | 7.000   |
| ORDENADAS              | RASANTE   |         |         |         |         |         | 1284.606 | 1285.116 | 1285.626 | 1286.136 | 1286.646 | 1287.156 |         |         |         |         |         |
|                        | TERRENO   | 1284.12 | 1284.48 | 1285.08 | 1285.85 | 1286.48 | 1287.02  | 1287.43  | 1288.88  | 1289.67  | 1289.28  | 1290.05  | 1290.96 | 1291.87 | 1292.82 | 1293.89 | 1294.45 |
| COTAS ROJAS            | DESMONTE  | 2.06    | 1.91    | 2.00    | 2.27    | 2.39    | 2.41     | 2.31     | 4.25     | 3.53     | 2.63     | 2.89     | 3.29    | 3.69    | 4.13    | 4.69    | 4.89    |
|                        | TERRAPLEN |         |         |         |         |         |          |          |          |          |          |          |         |         |         |         |         |
| ACUERDOS VERTICALES    |           |         |         |         |         |         |          |          |          |          |          |          |         |         |         |         |         |
| DIAGRAMA DE CURVATURAS |           | RECTA   |         |         |         |         |          |          |          |          |          |          |         |         |         |         |         |

|                               |  |  |          |          |          |                               |  |
|-------------------------------|--|--|----------|----------|----------|-------------------------------|--|
| A                             |  | DIC. 2024  | R.P.A.   | F.R.F.   | F.R.F.   | PRIMERA EMISIÓN               |  |
| REVISIÓN                      |  | FECHA  | DIBUJADO | REVISADO | APROBADO | DESCRIPCIÓN                   |  |
| ACTUACIONES A CARRETERA N-211 |  | PROYECTO   |          |          |          | ACTUACIONES A CARRETERA N-211 |  |
|                               |  | TT.MM. DE TORRECILLA DEL REBOLLAR, PANCRUDO Y ALPEÑES (TERUEL) |          |          |          | A2                            |  |
|                               |  | AUTOR  |          |          |          | PLANTA Y PERFIL HINCA         |  |
|                               |  | FERNANDO RAMOS FERNANDEZ                                       |          |          |          | EJE HINCA CARRETERA N-211     |  |
|                               |  | PLANO Nº   |          |          |          | Nº HOJAS                      |  |
|                               |  | 342415901-3703-120   |          |          |          | REVISIÓN                      |  |
|                               |  | 01 de 01   |          |          |          | A                             |  |

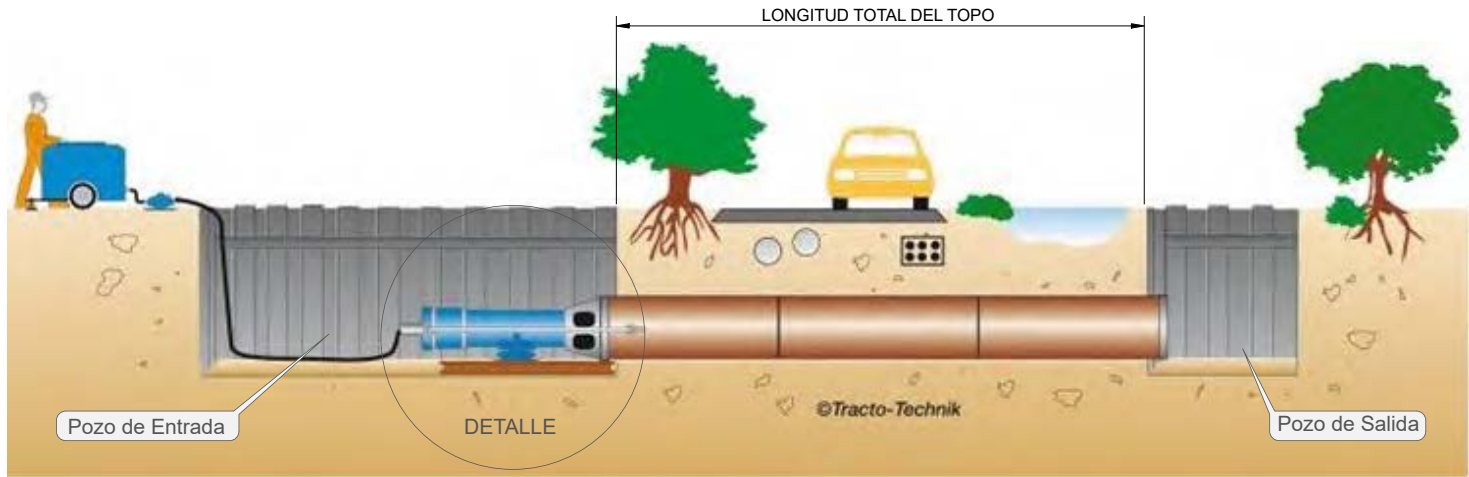


SECCION TIPO CRUCE CARRETERA N-211 MEDIANTE HINCA

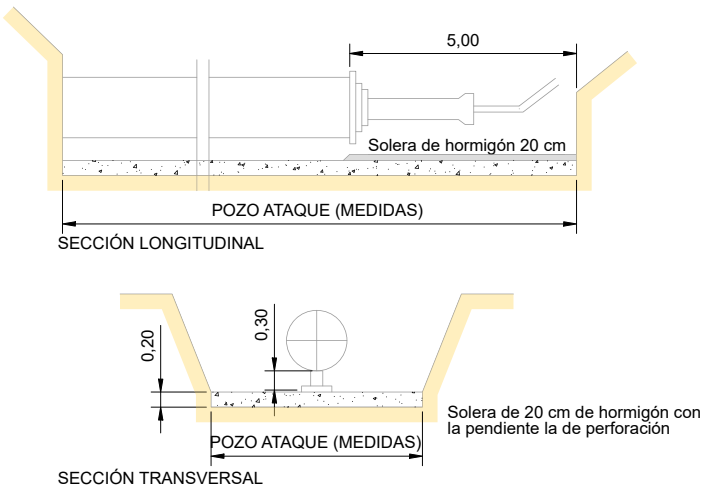



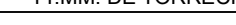
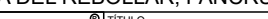
| NOTAS  |
|--|
| LA PROFUNDIDAD MÍNIMA DE LOS CRUCES CON CARRETERAS, CURSOS DE AGUA, GASODUCTOS... SE AJUSTARÁ SEGÚN CONDICIONADO DEL ORGANISMO COMPETENTE , PARA ELLO SE DEBERÁ PEDIR AUTORIZACIÓN CORRESPONDIENTE |

| ACTUACIÓN EN CARRETERA               | LONGITUD TOTAL DEL TOPO | MEDIDAS POZO DE ATAQUE | MEDIDAS POZO DE SALIDA | TALUD TEMPORAL |
|--------------------------------------|-------------------------|------------------------|------------------------|----------------|
| CRUCE CARRETERA N-211 MEDIANTE HINCA | 60m                     | 17x4                   | 4x4                    | 2 / 1          |



DETALLE DE FOSO DE ATAQUE PARA HINCA DE TUBO DE ACERO Ø < 800mm



|          |           |          |          |          |                 |                                  |  |   |  |   |  |   |                                  |
|----------|-----------|----------|----------|----------|-----------------|----------------------------------|--|---|--|---|--|---|----------------------------------|
|          |           |          |          |          |                 | ACTUACIONES A<br>CARRETERA N-211 | <div>CLIENTE</div> <div></div> <div>Sistemas Energéticos Gregal, S.L.U.</div> | <div>PROYECTO</div> <div>ACTUACIONES A CARRETERA N-211<br/>TT.MM. DE TORRECILLA DEL REBOLLAR, PANCRUDO Y ALPEÑES (TERUEL)</div> | <div>AUTOR</div> <div><br/>INGENIERIA Y PROYECTOS</div> | <div>FIRMA DEL INGENIERO DE CAMINOS<br/>CANALES Y PUERTOS</div> <div><br/>(AL SERVICIO DE LA EMPRESA)<br/>FERNANDO RAMOS FERNANDEZ<br/>Colegiado n.º 23893</div> | <div>TÍTULO</div> <div>SECCIONES TIPO HINCAS</div> |   | <div>FORMATO</div> <div>A3</div> |
|          |           |          |          |          |                 |                                  |  |   |  |   | <div>ESCALA</div> <div>1:50</div>                  |   |                                  |
|          |           |          |          |          |                 |                                  |  |   |  |   | <div>PLANO Nº</div> <div>342415901-3703-121</div>  | <div>Nº HOJAS</div> <div>01 de 01</div> | <div>REVISIÓN</div> <div>A</div> |
| A        | DIC. 2024 | R.P.A.   | F.R.F.   | F.R.F.   | PRIMERA EMISIÓN |                                  |  |   |  |   |  |   |                                  |
| REVISIÓN | FECHA     | DIBUJADO | REVISADO | APROBADO | DESCRIPCIÓN     |                                  |  |   |  |   |  |   |                                  |



## DOCUMENTO 03. PRESUPUESTO

## INDICE PRESUPUESTOS

|                                  |    |
|----------------------------------|----|
| CUADRO DE PRECIOS NÚMERO 1 ..... | 3  |
| CUADRO DE PRECIOS NÚMERO 2 ..... | 8  |
| PRESUPUESTOS Y MEDICIONES .....  | 14 |
| RESUMEN DE PRESUPUESTO .....     | 20 |

## CUADRO DE PRECIOS NÚMERO 1

| CÓDIGO | UD | RESUMEN | PRECIO |
|--------|----|---------|--------|
|--------|----|---------|--------|

## CAPÍTULO 01 ACCESO N-211

### SUBCAPÍTULO 01.01 ACTUACIONES PREVIAS

|          |    |  |       |
|----------|----|--|-------|
| 01.01.01 | m3 | <b>RETIRADA DE TIERRA VEGETAL</b><br>Excavación de tierra vegetal por medios mecánicos (espesor variable), incluso acopio junto a traza y posterior extendido de una capa de tierra vegetal de 10 cm. de espesor sobre taludes a revegetar, incluye transporte a lugar de empleo o vertedero autorizado.   | 1,48  |
|          |    | UN EUROS con CUARENTA Y OCHO CÉNTIMOS  |       |
| 01.01.02 | ud | <b>DEMOLICIÓN, DESMONTAJE Y RETIRADA DE SEÑALES</b><br>Demolición, desmontaje y retirada a vertedero de señal existente, incluso picado, carga y retirada de cimentación, piezas metálicas, limpieza, operaciones complementarias, carga y transporte de productos a vertedero.  | 17,07 |
|          |    | DIECISIETE EUROS con SIETE CÉNTIMOS  |       |
| 01.01.03 | m  | <b>DESMONTAJE DE BARRERA DE SEGURIDAD</b><br>Desmontaje de barrera de seguridad flexible y demolición de anclajes empotrados en terraplén o en estructura de hormigón con medios mecánicos y manuales, incluido carga y transporte al acopio intermedio en caso de reutilización o a vertedero, incluido cánon de vertido y mantenimiento del vertedero. | 1,84  |
|          |    | UN EUROS con OCHENTA Y CUATRO CÉNTIMOS   |       |
| 01.01.04 | m  | <b>CORTE PAVIMENTO FLEXIBLE</b><br>Corte de pavimento flexible en capas de 4-10 cm en todo su espesor, incluso limpieza de la superficie y con parte proporcional de medios auxiliares, sin medidas de protección colectivas. Medición de longitud realmente ejecutada.  | 4,36  |
|          |    | CUATRO EUROS con TREINTA Y SEIS CÉNTIMOS   |       |

### SUBCAPÍTULO 01.02 MOVIMIENTO DE TIERRAS

|          |    |   |      |
|----------|----|---|------|
| 01.02.01 | m3 | <b>DESMONTE TIERRA EXPLANACIÓN CON TRANSPORTE A PARCELA &lt;1 km</b><br>Desmonte en tierra de la explanación con medios mecánicos, incluso transporte de los productos de la excavación para mejora de parcelas hasta 1 km de distancia y parte proporcional de medios auxiliares, sin medidas de protección colectivas. Medición de volumen realmente ejecutado. Conforme a ORDEN FOM/1382/2002-PG3.                                       | 2,50 |
|          |    | DOS EUROS con CINCUENTA CÉNTIMOS  |      |
| 01.02.02 | m3 | <b>TERRAPLÉN DE CORONACIÓN CON PRODUCTOS DE LA EXCAVACIÓN</b><br>Terraplén de coronación con productos procedentes de la excavación, extendido, humectación y compactación, incluso perfilado de taludes y rasanteo de la superficie de coronación, terminado. Incluida parte proporcional de medios auxiliares, sin medidas de protección colectivas. Medición de volumen realmente ejecutado. Conforme a ORDEN FOM/1382/2002-PG3-Art.330. | 2,43 |
|          |    | DOS EUROS con CUARENTA Y TRES CÉNTIMOS  |      |

### SUBCAPÍTULO 01.03 FIRMES

|          |    |   |       |
|----------|----|---|-------|
| 01.03.02 | m2 | <b>CALZADA FLEXIBLE T32 EXPLANADA E2 ZAHORRA ARTIFICIAL 35 cm + M.</b><br>Firme flexible para tráfico pesado T32 sobre explanada E2, compuesto por 35 cm de zahorra artificial, riego de imprimación y extendido de árido de cobertura, 15 cm de mezcla bituminosa en caliente, en una capa base de 12 cm de espesor y capa de rodadura discontinua de 3 cm, interponiendo riegos de adherencia entre capas de pavimento. Sección tipo 3221 de la Orden FOM/3640/2003. Árido con marcado CE y DdP (Declaración de prestaciones) según Reglamento (UE) 305/2011. | 25,91 |
|          |    | VEINTICINCO EUROS con NOVENTA Y UN CÉNTIMOS   |       |

### SUBCAPÍTULO 01.04 SEÑALIZACIÓN Y BALIZAMIENTO

|          |    |   |          |
|----------|----|---|----------|
| 01.04.01 | PA | <b>Unidad de juego de señales para obras</b><br>Unidad de juego de señales para obras durante la fase de ejecución, según Ejemplos 1.3, para obras en arcén y parte de carril en vía de doble sentido de circulación en calzada única de dos carriles del Manual de Ejemplos de Señalización de Obras Fijas de la DG de Carreteras del Ministerio de Fomento de 1998.   | 1.104,35 |
|          |    | MIL CIENTO CUATRO EUROS con TREINTA Y CINCO CÉNTIMOS  |          |
| 01.04.03 | u  | <b>SEÑAL TRIANGULAR REFLEXIVA RA-2 70 cm</b><br>Señal triangular vertical de 70 cm de lado fabricada en chapa de acero galvanizado y troquelada, con fondo y símbolos con retroreflectancia de clase RA2 mediante estampación. Incluso poste galvanizado de sustentación y cimentación para una altura de señal de 2,20 m desde la cota de firme a la parte baja, colocada. Señal válida para uso en zonas residenciales con velocidad de tráfico reducida según Norma 8.1 IC. del Ministerio de Fomento.           | 118,95   |
|          |    | CIENTO DIECIOCHO EUROS con NOVENTA Y CINCO CÉNTIMOS   |          |
| 01.04.04 | u  | <b>SEÑAL CIRCULAR REFLEXIVA RA-2 60 cm</b><br>Señal circular vertical de diámetro 60 cm fabricada en chapa de acero galvanizado y troquelada, con fondo y símbolos con retroreflectancia de clase RA2 mediante estampación. Incluso poste galvanizado de sustentación y cimentación para una altura de señal de 1,50 m desde la cota de firme a la parte baja, colocada. Señal válida para uso en carreteras convencionales sin arcén o con arcén <1,50 m de anchura según Norma 8.1 IC. del Ministerio de Fomento. | 116,78   |
|          |    | CIENTO DIECISEIS EUROS con SETENTA Y OCHO CÉNTIMOS  |          |



| CÓDIGO                            | UD | RESUMEN  | PRECIO   |
|-----------------------------------|----|--|----------|
| 01.04.05                          | m2 | <b>PINTURA ACRÍLICA ACUOSA EN CEBREADOS</b><br>Pintura termoplástica blanca en frío dos componentes reflexiva y permanente P-RR/RW, ejecutada con pintura acrílica en base acuosa aplicada con equipo pintabandas convencional con una dotación de 720 gr/m2 y aplicación de microesferas de vidrio con una dotación de 480 gr/m2, incluso barrido y premarcaje sobre el pavimento con cinta adhesiva, medida la superficie realmente pintada. Válido para marcas viales tipo M-4.3, M-4.4, M-7.1 y M-7.2 según Norma 8.2 IC del Ministerio de Fomento.  | 6,46     |
|                                   |    | SEIS EUROS con CUARENTA Y SEIS CÉNTIMOS  |          |
| 01.04.06                          | m2 | <b>PINTURA ACRÍLICA ACUOSA EN SÍMBOLOS</b><br>Pintura termoplástica blanca en frío dos componentes reflexiva y permanente P-RR/RW, ejecutada con pintura acrílica en base acuosa aplicada con equipo pintabandas convencional con una dotación de 720 gr/m2 y aplicación de microesferas de vidrio con una dotación de 480 gr/m2, medida la longitud realmente pintada, incluso barrido y premarcaje sobre el pavimento con cinta adhesiva, medida la superficie realmente pintada. Válido para símbolos tipo flecha M-5, inscripciones tipo M-6 y líneas de detención tipo M-4 según Norma 8.2 IC del Ministerio de Fomento.  | 10,91    |
|                                   |    | DIEZ EUROS con NOVENTA Y UN CÉNTIMOS   |          |
| 01.04.07                          | m  | <b>MARCA VIAL P-RR/RW DISCONTINUA ACRÍLICA ACUOSA 30 cm</b><br>Marca vial discontinua blanca/amarilla reflexiva y permanente P-RR/RW, de 30 cm de ancho, ejecutada con pintura acrílica en base acuosa con una dotación de 720 gr/m2 y aplicación de microesferas de vidrio con una dotación de 480 gr/m2, medida la longitud realmente pintada, excepto premarcaje. Válido para marcas viales tipo M-1.7 según Norma 8.2 IC del Ministerio de Fomento.  | 0,88     |
|                                   |    | CERO EUROS con OCHENTA Y OCHO CÉNTIMOS   |          |
| 01.04.09                          | m  | <b>MARCA VIAL P-RR/RW CONTINUA ACRÍLICA ACUOSA 10 cm</b><br>Marca vial continua blanca/amarilla reflexiva y permanente P-RR/RW, de 10 cm de ancho, ejecutada con pintura acrílica en base acuosa con una dotación de 720 gr/m2 y aplicación de microesferas de vidrio con una dotación de 480 gr/m2, excepto premarcaje. Válido para marcas viales tipo M-2.1, M-2.2, M-2.3, M-2.6, M-3.1, M-3.2 y M-3.3 según Norma 8.2 IC del Ministerio de Fomento.   | 0,37     |
|                                   |    | CERO EUROS con TREINTA Y SIETE CÉNTIMOS  |          |
| 01.04.11                          | m  | <b>BARRERA SEGURIDAD SIMPLE BM SNC2/C H1 W5 A</b><br>Barrera metálica de seguridad de empleo permanente tipo BM SNC2/C-120, de acero laminado S235JR y galvanizado en caliente, de 3 mm de espesor, con postes metálicos tubulares tipo C-120 colocados cada 2 m de distancia y de 1,50 m de longitud en abatimientos y de 2,00 m en valla, hincados en el terreno para una altura de barrera de 75 cm y 120 cm, con parte proporcional de postes, separadores, captafaros y juego de tornillería, tirantes, colocada. Clase de contención alta H1, ancho de trabajo W5, deflexión dinámica 1,1 m e índice de severidad de impacto tipo A. Según O.C. 38/2014 del Ministerio de Fomento. | 81,16    |
|                                   |    | OCHENTA Y UN EUROS con DIECISEIS CÉNTIMOS  |          |
| 01.04.13                          | u  | <b>HITO ARISTA CONVENCIONAL SOBRE BARRERA 45 cm RA-3</b><br>Hito de arista para carreteras de doble sentido, de policarbonato de 45 cm, de forma ovalada, decoración retrorreflectante RA-3 a una sola cara, incluso anclaje para barrera de seguridad o muro de new jersey, instalado.  | 20,48    |
|                                   |    | VEINTE EUROS con CUARENTA Y OCHO CÉNTIMOS  |          |
| 01.04.14                          | u  | <b>HITO ARISTA CONVENCIONAL P/CIMENTAR 155 cm RA-3</b><br>Hito para carreteras de doble sentido, de policarbonato de 155 cm, de forma ovalada y decoración retrorreflectante RA-3 a una cara para cimentar o acoplar a dado de hormigón. Totalmente instalado.   | 27,08    |
|                                   |    | VEINTISIETE EUROS con OCHO CÉNTIMOS  |          |
| 01.04.15                          | m2 | <b>PANEL DE LAMAS ACERO PINTADO</b><br>Panel de lamas de acero en chapa galvanizada pintado, incluso postes de sustentación en perfil laminado y galvanizado, de dimensiones adecuadas a la superficie del cartel, placa de anclaje y cimentación de hormigón ligeramente armado, colocado.  | 262,68   |
|                                   |    | DOSCIENTOS SESENTA Y DOS EUROS con SESENTA Y OCHO CÉNTIMOS   |          |
| <b>SUBCAPÍTULO 01.05 DRENAJES</b> |    |  |          |
| 01.05.02                          | m  | <b>MARCO PREFABRICADO DE HORMIGÓN ARMADO 3,0x2,0 m</b><br>Marco prefabricado de hormigón armado de medidas interiores 3,0x2,0 m, incluido suministro, montaje, relleno granular en solera, trasdós y clave, arena de nivelación y p.p. de junta asfáltica impermeabilizante, terminado. Marcado CE obligatorio según Anexo ZA de la Norma Europea UNE-EN 14844:2007+A2:2012 y conforme a Orden FOM/298/2016-Norma 5.2-IC Drenaje superficial y al Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes (PG-3).   | 1.235,55 |
|                                   |    | MIL DOSCIENTOS TREINTA Y CINCO EUROS con CINCUENTA Y CINCO CÉNTIMOS  |          |
| 01.05.03                          | u  | <b>EMBOCADURA PARA MARCO DE 3,0x2,0 m</b><br>Embocadura para marco de 3x2, formada por imposta de 0,50x0,20 m, aletas de h=2,50 m y espesor 0,30 m, cimientos de 0,50x0,50 m, solera entre aletas de espesor 0,25 m, incluyendo excavación, encofrado, hormigón HM-20 en cimientos y alzados, terminado.   | 445,48   |

| CÓDIGO | UD | RESUMEN | PRECIO |
|--------|----|---------|--------|
|--------|----|---------|--------|

CUATROCIENTOS CUARENTA Y CINCO EUROS con  
CUARENTA Y OCHO CÉNTIMOS

#### SUBCAPÍTULO 01.06 VARIOS

|          |    |        |       |
|----------|----|--------|-------|
| 01.06.02 | m2 | ISLETA | 65,00 |
|----------|----|--------|-------|

Isleta con bordillo remontable en todo su perímetro, realizada en hormigón en masa HM-20, de 5 cm de espesor, con acabo fratasado pintado en color. Con bordillo pintado alternativamente en dos colores. Totalmente acabado.

SESENTA Y CINCO EUROS

### CAPÍTULO 02 PERFORACIÓN N-211

#### SUBCAPÍTULO 02.01 PERFORACIÓN DE SONDEO

|          |   |                       |        |
|----------|---|-----------------------|--------|
| 02.01.01 | m | Perforación de Sondeo | 931,50 |
|----------|---|-----------------------|--------|

PAJ. Perforación de sondeo horizontal DN 650 mm de diámetro entubado con tubería de acero de 600 mm de diámetro de 6 mm de espesor de acero soldado helicoidalmente mediante maquinaria de sondeo de rotoperusión con martillo perforador, incluido grupo generador, instalación para el fluido de barrido, incluido mano de obra de un sondista y ayudante de sondista, empleo de maquinaria, gastos de combustible, material y p.p. de costes indirectos

NOVECIENTOS TREINTA Y UN EUROS con CINCUENTA CÉNTIMOS

#### SUBCAPÍTULO 02.02 OBRAS AUXILIARES

|          |    |                               |          |
|----------|----|-------------------------------|----------|
| 02.02.01 | Ud | Instalación grupo perforación | 1.863,00 |
|----------|----|-------------------------------|----------|

Operaciones para la instalación del grupo de perforación, incluido útiles y herramientas, mano de obra, material, maquinaria y p.p. de costes indirectos.

MIL OCHOCIENTOS SESENTA Y TRES EUROS

|          |    |                                  |          |
|----------|----|----------------------------------|----------|
| 02.02.02 | Ud | Desinstalación grupo perforación | 1.863,00 |
|----------|----|----------------------------------|----------|

Operaciones para la desinstalación del grupo de perforación, incluido útiles y herramientas, mano de obra, material, maquinaria y p.p. de costes indirectos.

MIL OCHOCIENTOS SESENTA Y TRES EUROS

|          |    |                              |        |
|----------|----|------------------------------|--------|
| 02.02.03 | Ud | Transporte grupo perforación | 526,50 |
|----------|----|------------------------------|--------|

Transporte del grupo de perforación, útiles y herramientas desde su almacén al tajo y viceversa incluido material, maquinaria, combustible, mano de obra y p.p. de costes indirectos.

QUINIENTOS VEINTISEIS EUROS con CINCUENTA CÉNTIMOS

|          |    |                                  |        |
|----------|----|----------------------------------|--------|
| 02.02.04 | Ud | Servicio de autogrúa instalación | 469,80 |
|----------|----|----------------------------------|--------|

Servicio de auto-grúa de 50 N para la ubicación de la maquinaria en la zanja de perforación, incluido mano de obra, maquinaria y pp de costes indirectos.

CUATROCIENTOS SESENTA Y NUEVE EUROS con OCHENTA CÉNTIMOS

|          |    |                                     |        |
|----------|----|-------------------------------------|--------|
| 02.02.05 | Ud | Servicio de autogrúa desinstalación | 340,20 |
|----------|----|-------------------------------------|--------|

Servicio de auto-grúa de 50 N para la retirada de la maquinaria en la zanja de perforación, incluido mano de obra, maquinaria y pp de costes indirectos.

TRESCIENTOS CUARENTA EUROS con VEINTE CÉNTIMOS

#### SUBCAPÍTULO 02.03 MOVIMIENTOS DE TIERRA

|          |    |                                 |          |
|----------|----|---------------------------------|----------|
| 02.03.01 | Ud | Ejecución plataforma de trabajo | 2.799,36 |
|----------|----|---------------------------------|----------|

Ejecución de zanja de trabajo de sección rectangular con pendiente correspondiente, de 4 m de anchura, 2 m de altura y 17 m de largo, incluido solera de hormigón armado de HA-25 con malla electro-soldada de 6 mm de diámetro de 15x15 cm de 20 cm de espesor, y muro de ataque de hormigón en masa HA-25 de 0,5x4x2 m y muro de apoyo trasero de 0,7x4x2 m de espesor de hormigón tipo HA- 25 completamente nivelado, orientado, incluido mano de obra, maquinaria, mano de obra y pp de costes indirectos.

DOS MIL SETECIENTOS NOVENTA Y NUEVE EUROS con  
TREINTA Y SEIS CÉNTIMOS

|          |    |                           |       |
|----------|----|---------------------------|-------|
| 02.03.02 | m3 | Excavación pozo de ataque | 12,55 |
|----------|----|---------------------------|-------|

Excavación en todo tipo de terreno con retro-excavadora para la ejecución del pozo de ataque del sondeo de ubicación de la zanja con taludes de 1:1, acopio al pie de la excavación, incluido maquinaria, mano de obra, materiales y pp de costes indirectos.

DOCE EUROS con CINCUENTA Y CINCO CÉNTIMOS

|          |    |                              |       |
|----------|----|------------------------------|-------|
| 02.03.03 | m3 | Excavación pozo de recepción | 12,55 |
|----------|----|------------------------------|-------|

Excavación en todo tipo de terreno con retro-excavadora para la ejecución del pozo de salida del sondeo de ubicación de la zanja con taludes de 1:1, acopio al pie de la excavación, incluido maquinaria, mano de obra, materiales y pp de costes indirectos.

DOCE EUROS con CINCUENTA Y CINCO CÉNTIMOS

|          |    |                        |      |
|----------|----|------------------------|------|
| 02.03.04 | m3 | Relleno pozo de ataque | 8,55 |
|----------|----|------------------------|------|

Relleno y compactación del pozo de ataque con el material procedente de la excavación, con pala mecánica, incluido mano de obra, maquinaria y pp de costes indirectos.

OCHO EUROS con CINCUENTA Y CINCO CÉNTIMOS

|          |    |                           |      |
|----------|----|---------------------------|------|
| 02.03.05 | m3 | Relleno pozo de recepción | 8,55 |
|----------|----|---------------------------|------|

| CÓDIGO | UD | RESUMEN | PRECIO |
|--------|----|---------|--------|
|--------|----|---------|--------|

Relleno y compactación del pozo de salida con el material procedente de la excavación, con pa-  
la mecánica, incluido mano de obra, maquinaria y pp de costes indirectos.

OCHO EUROS con CINCUENTA Y CINCO CÉNTIMOS

#### CAPÍTULO 03 GESTIÓN RCD

|       |    |   |        |
|-------|----|---|--------|
| 03.01 | PA | <b>Gestión de Residuos de la Construcción</b> | 539,62 |
|-------|----|---|--------|

Partida destinada al cumplimiento de la gestión de residuos de la construcción, según anexo co-  
rrespondiente.

QUINIENTOS TREINTA Y NUEVE EUROS con SESENTA Y  
DOS CÉNTIMOS

#### CAPÍTULO 04 SEGURIDAD Y SALUD

|       |    |                          |          |
|-------|----|--------------------------|----------|
| 04.01 | PA | <b>Seguridad y Salud</b> | 5.000,00 |
|-------|----|--------------------------|----------|

Partida alzada correspondiente al estudio basico de seguridad y salud.

CINCO MIL EUROS

## CUADRO DE PRECIOS NÚMERO 2



|        |    |         |        |
|--------|----|---------|--------|
| CÓDIGO | UD | RESUMEN | PRECIO |
|--------|----|---------|--------|

## CAPÍTULO 01 ACCESO N-211

### SUBCAPÍTULO 01.01 ACTUACIONES PREVIAS

|                 |           |  |              |
|-----------------|-----------|--|--------------|
| <b>01.01.01</b> | <b>m3</b> | <b>RETIRADA DE TIERRA VEGETAL</b><br>Excavación de tierra vegetal por medios mecánicos (espesor variable), incluso acopio junto a traza y posterior extendido de una capa de tierra vegetal de 10 cmts. de espesor sobre taludes a revegetar, incluye transporte a lugar de empleo o vertedero autorizado.   |              |
|                 |           | Mano de obra .....   | 0,17         |
|                 |           | Maquinaria .....   | 1,31         |
|                 |           | <b>TOTAL PARTIDA .....</b>   | <b>1,48</b>  |
| <b>01.01.02</b> | <b>ud</b> | <b>DEMOLICIÓN, DESMONTAJE Y RETIRADA DE SEÑALES</b><br>Demolición, desmontaje y retirada a vertedero de señal existente, incluso picado, carga y retirada de cimentación, piezas metálicas, limpieza, operaciones complementarias, carga y transporte de productos a vertedero.  |              |
|                 |           | Mano de obra .....   | 14,61        |
|                 |           | Maquinaria .....   | 2,46         |
|                 |           | <b>TOTAL PARTIDA .....</b>   | <b>17,07</b> |
| <b>01.01.03</b> | <b>m</b>  | <b>DESMONTAJE DE BARRERA DE SEGURIDAD</b><br>Desmontaje de barrera de seguridad flexible y demolición de anclajes empotrados en terraplén o en estructura de hormigón con medios mecánicos y manuales, incluido carga y transporte al acopio intermedio en caso de reutilización o a vertedero, incluido cánon de vertido y mantenimiento del vertedero. |              |
|                 |           | Mano de obra .....   | 1,09         |
|                 |           | Maquinaria .....   | 0,75         |
|                 |           | <b>TOTAL PARTIDA .....</b>   | <b>1,84</b>  |
| <b>01.01.04</b> | <b>m</b>  | <b>CORTE PAVIMENTO FLEXIBLE</b><br>Corte de pavimento flexible en capas de 4-10 cm en todo su espesor, incluso limpieza de la superficie y con parte proporcional de medios auxiliares, sin medidas de protección colectivas. Medición de longitud realmente ejecutada.  |              |
|                 |           | Mano de obra .....   | 3,32         |
|                 |           | Maquinaria .....   | 1,04         |
|                 |           | <b>TOTAL PARTIDA .....</b>   | <b>4,36</b>  |

### SUBCAPÍTULO 01.02 MOVIMIENTO DE TIERRAS

|                 |           |   |             |
|-----------------|-----------|---|-------------|
| <b>01.02.01</b> | <b>m3</b> | <b>DESMONTE TIERRA EXPLANACIÓN CON TRANSPORTE A PARCELA &lt;1 km</b><br>Desmonte en tierra de la explanación con medios mecánicos, incluso transporte de los productos de la excavación para mejora de parcelas hasta 1 km de distancia y parte proporcional de medios auxiliares, sin medidas de protección colectivas. Medición de volumen realmente ejecutado. Conforme a ORDEN FOM/1382/2002-PG3.                                       |             |
|                 |           | Mano de obra .....  | 0,12        |
|                 |           | Maquinaria .....  | 2,38        |
|                 |           | <b>TOTAL PARTIDA .....</b>  | <b>2,50</b> |
| <b>01.02.02</b> | <b>m3</b> | <b>TERRAPLÉN DE CORONACIÓN CON PRODUCTOS DE LA EXCAVACIÓN</b><br>Terraplén de coronación con productos procedentes de la excavación, extendido, humectación y compactación, incluso perfilado de taludes y rasanteo de la superficie de coronación, terminado. Incluida parte proporcional de medios auxiliares, sin medidas de protección colectivas. Medición de volumen realmente ejecutado. Conforme a ORDEN FOM/1382/2002-PG3-Art.330. |             |
|                 |           | Mano de obra .....  | 0,46        |
|                 |           | Maquinaria .....  | 1,97        |
|                 |           | <b>TOTAL PARTIDA .....</b>  | <b>2,43</b> |

### SUBCAPÍTULO 01.03 FIRMES

|                 |           |   |       |
|-----------------|-----------|---|-------|
| <b>01.03.02</b> | <b>m2</b> | <b>CALZADA FLEXIBLE T32 EXPLANADA E2 ZAHORRA ARTIFICIAL 35 cm + M.</b><br>Firme flexible para tráfico pesado T32 sobre explanada E2, compuesto por 35 cm de zahorra artificial, riego de imprimación y extendido de árido de cobertura, 15 cm de mezcla bituminosa en caliente, en una capa base de 12 cm de espesor y capa de rodadura discontinua de 3 cm, interponiendo riegos de adherencia entre capas de pavimento. Sección tipo 3221 de la Orden FOM/3640/2003. Árido con marcado CE y DdP (Declaración de prestaciones) según Reglamento (UE) 305/2011. |       |
|                 |           | Mano de obra .....  | 0,65  |
|                 |           | Maquinaria .....  | 9,45  |
|                 |           | Resto de obra y materiales .....  | 15,81 |

| CÓDIGO   | UD | RESUMEN   | PRECIO                     |
|--|----|---|----------------------------|
|  |    |   | <b>TOTAL PARTIDA .....</b> |
|  |    |   | <b>25,91</b>               |
| <b>SUBCAPÍTULO 01.04 SEÑALIZACIÓN Y BALIZAMIENTO</b> |    |   |                            |
| 01.04.01   | PA | Unidad de juego de señales para obras   |                            |
|  |    | Unidad de juego de señales para obras durante la fase de ejecución, según Ejemplos 1.3, para obras en arcén y parte de carril en vía de doble sentido de circulación en calzada única de dos carriles del Manual de Ejemplos de Señalización de Obras Fijas de la DG de Carreteras del Ministerio de Fomento de 1998.   |                            |
|  |    | Resto de obra y materiales.....   | 1.104,35                   |
|  |    |   | <b>TOTAL PARTIDA .....</b> |
|  |    |   | <b>1.104,35</b>            |
| 01.04.03   | u  | <b>SEÑAL TRIANGULAR REFLEXIVA RA-2 70 cm</b>  |                            |
|  |    | Señal triangular vertical de 70 cm de lado fabricada en chapa de acero galvanizado y troquelada, con fondo y símbolos con retrorreflectancia de clase RA2 mediante estampación. Incluso poste galvanizado de sustentación y cimentación para una altura de señal de 2,20 m desde la cota de firme a la parte baja, colocada. Señal válida para uso en zonas residenciales con velocidad de tráfico reducida según Norma 8.1 IC. del Ministerio de Fomento.  |                            |
|  |    | Mano de obra .....  | 23,59                      |
|  |    | Maquinaria .....  | 1,45                       |
|  |    | Resto de obra y materiales.....   | 93,91                      |
|  |    |   | <b>TOTAL PARTIDA .....</b> |
|  |    |   | <b>118,95</b>              |
| 01.04.04   | u  | <b>SEÑAL CIRCULAR REFLEXIVA RA-2 60 cm</b>  |                            |
|  |    | Señal circular vertical de diámetro 60 cm fabricada en chapa de acero galvanizado y troquelada, con fondo y símbolos con retrorreflectancia de clase RA2 mediante estampación. Incluso poste galvanizado de sustentación y cimentación para una altura de señal de 1,50 m desde la cota de firme a la parte baja, colocada. Señal válida para uso en carreteras convencionales sin arcén o con arcén <1,50 m de anchura según Norma 8.1 IC. del Ministerio de Fomento.  |                            |
|  |    | Mano de obra .....  | 23,59                      |
|  |    | Maquinaria .....  | 1,45                       |
|  |    | Resto de obra y materiales.....   | 91,74                      |
|  |    |   | <b>TOTAL PARTIDA .....</b> |
|  |    |   | <b>116,78</b>              |
| 01.04.05   | m2 | <b>PINTURA ACRÍLICA ACUOSA EN CEBREADOS</b>   |                            |
|  |    | Pintura termoplástica blanca en frío dos componentes reflexiva y permanente P-RR/RW, ejecutada con pintura acrílica en base acuosa aplicada con equipo pintabandas convencional con una dotación de 720 gr/m2 y aplicación de microesferas de vidrio con una dotación de 480 gr/m2, incluso barrido y premarcaje sobre el pavimento con cinta adhesiva, medida la superficie realmente pintada. Válido para marcas viales tipo M-4.3, M-4.4, M-7.1 y M-7.2 según Norma 8.2 IC del Ministerio de Fomento.  |                            |
|  |    | Mano de obra .....  | 3,85                       |
|  |    | Maquinaria .....  | 0,53                       |
|  |    | Resto de obra y materiales.....   | 2,08                       |
|  |    |   | <b>TOTAL PARTIDA .....</b> |
|  |    |   | <b>6,46</b>                |
| 01.04.06   | m2 | <b>PINTURA ACRÍLICA ACUOSA EN SÍMBOLOS</b>  |                            |
|  |    | Pintura termoplástica blanca en frío dos componentes reflexiva y permanente P-RR/RW, ejecutada con pintura acrílica en base acuosa aplicada con equipo pintabandas convencional con una dotación de 720 gr/m2 y aplicación de microesferas de vidrio con una dotación de 480 gr/m2, medida la longitud realmente pintada, incluso barrido y premarcaje sobre el pavimento con cinta adhesiva, medida la superficie realmente pintada. Válido para símbolos tipo flecha M-5, inscripciones tipo M-6 y líneas de detención tipo M-4 según Norma 8.2 IC del Ministerio de Fomento. |                            |
|  |    | Mano de obra .....  | 5,79                       |
|  |    | Maquinaria .....  | 2,92                       |
|  |    | Resto de obra y materiales.....   | 2,20                       |
|  |    |   | <b>TOTAL PARTIDA .....</b> |
|  |    |   | <b>10,91</b>               |
| 01.04.07   | m  | <b>MARCA VIAL P-RR/RW DISCONTINUA ACRÍLICA ACUOSA 30 cm</b>   |                            |
|  |    | Marca vial discontinua blanca/amarilla reflexiva y permanente P-RR/RW, de 30 cm de ancho, ejecutada con pintura acrílica en base acuosa con una dotación de 720 gr/m2 y aplicación de microesferas de vidrio con una dotación de 480 gr/m2, medida la longitud realmente pintada, excepto premarcaje. Válido para marcas viales tipo M-1.7 según Norma 8.2 IC del Ministerio de Fomento.  |                            |
|  |    | Mano de obra .....  | 0,24                       |
|  |    | Maquinaria .....  | 0,12                       |
|  |    | Resto de obra y materiales.....   | 0,52                       |
|  |    |   | <b>TOTAL PARTIDA .....</b> |
|  |    |   | <b>0,88</b>                |

| CÓDIGO                            | UD | RESUMEN  | PRECIO  |
|-----------------------------------|----|--|---|
| 01.04.09                          | m  | <b>MARCA VIAL P-RR/RW CONTINUA ACRÍLICA ACUOSA 10 cm</b><br>Marca vial continua blanca/amarilla reflexiva y permanente P-RR/RW, de 10 cm de ancho, ejecutada con pintura acrílica en base acuosa con una dotación de 720 gr/m <sup>2</sup> y aplicación de microesferas de vidrio con una dotación de 480 gr/m <sup>2</sup> , excepto premarcaje. Válido para marcas viales tipo M-2.1, M-2.2, M-2.3, M-2.6, M-3.1, M-3.2 y M-3.3 según Norma 8.2 IC del Ministerio de Fomento.  | Mano de obra ..... 0,11<br>Maquinaria ..... 0,09<br>Resto de obra y materiales ..... 0,17<br><b>TOTAL PARTIDA ..... 0,37</b>          |
| 01.04.11                          | m  | <b>BARRERA SEGURIDAD SIMPLE BM SNC2/C H1 W5 A</b><br>Barrera metálica de seguridad de empleo permanente tipo BM SNC2/C-120, de acero laminado S235JR y galvanizado en caliente, de 3 mm de espesor, con postes metálicos tubulares tipo C-120 colocados cada 2 m de distancia y de 1,50 m de longitud en abatimientos y de 2,00 m en valla, hincados en el terreno para una altura de barrera de 75 cm y 120 cm, con parte proporcional de postes, separadores, captafaros y juego de tornillería, tirantes, colocada. Clase de contención alta H1, ancho de trabajo W5, deflexión dinámica 1,1 m e índice de severidad de impacto tipo A. Según O.C. 38/2014 del Ministerio de Fomento. | Mano de obra ..... 10,45<br>Maquinaria ..... 1,33<br>Resto de obra y materiales ..... 69,38<br><b>TOTAL PARTIDA ..... 81,16</b>       |
| 01.04.13                          | u  | <b>HITO ARISTA CONVENCIONAL SOBRE BARRERA 45 cm RA-3</b><br>Hito de arista para carreteras de doble sentido, de policarbonato de 45 cm, de forma ovalada, decoración retrorreflectante RA-3 a una sola cara, incluso anclaje para barrera de seguridad o muro de new jersey, instalado.  | Mano de obra ..... 3,85<br>Resto de obra y materiales ..... 16,63<br><b>TOTAL PARTIDA ..... 20,48</b>                                 |
| 01.04.14                          | u  | <b>HITO ARISTA CONVENCIONAL P/CIMENTAR 155 cm RA-3</b><br>Hito para carreteras de doble sentido, de policarbonato de 155 cm, de forma ovalada y decoración retrorreflectante RA-3 a una cara para cimentar o acoplar a dado de hormigón. Totalmente instalado.   | Mano de obra ..... 3,85<br>Resto de obra y materiales ..... 23,23<br><b>TOTAL PARTIDA ..... 27,08</b>                                 |
| 01.04.15                          | m2 | <b>PANEL DE LAMAS ACERO PINTADO</b><br>Panel de lamas de acero en chapa galvanizada pintado, incluso postes de sustentación en perfil laminado y galvanizado, de dimensiones adecuadas a la superficie del cartel, placa de anclaje y cimentación de hormigón ligeramente armado, colocado.  | Mano de obra ..... 47,17<br>Maquinaria ..... 2,90<br>Resto de obra y materiales ..... 212,61<br><b>TOTAL PARTIDA ..... 262,68</b>     |
| <b>SUBCAPÍTULO 01.05 DRENAJES</b> |    |  |   |
| 01.05.02                          | m  | <b>MARCO PREFABRICADO DE HORMIGÓN ARMADO 3,0x2,0 m</b><br>Marco prefabricado de hormigón armado de medidas interiores 3,0x2,0 m, incluido suministro, montaje, relleno granular en solera, trasdós y clave, arena de nivelación y p.p. de junta asfáltica impermeabilizante, terminado. Marcado CE obligatorio según Anexo ZA de la Norma Europea UNE-EN 14844:2007+A2:2012 y conforme a Orden FOM/298/2016-Norma 5.2-IC Drenaje superficial y al Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes (PG-3).   | Mano de obra ..... 87,69<br>Maquinaria ..... 373,45<br>Resto de obra y materiales ..... 774,41<br><b>TOTAL PARTIDA ..... 1.235,55</b> |
| 01.05.03                          | u  | <b>EMBOCADURA PARA MARCO DE 3,0x2,0 m</b><br>Embocadura para marco de 3x2, formada por imposta de 0,50x0,20 m, aletas de h=2,50 m y espesor 0,30 m, cimientos de 0,50x0,50 m, solera entre aletas de espesor 0,25 m, incluyendo excavación, encofrado, hormigón HM-20 en cimientos y alzados, terminado.   | Mano de obra ..... 176,05   |

| CÓDIGO   | UD | RESUMEN  | PRECIO          |
|--|----|--|-----------------|
|  |    | Maquinaria .....   | 97,73           |
|  |    | Resto de obra y materiales .....   | 171,70          |
|  |    | <b>TOTAL PARTIDA .....</b>   | <b>445,48</b>   |
| <b>SUBCAPÍTULO 01.06 VARIOS</b>                |    |  |                 |
| 01.06.02                                       | m2 | <b>ISLETA</b><br>Isleta con bordillo remontable en todo su perímetro, realizada en hormigón en masa HM-20, de 5 cm de espesor, con acabo fratasado pintado en color. Con bordillo pintado alternativamente en dos colores. Totalmente acabado.   |                 |
|  |    | <b>TOTAL PARTIDA .....</b>   | <b>65,00</b>    |
| <b>CAPÍTULO 02 PERFORACIÓN N-211</b>           |    |  |                 |
| <b>SUBCAPÍTULO 02.01 PERFORACIÓN DE SONDEO</b> |    |  |                 |
| 02.01.01                                       | m  | <b>Perforación de Sondeo</b><br>PAJ. Perforación de sondeo horizontal DN 650 mm de diámetro entubado con tubería de acero de 600 mm de diámetro de 6 mm de espesor de acero soldado helicoidalmente mediante maquinaria de sondeo de rotoperusión con martillo perforador, incluido grupo generador, instalación para el fluido de barrido, incluido mano de obra de un sondista y ayudante de sondista, empleo de maquinaria, gastos de combustible, material y p.p. de costes indirectos   |                 |
|  |    | <b>TOTAL PARTIDA .....</b>   | <b>931,50</b>   |
| <b>SUBCAPÍTULO 02.02 OBRAS AUXILIARES</b>      |    |  |                 |
| 02.02.01                                       | Ud | <b>Instalación grupo perforación</b><br>Operaciones para la instalación del grupo de perforación, incluido útiles y herramientas, mano de obra, material, maquinaria y p.p. de costes indirectos.  |                 |
|  |    | <b>TOTAL PARTIDA .....</b>   | <b>1.863,00</b> |
| 02.02.02                                       | Ud | <b>Desinstalación grupo perforación</b><br>Operaciones para la desinstalación del grupo de perforación, incluido útiles y herramientas, mano de obra, material, maquinaria y p.p. de costes indirectos.  |                 |
|  |    | <b>TOTAL PARTIDA .....</b>   | <b>1.863,00</b> |
| 02.02.03                                       | Ud | <b>Transporte grupo perforación</b><br>Transporte del grupo de perforación, útiles y herramientas desde su almacén al tajo y viceversa incluido material, maquinaria, combustible, mano de obra y p.p. de costes indirectos.   |                 |
|  |    | <b>TOTAL PARTIDA .....</b>   | <b>526,50</b>   |
| 02.02.04                                       | Ud | <b>Servicio de autogrúa instalación</b><br>Servicio de auto-grúa de 50 N para la ubicación de la maquinaria en la zanja de perforación, incluido mano de obra, maquinaria y pp de costes indirectos.   |                 |
|  |    | <b>TOTAL PARTIDA .....</b>   | <b>469,80</b>   |
| 02.02.05                                       | Ud | <b>Servicio de autogrúa desinstalación</b><br>Servicio de auto-grúa de 50 N para la retirada de la maquinaria en la zanja de perforación, incluido mano de obra, maquinaria y pp de costes indirectos.   |                 |
|  |    | <b>TOTAL PARTIDA .....</b>   | <b>340,20</b>   |
| <b>SUBCAPÍTULO 02.03 MOVIMIENTOS DE TIERRA</b> |    |  |                 |
| 02.03.01                                       | Ud | <b>Ejecución plataforma de trabajo</b><br>Ejecución de zanja de trabajo de sección rectangular con pendiente correspondiente, de 4 m de anchura, 2 m de altura y 17 m de largo, incluido solera de hormigón armado de HA-25 con malla electro-soldada de 6 mm de diámetro de 15x15 cm de 20 cm de espesor, y muro de ataque de hormigón en masa HA-25 de 0,5x4x2 m y muro de apoyo trasero de 0,7x4x2 m de espesor de hormigón tipo HA- 25 completamente nivelado, orientado, incluido mano de obra, maquinaria, mano de obra y pp de costes indirectos. |                 |
|  |    | <b>TOTAL PARTIDA .....</b>   | <b>2.799,36</b> |
| 02.03.02                                       | m3 | <b>Excavación pozo de ataque</b><br>Excavación en todo tipo de terreno con retro-excavadora para la ejecución del pozo de ataque del sondeo de ubicación de la zanja con taludes de 1:1, acopio al pie de la excavación, incluido maquinaria, mano de obra, materiales y pp de costes indirectos.  |                 |
|  |    | <b>TOTAL PARTIDA .....</b>   | <b>12,55</b>    |
| 02.03.03                                       | m3 | <b>Excavación pozo de recepción</b><br>Excavación en todo tipo de terreno con retro-excavadora para la ejecución del pozo de salida del sondeo de ubicación de la zanja con taludes de 1:1, acopio al pie de la excavación, incluido maquinaria, mano de obra, materiales y pp de costes indirectos.   |                 |
|  |    | <b>TOTAL PARTIDA .....</b>   | <b>12,55</b>    |
| 02.03.04                                       | m3 | <b>Relleno pozo de ataque</b><br>Relleno y compactación del pozo de ataque con el material procedente de la excavación, con pala mecánica, incluido mano de obra, maquinaria y pp de costes indirectos.  |                 |
|  |    | <b>TOTAL PARTIDA .....</b>   | <b>8,55</b>     |
| 02.03.05                                       | m3 | <b>Relleno pozo de recepción</b><br>Relleno y compactación del pozo de salida con el material procedente de la excavación, con pala mecánica, incluido mano de obra, maquinaria y pp de costes indirectos.   |                 |
|  |    | <b>TOTAL PARTIDA .....</b>   | <b>8,55</b>     |



| CÓDIGO | UD | RESUMEN | PRECIO |
|--------|----|---------|--------|
|--------|----|---------|--------|

### CAPÍTULO 03 GESTIÓN RCD

|              |           |   |               |
|--------------|-----------|---|---------------|
| <b>03.01</b> | <b>PA</b> | <b>Gestión de Residuos de la Construcción</b><br>Partida destinada al cumplimiento de la gestión de residuos de la construcción, según anexo correspondiente. |               |
|              |           | Resto de obra y materiales.....   | 539,62        |
|              |           | <b>TOTAL PARTIDA .....</b>  | <b>539,62</b> |

### CAPÍTULO 04 SEGURIDAD Y SALUD

|              |           |  |                 |
|--------------|-----------|--|-----------------|
| <b>04.01</b> | <b>PA</b> | <b>Seguridad y Salud</b><br>Partida alzada correspondiente al estudio basico de seguridad y salud. |                 |
|              |           | Resto de obra y materiales.....  | 5.000,00        |
|              |           | <b>TOTAL PARTIDA .....</b>   | <b>5.000,00</b> |

## PRESUPUESTOS Y MEDICIONES

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

### CAPÍTULO 01 ACCESO N-211

#### SUBCAPÍTULO 01.01 ACTUACIONES PREVIAS

|          |   |   |        |  |  |        |        |       |          |
|----------|---|---|--------|--|--|--------|--------|-------|----------|
| 01.01.01 | <b>m3 RETIRADA DE TIERRA VEGETAL</b><br>Excavación de tierra vegetal por medios mecánicos (espesor variable), incluso acopio junto a traza y posterior extendido de una capa de tierra vegetal de 10 cms. de espesor sobre taludes a revegetar, incluye transporte a lugar de empleo o vertedero autorizado.<br>N-211 cuñas<br>Acceso   | 1 | 115,10 |  |  | 115,10 |        |       |          |
|          |   |   |        |  |  |        | 115,10 | 1,48  | 170,35   |
| 01.01.02 | <b>ud DEMOLICIÓN, DESMONTAJE Y RETIRADA DE SEÑALES</b><br>Demolición, desmontaje y retirada a vertedero de señal existente, incluso picado, carga y retirada de cimentación, piezas metálicas, limpieza, operaciones complementarias, carga y transporte de productos a vertedero.<br>N-211 cuñas<br>S-520<br>R-502<br>CARTEL P-16a + S-16<br>Acceso                                | 1 |        |  |  | 1,00   |        |       |          |
|          |   | 1 |        |  |  | 1,00   |        |       |          |
|          |   | 1 |        |  |  | 1,00   |        |       |          |
|          |   |   |        |  |  |        | 3,00   | 17,07 | 51,21    |
| 01.01.03 | <b>m DESMONTAJE DE BARRERA DE SEGURIDAD</b><br>Desmontaje de barrera de seguridad flexible y demolición de anclajes empotrados en terraplén o en estructura de hormigón con medios mecánicos y manuales, incluido carga y transporte al acopio intermedio en caso de reutilización o a vertedero, incluido cánon de vertido y mantenimiento del vertedero.<br>N-211 cuñas<br>Acceso | 1 | 211,00 |  |  | 211,00 |        |       |          |
|          |   |   |        |  |  |        | 211,00 | 1,84  | 388,24   |
| 01.01.04 | <b>m CORTE PAVIMENTO FLEXIBLE</b><br>Corte de pavimento flexible en capas de 4-10 cm en todo su espesor, incluso limpieza de la superficie y con parte proporcional de medios auxiliares, sin medidas de protección colectivas. Medición de longitud realmente ejecutada.<br>N-211 cuñas<br>Acceso  | 1 | 295,08 |  |  | 295,08 |        |       |          |
|          |   |   |        |  |  |        | 295,08 | 4,36  | 1.286,55 |

**TOTAL SUBCAPÍTULO 01.01 ACTUACIONES PREVIAS..... 1.896,35**

#### SUBCAPÍTULO 01.02 MOVIMIENTO DE TIERRAS

|          |   |   |          |  |  |          |          |      |          |
|----------|---|---|----------|--|--|----------|----------|------|----------|
| 01.02.01 | <b>m3 DESMONTE TIERRA EXPLANACIÓN CON TRANSPORTE A PARCELA &lt;1 km</b><br>Desmonte en tierra de la explanación con medios mecánicos, incluso transporte de los productos de la excavación para mejora de parcelas hasta 1 km de distancia y parte proporcional de medios auxiliares, sin medidas de protección colectivas. Medición de volumen realmente ejecutado. Conforme a ORDEN FOM/1382/2002-PG3.<br>N-211 cuñas<br>Acceso                                       | 1 | 374,80   |  |  | 374,80   |          |      |          |
|          |   |   |          |  |  |          | 374,80   | 2,50 | 937,00   |
| 01.02.02 | <b>m3 TERRAPLÉN DE CORONACIÓN CON PRODUCTOS DE LA EXCAVACIÓN</b><br>Terraplén de coronación con productos procedentes de la excavación, extendido, humectación y compactación, incluso perfilado de taludes y rasanteo de la superficie de coronación, terminado. Incluida parte proporcional de medios auxiliares, sin medidas de protección colectivas. Medición de volumen realmente ejecutado. Conforme a ORDEN FOM/1382/2002-PG3-Art.330.<br>N-211 cuñas<br>Acceso | 1 | 147,00   |  |  | 147,00   |          |      |          |
|          |   | 1 | 1.410,40 |  |  | 1.410,40 |          |      |          |
|          |   |   |          |  |  |          | 1.557,40 | 2,43 | 3.784,48 |

**TOTAL SUBCAPÍTULO 01.02 MOVIMIENTO DE TIERRAS.... 4.721,48**

#### SUBCAPÍTULO 01.03 FIRMES

|          |   |  |  |  |  |  |  |  |  |
|----------|---|--|--|--|--|--|--|--|--|
| 01.03.02 | <b>m2 CALZADA FLEXIBLE T32 EXPLANADA E2 ZAHORRA ARTIFICIAL 35 cm + M.</b><br>Firme flexible para tráfico pesado T32 sobre explanada E2, compuesto por 35 cm de zahorra artificial, riego de imprimación y extendido de árido de cobertura, 15 cm de mezcla bituminosa en caliente, en una capa base de 12 cm de espesor y capa de rodadura discontinua de 3 cm, interponiendo riegos de adherencia entre capas de pavimento. Sección tipo 3221 de la Orden FOM/3640/2003.<br>Árido con marcado CE y DdP (Declaración de prestaciones) según Reglamento (UE) 305/2011. |  |  |  |  |  |  |  |  |
|----------|---|--|--|--|--|--|--|--|--|

| CÓDIGO   | RESUMEN   | UDS | LONGITUD | ANCHURA | ALTURA | PARCIALES | CANTIDAD | PRECIO   | IMPORTE          |
|--|---|-----|----------|---------|--------|-----------|----------|----------|------------------|
|  | N-211 cuñas   | 1   | 1.104,76 |         |        | 1.104,76  |          |          |                  |
|  | Acceso  | 1   | 546,77   |         |        | 546,77    |          |          |                  |
|  |   |     |          |         |        |           | 1.651,53 | 25,91    | 42.791,14        |
| <b>TOTAL SUBCAPÍTULO 01.03 FIRMES .....</b>          |   |     |          |         |        |           |          |          | <b>42.791,14</b> |
| <b>SUBCAPÍTULO 01.04 SEÑALIZACIÓN Y BALIZAMIENTO</b> |   |     |          |         |        |           |          |          |                  |
| 01.04.01   | <b>PA Unidad de juego de señales para obras</b>   |     |          |         |        |           |          |          |                  |
|  | Unidad de juego de señales para obras durante la fase de ejecución, según Ejemplos 1.3, para obras en arcén y parte de carril en vía de doble sentido de circulación en calzada única de dos carriles del Manual de Ejemplos de Señalización de Obras Fijas de la DG de Carreteras del Ministerio de Fomento de 1998.   |     |          |         |        |           |          |          |                  |
|  |   | 1   |          |         |        | 1,00      |          |          |                  |
|  |   |     |          |         |        |           | 1,00     | 1.104,35 | 1.104,35         |
| 01.04.03   | <b>u SEÑAL TRIANGULAR REFLEXIVA RA-2 70 cm</b>  |     |          |         |        |           |          |          |                  |
|  | Señal triangular vertical de 70 cm de lado fabricada en chapa de acero galvanizado y troquelada, con fondo y símbolos con retrorreflectancia de clase RA2 mediante estampación. Incluso poste galvanizado de sustentación y cimentación para una altura de señal de 2,20 m desde la cota de firme a la parte baja, colocada. Señal válida para uso en zonas residenciales con velocidad de tráfico reducida según Norma 8.1 IC. del Ministerio de Fomento.  |     |          |         |        |           |          |          |                  |
|  | R1 Ceda el paso   | 1   |          |         |        | 1,00      |          |          |                  |
|  |   |     |          |         |        |           | 1,00     | 118,95   | 118,95           |
| 01.04.04   | <b>u SEÑAL CIRCULAR REFLEXIVA RA-2 60 cm</b>  |     |          |         |        |           |          |          |                  |
|  | Señal circular vertical de diámetro 60 cm fabricada en chapa de acero galvanizado y troquelada, con fondo y símbolos con retrorreflectancia de clase RA2 mediante estampación. Incluso poste galvanizado de sustentación y cimentación para una altura de señal de 1,50 m desde la cota de firme a la parte baja, colocada. Señal válida para uso en carreteras convencionales sin arcén o con arcén <1,50 m de anchura según Norma 8.1 IC. del Ministerio de Fomento.  |     |          |         |        |           |          |          |                  |
|  | R101  | 1   |          |         |        | 1,00      |          |          |                  |
|  | R401a   | 1   |          |         |        | 1,00      |          |          |                  |
|  |   |     |          |         |        |           | 2,00     | 116,78   | 233,56           |
| 01.04.05   | <b>m2 PINTURA ACRÍLICA ACUOSA EN CEBREADOS</b>  |     |          |         |        |           |          |          |                  |
|  | Pintura termoplástica blanca en frío dos componentes reflexiva y permanente P-RR/RW, ejecutada con pintura acrílica en base acuosa aplicada con equipo pintabandas convencional con una dotación de 720 gr/m2 y aplicación de microesferas de vidrio con una dotación de 480 gr/m2, incluso barrido y premarcaje sobre el pavimento con cinta adhesiva, medida la superficie realmente pintada. Válido para marcas viales tipo M-4.3, M-4.4, M-7.1 y M-7.2 según Norma 8.2 IC del Ministerio de Fomento.  |     |          |         |        |           |          |          |                  |
|  | M-7.1   | 1   | 155,00   | 0,25    |        | 38,75     |          |          |                  |
|  | M-7.1   | 1   | 6,46     |         |        | 6,46      |          |          |                  |
|  |   |     |          |         |        |           | 45,21    | 6,46     | 292,06           |
| 01.04.06   | <b>m2 PINTURA ACRÍLICA ACUOSA EN SÍMBOLOS</b>   |     |          |         |        |           |          |          |                  |
|  | Pintura termoplástica blanca en frío dos componentes reflexiva y permanente P-RR/RW, ejecutada con pintura acrílica en base acuosa aplicada con equipo pintabandas convencional con una dotación de 720 gr/m2 y aplicación de microesferas de vidrio con una dotación de 480 gr/m2, medida la longitud realmente pintada, incluso barrido y premarcaje sobre el pavimento con cinta adhesiva, medida la superficie realmente pintada. Válido para símbolos tipo flecha M-5, inscripciones tipo M-6 y líneas de detención tipo M-4 según Norma 8.2 IC del Ministerio de Fomento. |     |          |         |        |           |          |          |                  |
|  | M-6.5   | 1   | 1,43     |         |        | 1,43      |          |          |                  |
|  |   |     |          |         |        |           | 1,43     | 10,91    | 15,60            |
| 01.04.07   | <b>m MARCA VIAL P-RR/RW DISCONTINUA ACRÍLICA ACUOSA 30 cm</b>   |     |          |         |        |           |          |          |                  |
|  | Marca vial discontinua blanca/amarilla reflexiva y permanente P-RR/RW, de 30 cm de ancho, ejecutada con pintura acrílica en base acuosa con una dotación de 720 gr/m2 y aplicación de microesferas de vidrio con una dotación de 480 gr/m2, medida la longitud realmente pintada, excepto premarcaje. Válido para marcas viales tipo M-1.7 según Norma 8.2 IC del Ministerio de Fomento.  |     |          |         |        |           |          |          |                  |
|  | M-1.7   | 1   | 130,00   |         |        | 130,00    |          |          |                  |
|  |   |     |          |         |        |           | 130,00   | 0,88     | 114,40           |
| 01.04.09   | <b>m MARCA VIAL P-RR/RW CONTINUA ACRÍLICA ACUOSA 10 cm</b>  |     |          |         |        |           |          |          |                  |
|  | Marca vial continua blanca/amarilla reflexiva y permanente P-RR/RW, de 10 cm de ancho, ejecutada con pintura acrílica en base acuosa con una dotación de 720 gr/m2 y aplicación de microesferas de vidrio con una dotación de 480 gr/m2, excepto premarcaje. Válido para marcas viales tipo M-2.1, M-2.2, M-2.3, M-2.6, M-3.1, M-3.2 y M-3.3 según Norma 8.2 IC del Ministerio de Fomento.  |     |          |         |        |           |          |          |                  |



|  |  | PARQUE EÓLICO ALPEÑÉS<br>PROYECTO DE ACTUACIONES EN CARRETERA N-211<br>TT.MM. de Torrecilla del Rebollar, Pancrudo y Alpeñés (Teruel) |          |         |        |           |  |          |                  |
|--|--|---|----------|---------|--------|-----------|--|----------|------------------|
| CÓDIGO   | RESUMEN  | UDS   | LONGITUD | ANCHURA | ALTURA | PARCIALES | CANTIDAD   | PRECIO   | IMPORTE          |
|  | M-2.6  | 1   | 551,00   |         |        | 551,00    |  |          |                  |
|  |  |   |          |         |        |           | 551,00   | 0,37     | 203,87           |
| 01.04.11   | <b>m BARRERA SEGURIDAD SIMPLE BM SNC2/C H1 W5 A</b><br>Barrera metálica de seguridad de empleo permanente tipo BM SNC2/C-120, de acero laminado S235JR y galvanizado en caliente, de 3 mm de espesor, con postes metálicos tubulares tipo C-120 colocados cada 2 m de distancia y de 1,50 m de longitud en abatimientos y de 2,00 m en valla, hincados en el terreno para una altura de barrera de 75 cm y 120 cm, con parte proporcional de postes, separadores, captafaros y juego de tornillería, tirantes, colocada. Clase de contención alta H1, ancho de trabajo W5, deflexión dinámica 1,1 m e índice de severidad de impacto tipo A. Según O.C. 38/2014 del Ministerio de Fomento. | 1   | 186,00   |         |        | 186,00    |  |          |                  |
|  | N-211 cuñas<br>Acceso  |   |          |         |        |           | 186,00   | 81,16    | 15.095,76        |
| 01.04.13   | <b>u HITO ARISTA CONVENCIONAL SOBRE BARRERA 45 cm RA-3</b><br>Hito de arista para carreteras de doble sentido, de policarbonato de 45 cm, de forma ovalada, decoración retrorreflectante RA-3 a una sola cara, incluso anclaje para barrera de seguridad o muro de new jersey, instalado.  | 2   |          |         |        | 2,00      |  |          |                  |
|  |  |   |          |         |        |           | 2,00   | 20,48    | 40,96            |
| 01.04.14   | <b>u HITO ARISTA CONVENCIONAL P/CIMENTAR 155 cm RA-3</b><br>Hito para carreteras de doble sentido, de policarbonato de 155 cm, de forma ovalada y decoración retrorreflectante RA-3 a una cara para cimentar o acoplar a dado de hormigón. Totalmente instalado.   | 1   |          |         |        | 1,00      |  |          |                  |
|  |  |   |          |         |        |           | 1,00   | 27,08    | 27,08            |
| 01.04.15   | <b>m2 PANEL DE LAMAS ACERO PINTADO</b><br>Panel de lamas de acero en chapa galvanizada pintado, incluso postes de sustentación en perfil laminado y galvanizado, de dimensiones adecuadas a la superficie del cartel, placa de anclaje y cimentación de hormigón ligeramente armado, colocado.   | 0,4   |          |         |        | 0,40      |  |          |                  |
|  | S-520  |   |          |         |        |           | 0,40   | 262,68   | 105,07           |
| <b>TOTAL SUBCAPÍTULO 01.04 SEÑALIZACIÓN Y.....</b>                               |  |   |          |         |        |           |  |          | <b>17.351,66</b> |
| <b>SUBCAPÍTULO 01.05 DRENAJES</b>  |  |   |          |         |        |           |  |          |                  |
| 01.05.02   | <b>m MARCO PREFABRICADO DE HORMIGÓN ARMADO 3,0x2,0 m</b><br>Marco prefabricado de hormigón armado de medidas interiores 3,0x2,0 m, incluido suministro, montaje, relleno granular en solera, trasdós y clave, arena de nivelación y p.p. de junta asfáltica impermeabilizante, terminado. Marcado CE obligatorio según Anexo ZA de la Norma Europea UNE-EN 14844:2007+A2:2012 y conforme a Orden FOM/298/2016-Norma 5.2-IC Drenaje superficial y al Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes (PG-3).   | 4   |          |         |        | 4,00      |  |          |                  |
|  |  |   |          |         |        |           | 4,00   | 1.235,55 | 4.942,20         |
| 01.05.03   | <b>u EMBOCADURA PARA MARCO DE 3,0x2,0 m</b><br>Embocadura para marco de 3x2, formada por imposta de 0,50x0,20 m, aletas de h=2,50 m y espesor 0,30 m, cimientos de 0,50x0,50 m, solera entre aletas de espesor 0,25 m, incluyendo excavación, encofrado, hormigón HM-20 en cimientos y alzados, terminado.   | 1   |          |         |        | 1,00      |  |          |                  |
|  | N-211 cuñas<br>Acceso  |   |          |         |        |           | 1,00   | 445,48   | 445,48           |
| <b>TOTAL SUBCAPÍTULO 01.05 DRENAJES .....</b>                                    |  |   |          |         |        |           |  |          | <b>5.387,68</b>  |
| <b>SUBCAPÍTULO 01.06 VARIOS</b>  |  |   |          |         |        |           |  |          |                  |
| 01.06.02   | <b>m2 ISLETA</b><br>Isleta con bordillo remontable en todo su perímetro, realizada en hormigón en masa HM-20, de 5 cm de espesor, con acabado fratasado pintado en color. Con bordillo pintado alternativamente en dos colores. Totalmente acabado.  | 1   | 169,00   |         |        | 169,00    |  |          |                  |
|  | N-211 cuñas<br>Acceso  |   |          |         |        |           | 169,00   | 65,00    | 10.985,00        |

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

|   |                  |
|---|------------------|
| <b>TOTAL SUBCAPÍTULO 01.06 VARIOS .....</b> | <b>10.985,00</b> |
|---|------------------|

|  |                  |
|--|------------------|
| <b>TOTAL CAPÍTULO 01 ACCESO N-211.....</b> | <b>83.133,31</b> |
|--|------------------|

### CAPÍTULO 02 PERFORACIÓN N-211

#### SUBCAPÍTULO 02.01 PERFORACIÓN DE SONDEO

|                 |  |    |       |  |       |        |           |
|-----------------|--|----|-------|--|-------|--------|-----------|
| <b>02.01.01</b> | <b>m Perforación de Sondeo</b><br>PAJ. Perforación de sondeo horizontal DN 650 mm de diámetro entubado con tubería de acero de 600 mm de diámetro de 6 mm de espesor de acero soldado helicoidalmente mediante maquinaria de sondeo de rotoperusión con martillo perforador, incluido grupo generador, instalación para el fluido de barrido, incluido mano de obra de un sondista y ayudante de sondista, empleo de maquinaria, gastos de combustible, material y p.p. de costes indirectos | 60 | 60,00 |  | 60,00 | 931,50 | 55.890,00 |
|-----------------|--|----|-------|--|-------|--------|-----------|

|  |                  |
|--|------------------|
| <b>TOTAL SUBCAPÍTULO 02.01 PERFORACIÓN DE SONDEO. ....</b> | <b>55.890,00</b> |
|--|------------------|

#### SUBCAPÍTULO 02.02 OBRAS AUXILIARES

|                 |   |   |      |  |      |          |          |
|-----------------|---|---|------|--|------|----------|----------|
| <b>02.02.01</b> | <b>Ud Instalación grupo perforación</b><br>Operaciones para la instalación del grupo de perforación, incluido útiles y herramientas, mano de obra, material, maquinaria y p.p. de costes indirectos.                            | 1 | 1,00 |  | 1,00 | 1.863,00 | 1.863,00 |
| <b>02.02.02</b> | <b>Ud Desinstalación grupo perforación</b><br>Operaciones para la desinstalación del grupo de perforación, incluido útiles y herramientas, mano de obra, material, maquinaria y p.p. de costes indirectos.                      | 1 | 1,00 |  | 1,00 | 1.863,00 | 1.863,00 |
| <b>02.02.03</b> | <b>Ud Transporte grupo perforación</b><br>Transporte del grupo de perforación, útiles y herramientas desde su almacén al tajo y viceversa incluido material, maquinaria, combustible, mano de obra y p.p. de costes indirectos. | 1 | 1,00 |  | 1,00 | 1.863,00 | 1.863,00 |
| <b>02.02.04</b> | <b>Ud Servicio de autogrúa instalación</b><br>Servicio de auto-grúa de 50 N para la ubicación de la maquinaria en la zanja de perforación, incluido mano de obra, maquinaria y pp de costes indirectos.                         | 1 | 1,00 |  | 1,00 | 526,50   | 526,50   |
| <b>02.02.05</b> | <b>Ud Servicio de autogrúa desinstalación</b><br>Servicio de auto-grúa de 50 N para la retirada de la maquinaria en la zanja de perforación, incluido mano de obra, maquinaria y pp de costes indirectos.                       | 1 | 1,00 |  | 1,00 | 469,80   | 469,80   |

|   |                 |
|---|-----------------|
| <b>TOTAL SUBCAPÍTULO 02.02 OBRAS AUXILIARES .....</b> | <b>5.062,50</b> |
|---|-----------------|

#### SUBCAPÍTULO 02.03 MOVIMIENTOS DE TIERRA

|                 |   |   |        |  |        |          |          |
|-----------------|---|---|--------|--|--------|----------|----------|
| <b>02.03.01</b> | <b>Ud Ejecución plataforma de trabajo</b><br>Ejecución de zanja de trabajo de sección rectangular con pendiente correspondiente, de 4 m de anchura, 2 m de altura y 17 m de largo, incluido solera de hormigón armado de HA-25 con malla electro-soldada de 6 mm de diámetro de 15x15 cm de 20 cm de espesor, y muro de ataque de hormigón en masa HA-25 de 0,5x4x2 m y muro de apoyo trasero de 0,7x4x2 m de espesor de hormigón tipo HA- 25 completamente nivelado, orientado, incluido mano de obra, maquinaria, mano de obra y pp de costes indirectos. | 1 | 1,00   |  | 1,00   | 2.799,36 | 2.799,36 |
| <b>02.03.02</b> | <b>m3 Excavación pozo de ataque</b><br>Excavación en todo tipo de terreno con retro-excavadora para la ejecución del pozo de ataque del sondeo de ubicación de la zanja con taludes de 1:1, acopio al pie de la excavación, incluido maquinaria, mano de obra, materiales y pp de costes indirectos.  | 1 | 244,13 |  | 244,13 |          |          |

| CÓDIGO  | RESUMEN   | UDS | LONGITUD | ANCHURA | ALTURA | PARCIALES | CANTIDAD | PRECIO   | IMPORTE           |
|---|---|-----|----------|---------|--------|-----------|----------|----------|-------------------|
| 02.03.03  | <b>m3 Excavación pozo de recepción</b><br>Excavación en todo tipo de terreno con retro-excavadora para la ejecución del pozo de salida del sondeo de ubicación de la zanja con taludes de 1:1, acopio al pie de la excavación, incluido maquinaria, mano de obra, materiales y pp de costes indirectos. | 1   | 114,00   |         |        | 114,00    | 244,13   | 12,55    | 3.063,83          |
| 02.03.04  | <b>m3 Relleno pozo de ataque</b><br>Relleno y compactación del pozo de ataque con el material procedente de la excavación, con pala mecánica, incluido mano de obra, maquinaria y pp de costes indirectos.  | 1   | 244,13   | 1,20    |        | 292,96    | 114,00   | 12,55    | 1.430,70          |
| 02.03.05  | <b>m3 Relleno pozo de recepción</b><br>Relleno y compactación del pozo de salida con el material procedente de la excavación, con pala mecánica, incluido mano de obra, maquinaria y pp de costes indirectos.   | 1   | 114,00   | 1,20    |        | 136,80    | 292,96   | 8,55     | 2.504,81          |
|   |   |     |          |         |        |           | 136,80   | 8,55     | 1.169,64          |
| <b>TOTAL SUBCAPÍTULO 02.03 MOVIMIENTOS DE TIERRA ....</b> |   |     |          |         |        |           |          |          | <b>10.968,34</b>  |
| <b>TOTAL CAPÍTULO 02 PERFORACIÓN N-211 .....</b>          |   |     |          |         |        |           |          |          | <b>71.920,84</b>  |
| <b>CAPÍTULO 03 GESTIÓN RCD</b>                            |   |     |          |         |        |           |          |          |                   |
| 03.01   | <b>PA Gestión de Residuos de la Construcción</b><br>Partida destinada al cumplimiento de la gestión de residuos de la construcción, según anexo correspondiente.  |     |          |         |        |           |          |          |                   |
|   |   |     |          |         |        |           | 1,00     | 539,62   | 539,62            |
| <b>TOTAL CAPÍTULO 03 GESTIÓN RCD .....</b>                |   |     |          |         |        |           |          |          | <b>539,62</b>     |
| <b>CAPÍTULO 04 SEGURIDAD Y SALUD</b>                      |   |     |          |         |        |           |          |          |                   |
| 04.01   | <b>PA Seguridad y Salud</b><br>Partida alzada correspondiente al estudio básico de seguridad y salud.   |     |          |         |        |           |          |          |                   |
|   |   |     |          |         |        |           | 1,00     | 5.000,00 | 5.000,00          |
| <b>TOTAL CAPÍTULO 04 SEGURIDAD Y SALUD .....</b>          |   |     |          |         |        |           |          |          | <b>5.000,00</b>   |
| <b>TOTAL .....</b>  |   |     |          |         |        |           |          |          | <b>160.593,77</b> |

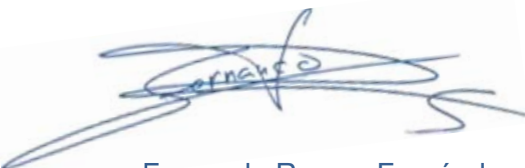
## RESUMEN DE PRESUPUESTO



| CAPITULO                          | RESUMEN                            | EUROS             |
|-----------------------------------|------------------------------------|-------------------|
| 1                                 | ACCESO N-211 .....                 | 83.133,31         |
| -01.01                            | -ACTUACIONES PREVIAS .....         | 1.896,35          |
| -01.02                            | -MOVIMIENTO DE TIERRAS .....       | 4.721,48          |
| -01.03                            | -FIRMES .....                      | 42.791,14         |
| -01.04                            | -SEÑALIZACIÓN Y BALIZAMIENTO ..... | 17.351,66         |
| -01.05                            | -DRENAJES .....                    | 5.387,68          |
| -01.06                            | -VARIOS .....                      | 10.985,00         |
| 2                                 | PERFORACIÓN N-211 .....            | 71.920,84         |
| -02.01                            | -PERFORACIÓN DE SONDEO .....       | 55.890,00         |
| -02.02                            | -OBRAS AUXILIARES .....            | 5.062,50          |
| -02.03                            | -MOVIMIENTOS DE TIERRA .....       | 10.968,34         |
| 3                                 | GESTIÓN RCD .....                  | 539,62            |
| 4                                 | SEGURIDAD Y SALUD .....            | 5.000,00          |
| <b>TOTAL EJECUCIÓN MATERIAL</b>   |                                    | <b>160.593,77</b> |
| 13,00 % Gastos generales .....    |                                    | 20.877,19         |
| 6,00 % Beneficio industrial ..... |                                    | 9.635,63          |
| SUMA DE G.G. y B.I.               |                                    | 30.512,82         |
| <b>TOTAL PRESUPUESTO CONTRATA</b> |                                    | <b>191.106,59</b> |
| <b>TOTAL PRESUPUESTO GENERAL</b>  |                                    | <b>191.106,59</b> |

Asciende el presupuesto general a la expresada cantidad de **\*\*CIENTO NOVENTA Y UN MIL CIENTO SEIS EUROS con CINCUENTA Y NUEVE CÉNTIMOS\*\***

Enero 2025



**Fernando Ramos Fernández.**

*Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos.*

*Colegiado nº 23893*

*Al Servicio de la Empresa:*

**Inproin 2004, S.L.**

B-71485247

**DOCUMENTO 04.**  
**PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS**  
**PARTICULARES**

## ÍNDICE

- PPTP OBRA CIVIL

DOCUMENTO 04.  
PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS  
PARTICULARES

OBRA CIVIL



## ÍNDICE PPTP OBRA CIVIL

|          |   |           |
|----------|---|-----------|
| <b>1</b> | <b>CONDICIONES GENERALES .....</b>                            | <b>3</b>  |
| 1.1.     | OBJETO .....  | 3         |
| 1.2.     | DOCUMENTACIÓN COMPLEMENTARIA .....                            | 3         |
| 1.3.     | CONTRADICCIONES Y OMISIONES EN LA DOCUMENTACIÓN.....          | 4         |
| 1.4.     | ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD.....                             | 4         |
| 1.5.     | CONFRONTACIÓN DE PLANOS Y MEDIDAS .....                       | 5         |
| 1.6.     | DIRECCIÓN E INSPECCIÓN.....                                   | 5         |
| 1.7.     | FACILIDADES PARA LA INSPECCIÓN .....                          | 5         |
| 1.8.     | MEDIOS Y MÉTODOS DE CONSTRUCCIÓN .....                        | 5         |
| 1.9.     | MATERIALES QUE NO REÚNAN LAS CONDICIONES DEL PLIEGO .....     | 6         |
| 1.10.    | SUMINISTRO DE AGUA .....                                      | 6         |
| 1.11.    | SUMINISTRO DE ENERGÍA ELÉCTRICA .....                         | 6         |
| 1.12.    | CONSTRUCCIONES AUXILIARES .....                               | 6         |
| 1.13.    | MEDIDAS DE PROTECCIÓN Y LIMPIEZA .....                        | 6         |
| 1.14.    | INSTALACIONES SANITARIAS PROVISIONALES.....                   | 6         |
| 1.15.    | RETIRADA DE MEDIOS AUXILIARES .....                           | 7         |
| 1.16.    | RELACIONES LEGALES Y RESPONSABILIDAD CON EL PÚBLICO .....     | 7         |
| 1.17.    | SEGURO DE RESPONSABILIDAD CIVIL .....                         | 7         |
| 1.18.    | SUBCONTRATOS .....  | 7         |
| 1.19.    | COMPROBACIÓN DE LAS OBRAS .....                               | 7         |
| <b>2</b> | <b>DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS .....</b>                         | <b>9</b>  |
| 2.1.     | DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS .....                                | 9         |
| <b>3</b> | <b>CONDICIONES DE LOS MATERIALES .....</b>                    | <b>9</b>  |
| 3.1.     | PROCEDENCIA .....   | 9         |
| 3.2.     | MATERIALES NO INCLUIDOS EN EL PRESENTE PLIEGO .....           | 10        |
| 3.3.     | EXÁMENES Y PRUEBAS DE LOS MATERIALES .....                    | 10        |
| 3.4.     | MATERIALES DEFECTUOSOS .....                                  | 10        |
| 3.5.     | TERRAPLENES .....   | 10        |
| 3.6.     | ZAHORRA.....  | 11        |
| 3.7.     | HORMIGONES Y MORTEROS .....                                   | 11        |
| 3.8.     | ARMADURAS A EMPLEAR EN HORMIGÓN ARMADO.....                   | 12        |
| <b>4</b> | <b>CONDICIONES DE LA EJECUCIÓN .....</b>                      | <b>13</b> |
| 4.1.     | CONSIDERACIONES GENERALES .....                               | 13        |
| 4.2.     | COMPROBACIÓN DEL REPLANTEO.....                               | 14        |
| 4.3.     | PROGRAMA DE TRABAJO .....                                     | 15        |
| 4.4.     | DESVÍO DE SERVICIOS EXISTENTES.....                           | 15        |
| 4.5.     | OCUPACIÓN DE SUPERFICIE .....                                 | 15        |
| 4.6.     | DESPEJE Y DESBROCE .....                                      | 16        |
| 4.7.     | EXCAVACIÓN DE LA EXPLANACIÓN Y PRÉSTAMOS .....                | 16        |
| 4.8.     | EXCAVACIÓN EN ZANJAS, POZOS, EMPLAZAMIENTOS Y CIMIENTOS ..... | 16        |

|       |  |    |
|-------|--|----|
| 4.9.  | TERRAPLENES .....  | 17 |
| 4.10. | RELLENOS DE ZANJAS, POZOS, EMPLAZAMIENTO DE CIMIENTOS Y OBRAS DE FÁBRICA .....                         | 17 |
| 4.11. | ZAHORRA.....   | 18 |
| 4.12. | HORMIGONES.....  | 18 |
| 4.13. | MORTEROS DE CEMENTO .....  | 20 |
| 4.14. | APEOS, CIMBRAS Y ENCOFRADOS .....  | 20 |
| 4.15. | ARMADURAS A EMPLEAR EN HORMIGÓN ARMADO .....   | 20 |
| 4.16. | OTRAS OBRAS Y TRABAJOS.....  | 21 |
| 4.17. | CONSERVACIÓN DE LAS OBRAS DURANTE SU EJECUCIÓN Y PLAZO DE GARANTÍA.....                                | 21 |
| 4.18. | LIMPIEZA DE LAS OBRAS .....  | 21 |
| 4.19. | OBRAS QUE DEBAN QUEDAR OCULTAS .....   | 21 |
| 4.20. | PLAZO DE EJECUCIÓN DE LAS OBRAS .....  | 21 |
| 5     | MEDICIÓN Y ABONO DE LAS OBRAS .....  | 22 |
| 5.1.  | MODIFICACIÓN DEL PROYECTO.....   | 22 |
| 5.2.  | FIANZA.....  | 22 |
| 5.3.  | DAÑOS POR FUERZA MAYOR .....   | 22 |
| 5.4.  | PLAZO DE GARANTÍA .....  | 22 |
| 5.5.  | PRECIOS UNITARIOS .....  | 22 |
| 5.6.  | GASTOS DE CARÁCTER GENERAL A CARGO DEL CONTRATISTA .....   | 23 |
| 5.7.  | INDEMNIZACIONES A CARGO DEL CONTRATISTA .....  | 23 |
| 5.8.  | DESPEJE, DESBROCE Y COMPACTACIÓN DEL TERRENO NATURAL .....   | 23 |
| 5.9.  | EXCAVACIÓN EN LA EXPLANACIÓN.....  | 23 |
| 5.10. | EXCAVACIÓN EN ZANJAS, POZOS, EMPLAZAMIENTOS Y CIMIENTOS .....  | 24 |
| 5.11. | TERRAPLÉN .....  | 24 |
| 5.12. | RELLENO DE ZANJAS, POZOS, EMPLAZAMIENTOS DE CIMIENTOS, TRASDÓS DE ESTRUCTURAS Y OBRAS DE FÁBRICA ..... | 25 |
| 5.13. | REFINO DE TALUDES .....  | 25 |
| 5.14. | ZAHORRA.....   | 25 |
| 5.15. | HORMIGONES.....  | 25 |
| 5.16. | ENCOFRADOS .....   | 26 |
| 5.17. | ARMADURAS A EMPLEAR EN HORMIGÓN ARMADO .....   | 26 |
| 5.18. | CONDICIONES PARA FIJAR PRECIOS IMPUESTOS EN OBRAS NO PREVISTAS .....                                   | 26 |
| 6     | DISPOSICIONES FINALES .....  | 27 |
| 6.1.  | CARÁCTER DE ESTE CONTRATO .....  | 27 |

## 1 CONDICIONES GENERALES

### 1.1. OBJETO

El objeto de este Pliego es la ordenación de las condiciones técnicas que han de regir en la ejecución, desarrollo, control y recepción de las obras relativas a movimiento de tierras y obra civil de las actuaciones que afectan a la carretera N-211, de Guadalajara a Añilcañiz y Lleida, de la Red de Carreteras del Estado, administrada por la Dirección General de Carreteras del Ministerio de Transportes y Movilidad Sostenible, debidas a la implantación del parque eólico Alpeñés, en los términos municipales de Torrecilla del Rebollar, Pancrudo y Alpeñés, en la provincia de Teruel.

### 1.2. DOCUMENTACIÓN COMPLEMENTARIA

El presente Pliego será completado por las condiciones que puedan fijarse en el anuncio del concurso o subasta, bases de ejecución de las obras y en el contrato o escritura.

Las condiciones de este Pliego serán preceptivas, en tanto no sean anuladas o modificadas, en forma expresa, por los anuncios o bases, contratos o escritura, antes citados.

Serán asimismo de aplicación las siguientes disposiciones:

- Ley de Carreteras, aprobado por ley 37/2015, de 29 de septiembre.
- Reglamento General de Carreteras, aprobado por Real Decreto 1812/1994, de 2 de septiembre.
- Norma 3.1-IC de Trazado, de la Instrucción de Carreteras, aprobado por Orden FOM/273/2016, de 19 de febrero de 2016.
- Norma 6.1-IC de Secciones de firme, de la Instrucción de Carreteras, aprobado por Orden FOM 3460/2003, de 28 de noviembre.
- Norma 5.2-IC de Drenaje superficial, de la Instrucción de Carreteras, aprobado por Orden FOM/298/2016, de 15 de febrero.
- Norma 8.1-IC de Señalización Vertical, de la Instrucción de Carreteras, aprobado por Orden FOM/534/2014, de 20 de marzo.
- Norma 8.2-IC de Marcas Viales, de la Instrucción de Carreteras, aprobado por Orden de 16 de julio de 1987.
- Norma 8.3-IC de Señalización de Obras, de la Instrucción de Carreteras, aprobado por Orden de 31 de agosto de 1987.
- Orden de Accesos, aprobada por Orden de 16 de diciembre de 1997 por la que se regulan los accesos a las carreteras del Estado, las vías de servicio y la construcción de instalaciones de servicios consolidado.
- Recomendaciones para el proyecto de intersecciones, MOP, 1967.
- Manual de Ejemplos de Señalización de Obras Fijas de la DGC del Ministerio de Fomento.
- Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes de la Dirección General de Carreteras y Caminos Vecinales PG-3/75, aprobado por Orden de 2 de julio de 1976, y correcciones posteriores.
- Orden FOM/3317/2010, de 17 de diciembre, por la que se aprueba la Instrucción sobre las medidas específicas para la mejora de la eficiencia en la ejecución de las obras públicas de infraestructuras ferroviarias, carreteras y aeropuertos del Ministerio de Fomento
- Instrucción para la recepción de cementos.
- Código estructural, R.D. 470/2021, de 29 de junio.

- Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para tuberías de abastecimiento de agua, del M.O.P.U. Orden de 28 de octubre de 1974.
- Pliego de Prescripciones Técnicas Generales de tuberías de saneamiento para poblaciones (MOPU 1986).
- Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación.
- Real Decreto 2177/2004, de 12 de noviembre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo, en materia de trabajos temporales en altura.
- Real Decreto 604/2006, de 19 de mayo, por el que se modifican el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención, y el Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.
- Pliego de Condiciones particulares y económicas que se establezcan para la contratación de estas obras.
- Reglamento Electrotécnico de baja tensión aprobado por Real Decreto 842/2002 de 2 de Octubre, publicado en BOE N° 224 de 18 de septiembre de 2003.
- Normas y Recomendaciones de la Compañía Suministradora de la energía eléctrica.
- Las disposiciones referentes a la Seguridad y Salud Laboral.

Asimismo, el Contratista está obligado al cumplimiento de todas las Instrucciones, Pliegos o Normas de toda índole promulgadas con anterioridad a la fecha de licitación y que sean de aplicación a los trabajos a realizar, tanto si están especificadas como si no lo están en la relación anterior.

Si algún concepto fuera condicionado de manera distinta en el presente Pliego y cualquiera de las disposiciones a las que se ha hecho referencia anteriormente, prevalecerá lo establecido en el presente Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.

En caso de discrepancia entre algunas condiciones impuestas por las normas señaladas, y no existiendo en el presente Pliego definición concreta de la aplicable, prevalecerá la más restrictiva.

### **1.3. CONTRADICCIONES Y OMISIONES EN LA DOCUMENTACIÓN**

Lo mencionado en el Pliego de Prescripciones y omitido en los Planos, o viceversa, habrá de ser ejecutado como si estuviera expuesto en ambos documentos. En caso de contradicción entre los Planos y el presente Pliego de Prescripciones, prevalecerá lo prescrito en este último, salvo criterio en contra del Director de las Obras.

Las omisiones en planos y Pliego de Prescripciones o las descripciones erróneas de los detalles de la obra que sean manifiestamente indispensables para llevar a cabo el espíritu o intención expuesto en los planos y Pliego de Prescripciones, o que, por uso y costumbre, deben ser realizados, no sólo no eximen al Contratista de la obligación de ejecutar estos detalles de obra omitidos o erróneamente descritos, sino que, por el contrario, deberán ser ejecutados como si hubieran sido completa y correctamente especificados en el Pliego de Prescripciones y en los planos.

### **1.4. ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD**

Las prescripciones contenidas en el Pliego de Prescripciones Técnicas del Estudio de Seguridad y Salud en el Trabajo, que se adjunta en el Proyecto, se considerarán a todos los efectos como formando parte del presente Pliego.



### 1.5. CONFRONTACIÓN DE PLANOS Y MEDIDAS

El Contratista deberá confrontar, inmediatamente después de recibidos, los planos y demás documentos que le hayan sido facilitados y deberá informar prontamente a la propiedad sobre cualquier contradicción o error.

### 1.6. DIRECCIÓN E INSPECCIÓN

La propiedad designará al Ingeniero Director que ha de dirigir e inspeccionar las obras, así como el resto del personal adscrito a la Dirección de Obra.

Las órdenes del Ingeniero Director deberán ser aceptadas por el Contratista como emanadas directamente de la propiedad, la cual podrá exigir que las mismas le sean dadas por escrito y firmadas, con arreglo a las normas habituales en estas relaciones técnico-administrativas.

Cualquier reclamación en contra de las disposiciones de la Dirección de Obra, crea oportuna hacer el Contratista, deberá ser formulada por escrito, dentro del plazo de quince (15) días después de dictada la orden.

El Ingeniero Director decidirá sobre la interpretación de los planos y de las condiciones de este Pliego y será el único autorizado para modificarlos.

El Ingeniero Director o sus representantes tendrá acceso a todas las partes de la obra, y el Contratista les prestará la información y ayuda necesarias para llevar a cabo una inspección completa y detallada. Se podrá ordenar la remoción y sustitución a expensas del Contratista, de toda la obra hecha o de todos los materiales usados sin la supervisión o inspección del Ingeniero Director o sus representantes.

El contratista comunicará con antelación suficiente, nunca menor de ocho días, los materiales que tenga intención de utilizar, enviando muestras para su ensayo y aceptación y facilitando los medios necesarios para la inspección.

El Ingeniero Director podrá exigir que el Contratista retire de las obras a cualquier empleado u operario que no sea competente, falta de subordinación, o que sea susceptible de cualquier otra objeción similar.

Lo que no se expone respecto a la inspección de las obras y los materiales en este Pliego no releva a la Contrata de sus responsabilidades en la ejecución de las obras.

### 1.7. FACILIDADES PARA LA INSPECCIÓN

El Contratista proporcionará al Ingeniero Director o sus subalternos o delegados, toda clase de facilidades tanto en medios como en mano de obra para replanteos, reconocimientos, mediciones y pruebas de materiales, así como para la inspección de obra en todos los trabajos, con objeto de comprobar el cumplimiento de las condiciones establecidas en este Pliego, permitiendo el acceso a todas las partes de la obra e incluso a los talleres o fábricas donde se produzcan los materiales y equipos o se realicen trabajos para las obras.

### 1.8. MEDIOS Y MÉTODOS DE CONSTRUCCIÓN

A menos que se indique expresamente en los planos y documentación contractual, los medios y métodos de construcción serán elegidos por el Contratista, si bien reservándose el Ingeniero Director el derecho de rechazar aquellos medios o métodos propuestos por el Contratista que:

- 1) Constituyan o pueden causar un riesgo al trabajo, personas o bienes.
- 2) Que no permitan lograr un trabajo terminado conforme a lo exigido en el contrato.

Dicha aprobación del Ingeniero Director o en su caso silencio, no eximirá al Contratista de la obligación de cumplir el trabajo conforme a lo exigido en el contrato. En el caso de que el Ingeniero

Director rechace los medios y métodos del Contratista no se considerará como una base de reclamaciones por daños causados.

### **1.9. MATERIALES QUE NO REÚNAN LAS CONDICIONES DEL PLIEGO**

Cuando los materiales, elementos de instalaciones y aparatos no fuesen de la calidad prescrita en este Pliego, no tuvieran la preparación en él exigida o cuando a falta de prescripciones formales de aquel se reconociera o demostrara que no eran adecuados para su objeto, el Ingeniero Director dará orden al Contratista para que, a su costa, los reemplace por otros que satisfagan las condiciones o lleguen al objeto a que se destinen.

Estos materiales se retirarán por el Contratista y los gastos serán de su cuenta.

Si a los quince (15) días de recibir el Contratista orden del Ingeniero Director para que retire de las obras los materiales defectuosos no ha sido cumplida, procederá a verificar esta operación la entidad Contratante y los gastos serán abonados por el Contratista.

Si los materiales o elementos de instalaciones fueran defectuosos, pero aceptables a juicio del Ingeniero Director, se recibirán, pero con la rebaja de precio que el mismo determine, a menos que el Contratista prefiera sustituirlos por otros adecuados.

### **1.10. SUMINISTRO DE AGUA**

El Contratista tendrá obligación de montar y conservar por su cuenta un suministro de agua, tanto para las obras como para uso del personal, instalando y conservando los elementos precisos para este fin.

### **1.11. SUMINISTRO DE ENERGÍA ELÉCTRICA**

El suministro de energía eléctrica es por cuenta del Contratista, quien deberá establecer la línea o líneas de suministro en alta tensión, subestaciones, red de baja, etc.

### **1.12. CONSTRUCCIONES AUXILIARES**

El Contratista queda obligado, por su cuenta, a construir y a desmontar y retirar al final de las obras todas las edificaciones auxiliares para oficinas, almacenes, cobertizos, caminos de servicio, etc., que sean necesarios para la ejecución de los trabajos.

Todas estas construcciones estarán supeditadas a la aprobación del Ingeniero Director de la obra en lo que se refiere a su ubicación, dimensiones, etc.

### **1.13. MEDIDAS DE PROTECCIÓN Y LIMPIEZA**

El Contratista protegerá todos los materiales y la propia obra contra todo deterioro y daño durante el período de construcción y almacenará y protegerá contra incendios todas las materias inflamables, explosivos, etc., cumpliendo todos los reglamentos aplicables.

### **1.14. INSTALACIONES SANITARIAS PROVISIONALES**

El Contratista construirá y conservará las debidas instalaciones sanitarias provisionalmente, adaptadas en número y características a las exigidas por la reglamentación vigente, para ser utilizadas por los obreros y empleados en la obra en la forma y lugares debidamente aprobados por el Ingeniero Director.

A la terminación de la obra serán retiradas estas instalaciones procediendo a la limpieza de los lugares ocupados por las mismas y dejando en todo caso éstos limpios y libres de inundaciones.

### **1.15. RETIRADA DE MEDIOS AUXILIARES**

A la terminación de las obras, el Contratista retirará todas sus instalaciones, herramientas, materiales, etc. y procederá a la limpieza general de la obra.

### **1.16. RELACIONES LEGALES Y RESPONSABILIDAD CON EL PÚBLICO**

El Contratista deberá obtener todos los permisos y licencias que se precisen para la ejecución de las obras excepto aquellos que, por su índole específica sean competencia de la Administración.

La señalización de las obras, durante su ejecución, será de cuenta del Contratista que, asimismo, estará obligado a balizar, estableciendo incluso vigilancia permanente en aquellos puntos o zonas que por su peligrosidad, puedan ser motivo de accidentes y en especial las zanjas abiertas y los obstáculos en vías abiertas al tráfico de vehículos o peatones.

Será también de cuenta del Contratista las indemnizaciones y responsabilidades que tuvieran lugar por perjuicios ocasionados a terceros como consecuencia de accidentes debidos a una señalización insuficiente o defectuosa.

El Contratista, bajo su responsabilidad, asegurará el tráfico durante la ejecución de las obras, bien por caminos existentes o por las desviaciones construidas a su cargo que sean necesarias, atendiendo a la conservación de las vías utilizadas en condiciones tales que el tráfico se efectúe dentro de las exigencias mínimas de seguridad.

Finalmente, correrán a cargo del Contratista todos aquellos gastos que se deriven de daños o perjuicios a terceros con motivo de las operaciones que requieran la ejecución de las obras o que se deriven de una actuación culpable o negligente del mismo.

### **1.17. SEGURO DE RESPONSABILIDAD CIVIL**

El Contratista antes de iniciar la ejecución de las obras deberá contratar, a su cargo, seguro contra todo daño, pérdida o lesión que pueda producirse a cualesquiera bienes o cualquier persona por la ejecución o causa de la ejecución de las obras o en cumplimiento del contrato.

### **1.18. SUBCONTRATOS**

Ninguna parte de la obra podrá ser subcontratada sin consentimiento previo de la Dirección de las obras.

### **1.19. COMPROBACIÓN DE LAS OBRAS**

Antes de verificarse la recepción de las obras, se someterán a pruebas de resistencia, estabilidad, impermeabilidad, compactación, etc. y se procederá a toma de muestras para la realización de ensayos. Todos los ensayos y pruebas a realizar en la obra serán por cuenta del Contratista, estando incluidas en el precio de las diferentes unidades, hasta un 1% del presupuesto líquido vigente de las obras, incluidos todos los posibles adicionales que puedan producirse.

Si el Ingeniero Director exigiera mayor número de ensayos de los especificados en este Pliego y dieran resultados positivos, su costo será por cuenta de la Propiedad.

Los ensayos y pruebas de materiales y unidades de obra serán realizados por laboratorios especializados y reconocidos oficialmente que serán propuestos por el Contratista para su aprobación por la Dirección Facultativa de las obras.

En todo caso, la Propiedad se reserva el derecho de encargar, a costa de la Contrata, la ejecución de las pruebas y análisis preceptivos al Organismo Oficial que proceda.

Todas estas pruebas y ensayos serán de cuenta del Contratista en la forma antes indicada, quien facilitará todos los medios que para ellos se requiera, y se entiende que no están verificadas

totalmente hasta que den resultados satisfactorios.

Serán por cuenta del Contratista los asientos y averías, accidentes o daños que se produzcan en estas pruebas y procedan de la mala construcción o falta de precauciones.

Los ensayos o reconocimientos verificados durante la ejecución de los trabajos, no tienen otro carácter que el de simples antecedentes para la recepción de las obras, es decir, la admisión de materiales o unidades de obra en cualquier forma que se realice antes de la recepción no atenúa las obligaciones que tiene el Contratista de subsanar o reponer las obras o instalaciones que resultaron inaceptables parcial o temporalmente en el acto de reconocimiento parcial, pruebas de recepción o plazo de garantía.

Si, de las comprobaciones efectuadas, los resultados no fueran satisfactorios, la Propiedad podrá optativamente dar por recibida provisionalmente la obra, recogiendo en el Acta las incidencias, o retrasar la recepción hasta tanto el Contratista acondicione debidamente las obras dejándolas en perfectas condiciones de funcionamiento.



## 2 DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS

### 2.1. DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS

Las obras relativas a movimiento de tierras y obra civil constan, esencialmente de lo siguiente:

- Movimiento de tierras, firmes y obras de drenaje en acceso.
- Movimientos de tierras e hincas mediante perforación horizontal en línea de evacuación.

## 3 CONDICIONES DE LOS MATERIALES

### 3.1. PROCEDENCIA

Todos los materiales necesarios para la ejecución de las obras serán suministrados por el Contratista y procederán de los lugares, fábricas o marcas que, elegidas por dicho Contratista, hayan sido previamente aprobadas por el Director de las Obras. Cuando existan normas oficiales establecidas en relación con su empleo, deberán satisfacer las que estén en vigor en la fecha de licitación.

El Contratista bajo su única responsabilidad y siempre que no se indique nada al respecto en los diferentes documentos del Proyecto, elegirá los lugares apropiados para la extracción de los materiales necesarios para la ejecución de las obras, para la producción de los áridos para morteros y hormigones, para rellenos de zanjas u otros elementos, entendiéndose directamente con los propietarios de los terrenos en que yacen.

El Director de la obra, podrá aceptar o rehusar dichos lugares de extracción según sean los resultados de los ensayos de laboratorio, realizados con las muestras de materiales que el Contratista está obligado a entregar a requerimiento de aquel, o que los lugares elegidos pudieran afectar al paisaje del entorno. En su caso, si fuera preceptivo, el Contratista deberá realizar el correspondiente Estudio de Impacto Ambiental, sin cargo alguno para la Propiedad.

La aceptación por parte del Ingeniero Director del lugar de extracción de los materiales, no disminuye en nada la responsabilidad del Contratista en cuanto a la calidad de los mismos y al volumen explotable.

El Contratista está obligado a eliminar, a su costa, los materiales de calidad inferior a la exigida que aparezcan durante los trabajos de explotación de los yacimientos, y si durante la ejecución de las obras los materiales dejasen de cumplir las condiciones establecidas por el presente Pliego, o si la producción resultase insuficiente por haber aumentado la proporción de material no aprovechable, el Contratista deberá buscar otro lugar de extracción, siguiendo las normas anteriores.

Si en algún caso se dispusiera de materiales aprobados para su utilización en zonas de la obra que no estuviesen preparados para su ejecución inmediata, el Contratista estará obligado a acopiarlos adecuadamente para su posterior utilización, sin que esta operación de retoma suponga, en ningún caso, un suplemento en el precio de las unidades de obra a construir.

Las zonas que proponga el Contratista para el acopio de estos materiales deberán ser de pendiente suave, habiéndose explanado las irregularidades que presenten hasta obtener una superficie razonablemente llana.

Antes de proceder a depositar los acopios, deberán eliminarse de la zona todos los elementos, que por su naturaleza, pudieran contaminar los materiales que se vayan a depositar.

Todas las zonas de acopios deberán ser aprobadas por el Director de las Obras, antes de su utilización.

### 3.2. MATERIALES NO INCLUIDOS EN EL PRESENTE PLIEGO

Los materiales que sin especificarse en el presente Pliego hayan de ser empleados en la obra serán de probada calidad, debiendo presentar el Contratista para recabar la aprobación del Ingeniero Director cuantos catálogos, muestras, informes y certificados de los correspondientes fabricantes se estimen necesarios. Si la información no se considera suficiente, podrán exigirse los ensayos oportunos para identificar la calidad de los materiales a emplear, pudiendo, en cualquier caso, admitirlos o rechazarlos el Ingeniero Director, sin que el Adjudicatario de las Obras tenga derecho a reclamación alguna.

### 3.3. EXÁMENES Y PRUEBAS DE LOS MATERIALES

Los materiales que se han de emplear en obra, podrán ser sometidos a todas las pruebas y ensayos que estime conveniente la Dirección de la Obra para conocer sus condiciones. A este fin, el Contratista estará obligado a presentar, con la anticipación debida, muestras o ejemplares de los distintos materiales.

Los ensayos se realizarán en el Laboratorio que designe el Ingeniero Director de las Obras.

Serán a cargo del Contratista todos los gastos de pruebas y ensayos de las distintas unidades de obra, que se realicen durante la ejecución de éstos, hasta un importe máximo del uno por ciento (1%) del Presupuesto de Ejecución por Contrata.

Aquellos ensayos que no hayan dado resultado satisfactorio o que no ofrezcan la debida garantía, a juicio del Director de Obra, deberán repetirse a cargo del Contratista, aun cuando con ello se rebase el importe máximo anteriormente indicado.

Realizados los ensayos y aceptado el material, no podrá emplearse otro que el de la muestra o ejemplar aceptado, sin que la aceptación exima de responsabilidad al Contratista, la cual subsistirá hasta que la obra sea recibida definitivamente.

### 3.4. MATERIALES DEFECTUOSOS

Cuando los materiales no fueran de la calidad prescrita en este Pliego o no tuvieran la preparación en él exigida para cumplir con su finalidad, o cuando a falta de prescripciones formales de aquel se reconociera o demostrara que no eran adecuados para su objeto, el Ingeniero Director dará orden al Contratista para que a su costa se reemplacen por otros que satisfagan las mismas condiciones o cumplan el objeto a que se destinen.

Si los materiales fueran defectuosos, pero aceptables a juicio del Ingeniero Director, podrán emplearse, siendo la Administración quien, después de oír al Contratista, señalará el precio a que deben cobrarse los materiales. Si el Contratista no estuviera conforme con el precio así fijado, estará obligado a sustituir dichos materiales por otros que cumplan con las condiciones señaladas en este Pliego.

### 3.5. TERRAPLENES

El material a emplear en cimiento y núcleo de terraplén será suelo tolerable que se obtendrá de las excavaciones o de préstamos, con las siguientes características:

- No contendrá más de un veinticinco por ciento (25%) en peso, de piedras cuyo tamaño exceda de quince centímetros (15 cm).
- Su límite líquido será inferior a cuarenta ( $LL < 40$ ), o simultáneamente: líquido menor de sesenta y cinco ( $LL < 65$ ) e índice de plasticidad mayor de seis décimas de límite líquido menos nueve ( $IP > 0,6 LL - 9$ ).
- La densidad máxima Proctor Normal no será inferior a mil cuatrocientos cincuenta kilos por metro cúbico ( $1.450 \text{ kg/m}^3$ ).

- El índice C.B.R. será mayor de tres (C.B.R > 3).
- El contenido en materia orgánica será inferior al dos por ciento (2%).

En los 0,50 m superiores el material a emplear será suelo seleccionado, cuando el suelo natural se encuentre dentro de la categoría de “tolerables” según el PG-3.

### **3.6. ZAHORRA**

La composición granulométrica de los materiales estará comprendida dentro de los límites del huso ZA (25) para, según la clasificación establecida en el PG-3.

Cumplirá asimismo las prescripciones señaladas en el Artículo 510, “Zahorra”.

### **3.7. HORMIGONES Y MORTEROS**

El tipo de hormigón a emplear en cada una de las unidades de obra proyectadas será el indicado en los planos y presupuesto en cada caso.

El tipo de mortero a emplear en fábricas de ladrillo, mampostería y bloques de hormigón, asiento de piezas prefabricadas, enfoscados y enlucidos se ajustará a lo indicado en el apartado 3, del Artículo 611 del PG-3.

#### **3.7.1. AGUA**

El agua para la confección de los morteros y hormigones deberá ser limpia y dulce, cumpliendo las condiciones recogidas en la Instrucción E.H.E.

La que se utilice para el lavado de áridos será sometida a la aceptación del Facultativo Director de la obra.

Por cada procedencia de agua no garantizada por la práctica, se realizará un análisis químico.

#### **3.7.2. CEMENTO**

El cemento satisfará las prescripciones del Pliego de Prescripciones Técnicas para la recepción de cementos y en el artículo 26 de la Instrucción de Hormigón Estructural. Además, el cemento deberá ser capaz de proporcionar al hormigón las cualidades que a éste se le exigen en el Artículo 30º de la citada Instrucción.

#### **3.7.3. ÁRIDOS PARA HORMIGONES**

Los áridos para la fabricación de hormigones cumplirán las prescripciones impuestas en la Instrucción de Hormigón Estructural, E.H.E.

Los áridos una vez limpios y clasificados, se almacenarán de forma que no se mezclen con materiales extraños. El Facultativo Director de la obra podrá precisar la capacidad de almacenamiento de las diferentes categorías de áridos teniendo en cuenta el ritmo de hormigonado. Se tomarán todas las precauciones necesarias para que los finos que se puedan acumular sobre el área del almacenamiento o silos, no puedan entrar a formar parte de los hormigones.

Los áridos más finos serán almacenados al abrigo de la lluvia, y el Facultativo Director de la obra fijará el límite por debajo del cual se tomarán dichas precauciones.

Los compuestos de azufre de los áridos referidos a su peso total en seco y expresados en porcentaje de SO<sub>4</sub> serán inferiores al uno con dos por ciento (1,2 %).

#### 3.7.4. PRODUCTOS DE ADICIÓN

Podrán utilizarse, con autorización previa del Facultativo Director de la obra, plastificantes y aceleradores del fraguado, si la correcta ejecución de las obras lo aconseja. Para ello se exigirá al Contratista que realice una serie completa de ensayos sobre probetas con el aditivo que se pretenda utilizar, comprobándose en qué medida las sustancias agregadas en las proporciones previstas producen los efectos deseados. En particular los aditivos satisfarán las siguientes exigencias:

- Que la resistencia y la densidad seca sean iguales o mayores que las obtenidas en hormigones fabricados sin aditivos.
- Que no disminuya la resistencia a las heladas.
- Que el producto de adición no represente un peligro para las armaduras, en su caso.

#### 3.8. ARMADURAS A EMPLEAR EN HORMIGÓN ARMADO

Las armaduras a emplear en hormigón armado estarán constituidas por acero B-400-S o B-500-S, según se define en los planos y en el Artº. 31, 3 de la Instrucción E.H.E. y se realizarán con sujeción a lo prescrito en los artículos 241 y 600 del PG3.

Las características mecánicas mínimas garantizadas del acero serán las siguientes:

|  | B-500-S | B-400-S |
|--|---------|---------|
| Límite elástico (kg/cm <sup>2</sup> )      | 5.100   | 4.100   |
| Carga de rotura (kg/cm <sup>2</sup> )      | 5.600   | 4.500   |
| Alargamiento de rotura                     | 12 %    | 14%     |
| Relación carga de rotura a límite elástico | 1,05    | 1,05    |



## 4 CONDICIONES DE LA EJECUCIÓN

### 4.1. CONSIDERACIONES GENERALES

#### 4.1.1. CONDICIONES DE EJECUCIÓN

Las obras se ejecutarán de acuerdo con las dimensiones e instrucciones de los Planos, las prescripciones contenidas en el Pliego y las órdenes del Director de Obra, quien resolverá las cuestiones que se planteen referentes a la interpretación y/o falta de definición.

El Director de la obra suministrará al Contratista, a petición de éste, cuantos datos posea de los que se incluyen habitualmente en la Memoria, que puedan ser de utilidad en la ejecución de las obras y no hayan sido recogidos en los documentos contractuales. Dichos datos no podrán ser considerados nada más que como complemento de la información que el Contratista debe adquirir directamente y con sus propios medios, por lo que éste deberá comprobarlos y la Propiedad no se hará responsable, en ningún caso, de los posibles errores que pudieran contener ni de las consecuencias que de ellos pudieran derivarse.

#### 4.1.2. ORDEN DE EJECUCIÓN

El orden de ejecución de los trabajos será propuesto por el Contratista dentro de su programa de trabajo, redactado de acuerdo con el Artículo 128 del Reglamento General de Contratación, y compatible con los plazos programados y el Plan de Seguridad y Salud. Aunque la Entidad Contratante haya aprobado el programa de trabajo, deberá el Contratista poner en conocimiento del Director de Obra su intención de iniciar cualquier obra parcial y recabar su autorización para ello, al menos con diez (10) días de anticipación.

#### 4.1.3. MATERIALES Y EQUIPOS A EMPLEAR

Los materiales a utilizar en las obras cumplirán las prescripciones que para ellos se especifican en este Pliego. El empleo de aditivos o productos auxiliares (activantes y adiciones de caucho para ligantes, desencofrantes, etc.) no previstos explícitamente en el Proyecto, deberá ser autorizado expresamente por el Director de la obra, quien fijará en cada caso las especificaciones a tener en cuenta.

Las dosificaciones que se reseñan en los distintos documentos del Proyecto tienen carácter meramente orientativo. Todas las dosificaciones y sistemas de trabajo a emplear en la obra deberán ser aprobados antes de su utilización por el Director de la obra, quien podrá modificarlas a la vista de los ensayos y pruebas que se realicen y de la experiencia obtenida durante la ejecución de los trabajos, sin que dichas modificaciones afecten a los precios de las unidades de obra correspondientes cuando su objeto sea, únicamente, obtener las condiciones de trabajo previstas en el Proyecto para las mismas.

Independientemente de las condiciones particulares o específicas que se exijan a los equipos necesarios para ejecutar las obras en los Artículos del Pliego, todos los que se empleen deberán cumplir las condiciones generales siguientes:

- Estar disponibles con suficiente anticipación al comienzo del trabajo correspondiente, para que puedan ser examinados y aprobados a su juicio, en su caso, por el Director de Obra.
- Una vez aprobado el equipo por el Director de Obra, deberá mantenerse en todo momento en condiciones de trabajo satisfactorias a su juicio, haciendo las sustituciones y/o reparaciones necesarias para ello.
- Si durante la ejecución de las obra el Director de las mismas observase que, por cambio de las condiciones de trabajo o por cualquier otro motivo, el equipo o equipos aprobados no son idóneos al fin propuestos, deberán ser sustituidos por otros que sí lo sean.

#### 4.1.4. MÉTODOS DE TRABAJO

La aprobación por parte del Director de Obra de cualquier método de trabajo, o maquinaria para la ejecución de las obras, no responsabilizará a éste de los resultados que se obtuviesen, ni exime al Contratista del cumplimiento de los plazos parciales o total señalados, si con tales métodos o maquinaria no se consiguiese el ritmo o fin perseguido.

### 4.2. COMPROBACIÓN DEL REPLANTEO

#### 4.2.1. DISPOSICIONES GENERALES

En el Acta que se ha de levantar del mismo, el Contratista ha de hacer constar expresamente que se ha comprobado, a plena satisfacción suya, la completa correspondencia, en planta y cota relativas, entre la situación de las señales fijas, tanto de planimetría como de altimetría, que se han construido en el terreno y las homólogas indicadas en los planos en general y que dichas señales son suficientes para poder determinar perfectamente, en planta y alzado, cualquier parte de la obra proyectada de acuerdo con los planos que figuran en el Proyecto. En el caso que las señales construidas en el terreno, no fuesen suficientes para poder determinar perfectamente alguna parte de la obra, o hubieran desaparecido desde la redacción del Proyecto, se construirán las que se precisen con cargo al correspondiente presupuesto.

#### 4.2.2. OBLIGACIONES DEL CONTRATISTA

Una vez firmada el Acta por ambas partes, el Contratista quedará obligado a completar por sí mismo el replanteo de las obras según precise para su construcción, de acuerdo con los datos de los Planos o los que le proporcione el Director de Obra en caso de modificaciones aprobadas. Para ello fijará al terreno, además de las ya existentes, las señales y dispositivos necesarios para que quede perfectamente marcado al replanteo de la obra a ejecutar.

#### 4.2.3. COMPROBACIÓN DE LOS TRABAJOS

El Director de Obra podrá ejecutar por sí u ordenar cuantas comprobaciones estime oportunas. También podrá, si así lo considera conveniente, replantear directamente las partes de la obra que desee, así como introducir las modificaciones precisas en los datos de replanteo del Proyecto. Si alguna de las partes lo estima necesario, también se levantará Acta de estos replanteos parciales, debiendo quedar indicados en la misma los datos que se consideren necesarios para la construcción y posterior medición de la obra ejecutada.

#### 4.2.4. GASTOS DE REPLANTEO

Todos los gastos de replanteo general y su comprobación, así como los que se ocasionen en la verificación de los replanteos parciales serán de cuenta del Contratista.

El Contratista responderá de la conservación de las señales fijas comprobadas en el replanteo general y las que le indique el Director de los replanteos parciales, no pudiéndose inutilizar ninguna sin su autorización por escrito. En el caso de que sin dicha conformidad se inutilice alguna señal, el Director de Obra las sustituirá por otras, siendo por cuenta del Contratista los gastos de las partes de obra que queden indeterminadas a causa de la inutilización de una o varias señales fijas hasta que dichas señales sean sustituidas por otras.

#### 4.2.5. REPLANTEOS PARCIALES

El Contratista llevará a cabo durante la ejecución de las obras cuantos replanteos parciales sean necesarios, ateniéndose al replanteo general previamente efectuado, siendo de su cuenta todos los

gastos que ocasionen tanto su realización como las comprobaciones que el Director de la obra juzgue conveniente practicar. Cuando al efectuar una comprobación, sea cualquiera la fecha y época en que se realice, se encontraran errores de traza, de nivelación o de otra clase, el Director de la obra podrá ordenar la demolición de la obra erróneamente ejecutada; restituir a su estado anterior todo aquello que indebidamente haya sido excavado o demolido y la ejecución de las obras accesorias o de seguridad para la obra definitiva que pudieran ser precisas como consecuencia de las falsas operaciones hechas. Todos los gastos de demoliciones, restitución a su primitivo estado de lo mal ejecutado y obras accesorias o de seguridad son, en este caso, de cuenta del Contratista, sin derecho a ningún abono por parte de la Administración y sin que nunca pueda servir de excusa que el Director de la obra haya visto o visitado con anterioridad y sin hacer observación alguna las obras que ordene demoler o rectificar, o, incluso, el que hubieran sido abonadas en relaciones o certificaciones anteriores.

Con carácter general siempre que lo ordene el Director de Obra, deberá replantearse el terreno natural sobre el que se hayan de realizar excavaciones o rellenos. En ausencia de tal replanteo confrontado será la base topográfica que figura en los planos de proyecto la única fuente de información contractual.

#### **4.3. PROGRAMA DE TRABAJO**

En el programa de trabajo a presentar en su caso por el Contratista, se deberán incluir los siguientes datos:

- Ordenación en partes o clases de obra de las unidades que integran el proyecto con expresión del volumen de éstas.
- Determinación de los medios necesarios tales como personal, instalaciones, equipo y materiales con expresión de sus rendimientos medios.
- Estimación en días calendario de los plazos de ejecución de las diversas obras u operaciones preparatorias, equipo e instalaciones y de los de ejecución de las diversas partes o clases de obra.
- Gráfico de las diversas actividades o trabajos.
- El programa de trabajo será sometido a la aprobación del Director de Obra que propondrá al Contratista las modificaciones que estime oportunas para la mejor realización de los trabajos. El programa finalmente aprobado será obligatorio para el Contratista, necesitando la aprobación del Director de Obra para introducir cualquier variación en el mismo.

#### **4.4. DESVÍO DE SERVICIOS EXISTENTES**

No se han localizado servicios afectados, en cualquier caso antes de comenzar las obras, el Contratista, basándose en los planos y datos de que disponga por reconocimientos efectuados, y en la información que necesariamente deberá recabar de los diferentes organismos, deberá estudiar y replantear sobre el terreno los servicios e instalaciones existentes (eléctricos, telefónicos, telegráficos, gaseoductos, etc.), considerando la mejor forma de ejecutar los trabajos para no dañarlos y señalando los que, en último extremo, considere necesario modificar. Si el Director de la obra se muestra conforme, solicitará de las Empresas u Organismos correspondientes la modificación de estas instalaciones, abonándose contra factura los trabajos que sea necesario realizar, en el caso de que no estén recogidos en alguna parte del Proyecto.

#### **4.5. OCUPACIÓN DE SUPERFICIE**

Si para la ejecución de las obras, y muy especialmente en las zonas de trabajo a cielo abierto y caminos de accesos, fuese preciso la ocupación temporal de superficies, el Contratista de acuerdo con su programa de trabajo y medios propondrá al Director las superficies que precise ocupar.

El Ingeniero Director estudiará su posibilidad en función de los intereses generales afectados y/o autorizará su ocupación o, si no fuera posible, modificará la propuesta, la que deberá ser aceptada por el Contratista, sin que ello pueda significar derecho a una variación en el precio o en el plazo.

Las superficies ocupadas serán libres de cargo para el Contratista, si están dentro de la zona expropiada, y su ocupación tendrá carácter de precario y provisional y finalizará automáticamente al concluir los trabajos que la motivaron.

En el caso de tener que modificar la superficie ocupada o tener que cambiar el emplazamiento, todos los gastos que se produzcan serán por cuenta del Contratista.

Durante la ocupación de superficies, éstas se mantendrán por el Contratista y a su cargo, perfectamente señalizadas y valladas, manteniendo los accesos provisionales.

Al concluir la ocupación deberá dejarse en perfecto estado de limpieza, libre de obstáculos y reparado los desperfectos que se hubieran podido producir.

Todos los gastos que se produzcan por estos motivos, será a cargo del Contratista.

#### **4.6. DESPEJE Y DESBROCE**

Incluye las operaciones siguientes:

- Remoción de los materiales objeto de desbroce.
- Retirada de los materiales objeto de desbroce.
- Excavación de la capa de tierra vegetal.

Los escombros y subproductos forestales que no sean susceptibles de aprovechamiento serán eliminados.

Los restantes materiales serán eliminados o utilizados, según las instrucciones que en su momento dicte la Dirección de la Obra, de común acuerdo con la entidad Contratante.

En cualquier caso, la tierra vegetal extraída se mantendrá separada del resto de los productos excavados.

#### **4.7. EXCAVACIÓN DE LA EXPLANACIÓN Y PRÉSTAMOS**

Se cumplirán las prescripciones del Artículo 320 "Excavación de la explanación y préstamos", apartados 1, 2, 3, del PG-3.

Las excavaciones están referidas a cualquier clase de terreno, incluso roca, en cualquier profundidad. Igualmente se refiere a la excavación de terreno existente con objeto de sanearlo en la profundidad que se indique por la Dirección de la Obra. Comprende esta unidad, asimismo, la nivelación, reperfilado, escarificado y compactación de la superficie resultante, así como el escarificado del terreno en una profundidad de quince (15) centímetros en los casos que juzgue necesarios la Dirección de la Obra.

La tierra vegetal se mantendrá separada del resto de los materiales excavados para posterior utilización o retirada a vertedero.

En el precio de esta unidad de obra, se consideran incluidas las demoliciones de aquellas obras de fábrica que tengan alguna dimensión inferior a treinta (30) centímetros, y la de aquellas cuya consistencia no sea lo suficientemente alta a juicio de la Dirección de la Obra.

#### **4.8. EXCAVACIÓN EN ZANJAS, POZOS, EMPLAZAMIENTOS Y CIMIENTOS**

Consiste en el conjunto de operaciones necesarias para abrir zanjás, pozos, emplazamiento de cimientos, estructuras y obras de fábrica, siempre y cuando no se refiera a grandes superficies.

Las excavaciones están referidas a cualquier clase de terreno, incluso roca, a cualquier profundidad,



comprendiendo los medios necesarios para llevarlas a cabo, tales como entibaciones y acodalamientos o bien los agotamientos, si se precisasen. Esta unidad, incluye además de las operaciones señaladas, el despeje y desbroce, el refino, nivelación y compactación de las superficies resultantes hasta el porcentaje señalado en los planos y cuadros de precios, y el transporte a depósito o al lugar de empleo o al indicado por el Director Facultativo de cuantos productos u objetos extraídos tengan futuros aprovechamientos.

En el precio de esta unidad de obra, se consideran incluidas las demoliciones de aquellas obras de fábrica que tengan alguna dimensión inferior a treinta (30) centímetros, y la de aquellas cuya consistencia no sea lo suficientemente alta a juicio de la Dirección de la Obra.

No deberán transcurrir más de siete (7) días entre la excavación de la zanja y la colocación de las tuberías.

A la vista de las características del fondo de la excavación, el Director Facultativo podrá limitar el tiempo que deba transcurrir entre la excavación de los últimos 30 m. y la colocación de la tubería u obra de fábrica correspondiente.

Los excesos de excavación se consideran como no justificados y, por tanto, no computables ni tampoco su posterior relleno, a efectos de medición y abono. La realización de los taludes señaladas en los planos, no exime al Contratista de efectuar cuantas entibaciones sean precisas.

Deberán respetarse todos los servicios existentes, adoptando las medidas y medios complementarios necesarios. Igualmente, se mantendrán las entradas y accesos a fincas o locales. El acopio de las tierras excavadas, se realizarán a suficiente distancia de la excavación para evitar los desprendimientos y accidentes.

El material excavado que no haya de emplearse en rellenos será retirado a vertedero.

#### **4.9. TERRAPLENES**

Se cumplirán las prescripciones del artículo 330, "Terraplenes", apartados 1, 2, 3, 4, 5 y 6 del PG-3/75, 88, 89, así como las indicadas en los correspondientes artículos del presente pliego.

La ejecución de terraplenes se suspenderá cuando la temperatura ambiente a la sombra, sea igual o inferior a dos grados centígrados (2°C).

La superficie acabada no podrá tener irregularidades superiores a quince (15) milímetros.

#### **4.10. RELLENOS DE ZANJAS, POZOS, EMPLAZAMIENTO DE CIMIENTOS Y OBRAS DE FÁBRICA**

Cumplirá las prescripciones del artículo 332, Apartados 1, 2, 3, 4, 5 y 6, del PG-3.

El relleno de las zanjass para tuberías en la zona de contacto directo con los laterales y la parte superior de la tubería hasta 10 cm por encima de la generatriz superior, se efectuará con arena. Los 20 cm de material a colocar sobre la arena será tierra seleccionada, que deberá reunir las condiciones indispensables para el buen trabazón y apisonado. No podrá contener fangos y deberán separarse de él las piedras y material grueso superior a cinco (5) centímetros así como las raíces o residuos orgánicos y en general todo aquel material que a juicio del Ingeniero Director no reúna las características adecuadas.

El resto del relleno, se compactará mecánicamente por tongadas no superiores a veinticinco (25) centímetros. En los tramos de zanja que atravesasen terreno de labor, se colocará la tierra vegetal que se hubiere extraído previamente de la misma, para lo cual deberá ser acopiada y cuidadosamente separada del resto del terreno durante los trabajos de apertura y relleno de la zanja.

Se repondrá el perfil de terreno tal como estuviera antes de iniciar las obras, manteniendo los desniveles entre fincas, en su caso con muro de contención, acequias, etc.

Las densidades de compactación exigidas serán del noventa y cinco por cien (95%) del Proctor Normal, salvo que en las capas contiguas, la compactación sea mayor, en cuyo caso se alcanzará la que éstas posean.

En el caso de que la zanja atraviere caminos, calles o carreteras, la densidad de compactación en los cincuenta centímetros (50 cm) superiores será del 98% P.M., y estará constituido por suelo seleccionado según la definición del PG-3.

#### 4.11. ZAHORRA

Se ejecutará con arreglo a las prescripciones del artículo 510 "Zahorras", del PG-3.

La compactación exigida será del 100 % de la obtenida en el ensayo Proctor Modificado y se realizará por tongadas convenientemente humedecidas de un espesor tal que con los medios disponibles se obtenga en todo el espesor el grado de compactación exigido.

Su ejecución deberá evitar la segregación del material, creará las pendientes necesarias para el drenaje superficial y contará con una humectación uniforme. Se suspenderá la ejecución con temperatura ambiente a la sombra, igual o inferior a dos (2°C) grados centígrados. La superficie acabada, no podrá tener irregularidades superiores a diez (10) milímetros y no podrá rebasar a la superficie teórica en ningún punto.

#### 4.12. HORMIGONES

##### 4.12.1. CONDICIONES GENERALES

En todo lo referente a hormigones, será de aplicación el artículo 610, "Hormigones", Apartado 1, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13 y 14 del PG-3, y el Código Estructural.

En caso de contradicción prevalecerá lo prescrito en el presente Pliego sobre los otros dos.

##### 4.12.2. TIPOS DE HORMIGÓN

Para su empleo en las distintas partes de la obra y de acuerdo con su resistencia característica, determinada según las Normas UNE 7.240 y UNE 7-242, se establecen los siguientes tipos de hormigón:

| TIPO  | NIVEL DE CONTROL | COEF. DE MINOR. | ÁRIDO m/m | CEMENTO | CONSISTENCIA | UTILIZACIÓN                                 |
|-------|------------------|-----------------|-----------|---------|--------------|---|
| HM-20 | Normal           | 1,50            | 20        | I/42,5  | Plástica     | Pequeñas obras de fábrica, hormigón en masa |
| HA-25 | Normal           | 1,50            | 20        | I/42,5  | Plástica     | Hormigón armado                             |
| HA-30 | Normal           | 1,50            | 20        | I/42,5  | Plástica     | Hormigón armado                             |
| HF-4  | Normal           | 1,50            | 20        | I/42,5  | Plástica     | Hormigón FIRMES                             |

##### 4.12.3. TIPOS DE CEMENTO

En la fabricación de hormigones se utilizarán los tipos de cementos indicados en el punto anterior.

A la vista de las características del terreno, el Director Facultativo podrá modificar el tipo de cemento a emplear.

Las unidades y zonas de empleo de los diferentes hormigones, sus resistencias características y niveles de control de ejecución, se detallan en los correspondientes planos.

##### 4.12.4. DOSIFICACIÓN

Las dosificaciones se ajustan a las cantidades de cemento que especifica el Código Estructural.

#### 4.12.5. EJECUCIÓN

No se podrá verter libremente el hormigón desde una altura superior a un metro con cincuenta centímetros (1,50 m.), ni distribuirlo con pala a gran distancia, ni rastrillarlo. Queda prohibido el empleo de canaletas o trompas para el transporte y puesta en obra del hormigón, sin autorización del Director de la Obra, quien podrá prohibir que se realicen trabajos de hormigonado sin su presencia, o la de un facultativo o vigilante a sus órdenes.

No se podrá hormigonar cuando la presencia de agua pueda perjudicar la resistencia y demás características del hormigón, a menos que lo autorice el Ingeniero Director de la obra, previa la adopción de las precauciones y medidas adecuadas.

Nunca se colocará hormigón sobre un suelo que se encuentre helado.

Los paramentos deben quedar lisos, con formas perfectas y buen aspecto, sin defectos o rugosidades, y sin que sea necesario aplicar en los mismos enlucidos, que no podrán, en ningún caso, ser ejecutados sin previa autorización del Ingeniero Director de la obra. Las irregularidades máximas admisibles serán las que autorice el Ingeniero Director de la obra. Las operaciones precisas para dejar las superficies vistas en buenas condiciones de aspecto, serán de cuenta del Contratista.

La base de apoyo de la pieza prefabricada deberá quedar perfectamente nivelada para garantizar una adecuada colocación de dichas piezas.

En obras de hormigón armado se cuidará especialmente de que las armaduras queden perfectamente envueltas y se mantengan los recubrimientos previstos, removiendo, a tal fin, enérgicamente el hormigón después de su vertido, especialmente en las zonas en que se reúna gran cantidad de acero.

#### 4.12.6. LIMITACIONES DE LA EJECUCIÓN

El hormigonado se suspenderá, como norma general, siempre que se prevea que, dentro de las cuarenta y ocho horas siguientes, la temperatura ambiente pueda descender por debajo de los cero grados centígrados. A estos efectos, el hecho de que la temperatura registrada a las nueve horas de la mañana, hora solar, sea inferior a cuatro grados centígrados puede interpretarse como motivo suficiente para prever que el límite prescrito será alcanzado en el citado plazo.

En los casos en que por absoluta necesidad y previa autorización del Ingeniero Director de las obras se hormigonara a temperaturas inferiores a las anteriormente señaladas, se adoptarán las medidas necesarias para que el fraguado de las masas se realice sin dificultad.

En el caso de hormigonado en tiempo caluroso, se cuidará especialmente que no se produzca la desecación de los amasijos durante el transporte. A tal fin, si éste dura más de treinta minutos se adoptarán las medidas oportunas, tales como cubrir los camiones o amasar con agua enfriada, para conseguir una puesta en obra correcta sin necesidad de alterar la relación agua/cemento.

El hormigonado se suspenderá, como norma general, en caso de lluvias, adoptándose las medidas necesarias para impedir la entrada de agua en las masas de hormigón. Eventualmente la continuación de los trabajos en la forma que se proponga deberá ser aprobada por el Ingeniero Director de las obras.

#### 4.12.7. JUNTAS Y TERMINACIÓN

Las juntas de hormigonado, deberán ajustarse siempre que sea posible a las de retracción, y en caso contrario, deberán adoptarse las medidas necesarias para asegurar la perfecta unión de las masas en contacto y obtener una correcta superficie vista.

La parada en el proceso de hormigonado superior a treinta minutos (30 min.), requerirá realizar una junta de hormigonado correctamente dispuesta en el punto en que se encuentra la unidad, si

técnicamente es admisible. Si no fuera admisible dicha junta, deberá demolerse lo ejecutado hasta el punto donde se pueda realizar.

La tolerancia de las superficies vistas de hormigón, será inferior a seis (6) milímetros, debiendo corregirse los defectos por cuenta del Contratista, de acuerdo con las indicaciones del Facultativo Director.

#### **4.13. MORTEROS DE CEMENTO**

Se definen los morteros de cemento como la masa constituida por árido fino, cemento y agua.

En la fabricación de morteros se tendrá en cuenta el Pliego PG-3, artículo 611.

Las dosificaciones dadas para los morteros en los diferentes documentos del Proyecto son simplemente orientativas y, en cada caso, la Dirección de la Obra podrá modificarlas de acuerdo con las necesidades de la misma.

#### **4.14. APEOS, CIMBRAS Y ENCOFRADOS**

Se cumplirán las prescripciones de los artículos 48.2. “Cimbras y apuntalamientos”, 48.3. “Encofrados y moldes”, y 48.4. “Productos desencofrantes” del Código Estructural. También se tendrán en cuenta los artículos 53 del Código Estructural, incluso en lo que se refiere a desencofrado, desmoldeo y descimbramiento, fijándose como límites de movimiento los que en dichas Instrucciones se indican. Tanto las superficies de los encofrados como los productos que a ella puedan aplicarse para facilitar el trabajo, no contendrán sustancias agresivas para el hormigón.

Los enlaces entre los distintos elementos o paños de los moldes serán sólidos y sencillos, de modo que su montaje y desmontaje se verifique con facilidad, sin requerir golpes ni tirones. Los moldes ya usados que hayan de servir para unidades repetidas, serán cuidadosamente rectificadas y limpias antes de cada empleo.

Las superficies interiores de los encofrados deberán ser lo suficientemente uniformes y lisas para lograr que los paramentos de las piezas de hormigón moldeadas en aquellos no presenten defectos, bombeos, resaltos y rebabas.

Los plazos de desencofrado y retirada de cimbras y apeos, nunca serán inferiores a los prescritos por el Director de la Obra.

#### **4.15. ARMADURAS A EMPLEAR EN HORMIGÓN ARMADO**

Las armaduras para el hormigón armado deberán limpiarse cuidadosamente sin que queden señales de calamina, de óxido no adherente, de pintura, de grasa, de cemento o de tierra, cumpliendo todas las prescripciones impuestas en los artículos correspondientes del Código Estructural.

Una vez limpiadas, las barras se enderezarán o doblarán sobre plantilla en frío, hasta darles la forma debida.

Las uniones y solapes de las armaduras se atenderán a lo especificado en el Código Estructural.

Las armaduras tendrán exactamente las dimensiones y formas proyectadas, y ocuparán los lugares previstos en los planos de ejecución. Las desviaciones toleradas en la posición de cada armadura no deberán sobrepasar de un centímetro (1 cm.). Para obtener este resultado, se colocarán dentro de los encofrados sujetándose provisionalmente por medio de alambres o separadores.

Sobre las barras principales se ajustarán, atadas con alambres, las armaduras secundarias previamente dobladas y limpias.



#### **4.16. OTRAS OBRAS Y TRABAJOS**

En la ejecución de las obras, fábricas, construcciones y equipos para las cuales no existan prescripciones consignadas explícitamente en este Pliego, el Contratista se atenderá en primer término a lo que resulte de los planos, cuadros de precios y presupuesto; en segundo término a las reglas que dicte el Ingeniero Director; y el tercer término a las buenas prácticas seguidas en fábricas y trabajos análogos por los mejores constructores.

#### **4.17. CONSERVACIÓN DE LAS OBRAS DURANTE SU EJECUCIÓN Y PLAZO DE GARANTÍA**

El adjudicatario queda comprometido a conservar a su costa y hasta que sean recibidas provisionalmente todas las obras que integran el Proyecto.

Asimismo, queda obligado a la conservación de las obras durante el plazo de garantía, en el cual deberá realizar cuantos trabajos sean precisos para mantener las obras ejecutadas en perfecto estado.

Este plazo de garantía, será de un año a partir de la fecha de recepción de las obras, siempre y cuando no se especifique un plazo diferente en el Pliego de Cláusulas Administrativas Particulares.

La conservación no será objeto de abono independiente, y se considerará que los gastos ocasionados por estas operaciones quedan incluidos en los precios unitarios correspondientes a las distintas unidades de obra.

#### **4.18. LIMPIEZA DE LAS OBRAS**

Es obligación del Contratista limpiar la obra y sus inmediaciones de escombros y materiales, hacer desaparecer las instalaciones provisionales que no sean precisas y adoptar los medios y ejecutar los trabajos necesarios para que las obras ofrezcan un buen aspecto a juicio del Director de la misma.

#### **4.19. OBRAS QUE DEBAN QUEDAR OCULTAS**

Sin autorización del Director de la Obra, o subalterno en quien delegue, no podrá el Contratista proceder al relleno de las zanjas abiertas para cimentaciones o alojamiento de tuberías, ni en general, a ocultar cualquier unidad de obra, debiéndose comprobar que las alineaciones y rasantes ejecutadas en cada caso por el Contratista se hallan de acuerdo con las establecidas en Planos.

Cuando el Contratista hubiese procedido al relleno u ocultación sin la debida autorización, el Director de la Obra podrá ordenarle descubrir lo ejecutado sin derecho a indemnización y, en todo caso, el Contratista será responsable de las equivocaciones que pudiese haber cometido o se derivasen de su actuación.

#### **4.20. PLAZO DE EJECUCIÓN DE LAS OBRAS**

Las obras deberán quedar terminadas en el plazo de 2 semanas, a partir de la orden de iniciación, siempre y cuando no se especifique un plazo diferente en el Pliego de Cláusulas Administrativas Particulares.

## 5 MEDICIÓN Y ABONO DE LAS OBRAS

### 5.1. MODIFICACIÓN DEL PROYECTO

La Propiedad podrá introducir en el Proyecto, antes de empezar las obras o durante su ejecución, las modificaciones que sean precisas para la normal construcción de las mismas, aunque no se haya previsto en el Proyecto y siempre que lo sean sin separarse de su espíritu y recta interpretación. También podrá introducir aquellas modificaciones que produzcan aumento o distribución y aún supresión de las cantidades de obra marcadas en el presupuesto.

Todas estas modificaciones serán obligatorias para el Contratista siempre que, a los precios del contrato, sin ulteriores revisiones, no alteren el presupuesto de adjudicación en más de un veinte (20) por ciento, tanto por exceso como por defecto.

En este caso, el Contratista no tendrá derecho a ninguna variación en los precios ni a indemnización de ningún género por supuestos perjuicios que pueda ocasionar la modificación en el número de unidades de obra o en el plazo de ejecución.

### 5.2. FIANZA

Se constituirá de acuerdo con las normas que se fijen en bases del contrato o subasta.

### 5.3. DAÑOS POR FUERZA MAYOR

Se interpretarán los casos de fuerza mayor con arreglo a los preceptos vigentes para la contratación de obras públicas.

Estos casos de fuerza mayor podrán dar lugar a una ampliación del plazo de ejecución que se fijará por el Director de la Obra, después de oír al Contratista y siempre y cuando no hubieran podido ser evitados por haber tomado las oportunas medidas o no haber existido retrasos previos.

### 5.4. PLAZO DE GARANTÍA

El plazo de garantía será de un (1) año a partir de la fecha de recepción de las obras, siendo de cuenta del Contratista la conservación y reparación de las obras, así como de todos los desperfectos que pudiesen ocurrir desde la terminación de éstas hasta que finalice el plazo de garantía.

### 5.5. PRECIOS UNITARIOS

#### 1) Precios del Proyecto

Todos los precios unitarios a que se refieren las normas de medición y abono contenidas en el presente Pliego de Prescripciones, se entenderá que incluyen siempre el suministro, manipulación y empleo de todos los materiales necesarios para la ejecución de las unidades de obra correspondientes, a menos que específicamente se excluya en el artículo correspondiente.

Asimismo, se entenderá que todos los precios unitarios comprenden los gastos de la maquinaria, mano de obra, elementos accesorios, transportes, herramientas, limpieza de las obras y todas cuantas operaciones directas o incidentales sean necesarias.

En ningún caso el Contratista tendrá derecho a reclamación fundándose en insuficiencias de precios o en la falta de expresión explícita, en los precios o en el Pliego, de algún material u operación necesarios para la ejecución de una unidad de obra.

En caso de duda en la aplicación de los precios, se seguirá el mismo criterio aplicado en la medición y valoración del presente Proyecto.

En el abono de las unidades debe considerarse que el uno por ciento (1%) (al menos) está destinado

a los ensayos y control de Calidad que fije la Dirección de las Obras, siendo este gasto a cuenta del Contratista.

Igualmente se entenderán incluidos, los gastos ocasionados por la señalización de las obras y la conservación durante el plazo de garantía.

## 2) Precios contradictorios

En el caso de que haya de ejecutar obras no previstas en el Proyecto, se establecerán de acuerdo con la Propiedad los precios contradictorios que han de regir para dichas unidades de obra, levantándose relaciones en las que figuren los precios unitarios descompuestos en sus elementos en la misma forma en que hizo para los precios que sirvieron de base al Proyecto e indicando en dichas relaciones las partes de obra en que son de aplicación dichos precios.

En los precios contradictorios que se establezcan antes de realizarse las obras, el porcentaje de gastos generales será igual que para los precios unitarios del Proyecto y con la misma descomposición.

## 5.6. GASTOS DE CARÁCTER GENERAL A CARGO DEL CONTRATISTA

Serán de cuenta del Contratista los gastos de cualquier clase ocasionados con motivo de la práctica de replanteo general o su comprobación y de los replanteos parciales, que exija el curso de las obras así como las de recepción, liquidación y cualesquiera que se deriven de la marcha de las obras. Asimismo, serán de cuenta del Contratista los ensayos de materiales y ensayos en obra de los elementos e instalaciones; los de construcción, desmonte y retirada de las construcciones auxiliares, los de protección de materiales y la propia obra contra todo deterioro, los de limpieza de los espacios interiores y exteriores y evacuación de desperdicios y basura y los de limpieza general de la obra.

Serán de cuenta del Contratista los gastos de jornales y materiales necesarios para las mediciones periódicas, para la redacción de certificaciones y los ocasionados por la medición final y los de las pruebas, ensayos de reconocimiento y tomas de muestras para las recepciones parciales y totales, provisionales o definitivas de las obras.

En los casos de rescisión del contrato, cualquiera que sea la causa que los motive, serán de cuenta del Contratista los gastos de jornales y materiales ocasionados por la liquidación de las obras y los de las actas notariales que sea necesario levantar.

## 5.7. INDEMNIZACIONES A CARGO DEL CONTRATISTA

Será de cuenta del Contratista indemnizar a los propietarios de los derechos que les correspondan y todos los daños que causen con la perturbación del tráfico en las vías públicas, la explotación de canteras, la extracción de tierras para la ejecución de terraplenes, el establecimiento de almacenes, talleres y depósitos, los que se originen con la habilitación de caminos y vías provisionales para el transporte de aquellos o para apertura y desviación de cauces y, finalmente los que exijan las demás operaciones que requieran la ejecución de las obras.

## 5.8. DESPEJE, DESBROCE Y COMPACTACIÓN DEL TERRENO NATURAL

No se abonará independientemente por estar incluido en el precio de la unidad de obra correspondiente a la excavación o relleno.

## 5.9. EXCAVACIÓN EN LA EXPLANACIÓN

La excavación será no clasificada, es decir, en cualquier clase de terreno, incluso roca, y profundidad.

1) El volumen se medirá en metros cúbicos, por el método del área media de las secciones

extremas y en base a los puntos topográficos de control, establecidos sobre redes horizontales y verticales.

- 2) El abono se hará a los precios unitarios correspondientes, estipulados en el cuadro de precios del contrato, por metro cúbico, y calculando el volumen, por el método indicado en el apartado a). Incluye la excavación propiamente dicha y los posibles agotamientos, entibaciones, despeje, desbroce, escarificado y compactación del fondo, refinados y separación o acopio de los productos útiles para rellenos y terraplenes y tierra vegetal, la carga, el transporte a vertedero, acopio o lugar de empleo y canon de vertido, reposición de servicios existentes y todos los materiales, mano de obra y maquinaria necesarios para la correcta ejecución de la unidad de obra.

No serán de abono los excesos de excavación sobre las secciones tipo, que no sean expresamente autorizados por el Director de Obra.

El precio unitario no se modificará aunque los porcentajes de los diferentes materiales incluidos en su descomposición tuvieran alguna variación respecto de los porcentajes orientativos tomados en su justificación.

## 5.10. EXCAVACIÓN EN ZANJAS, POZOS, EMPLAZAMIENTOS Y CIMIENTOS

La excavación será no clasificada, es decir, en cualquier clase de terreno, incluso roca, y profundidad.

- 1) La excavación en zanjas, pozos, emplazamientos y cimientos se medirá en metros cúbicos obtenidos aplicando a las profundidades realmente ejecutadas las dimensiones fijadas en las secciones tipo de zanja para cada conducto.
- 2) El abono se hará al precio unitario estipulado para cada tipo en el cuadro de precios del contrato por metro cúbico, calculando el volumen como se indica en el apartado a). Incluye la excavación propiamente dicha, los posibles agotamientos, entibaciones, transportes a vertedero y separación y acopio de los productos útiles para rellenos y terraplenes y tierra vegetal, refino de taludes, refino y nivelación de soleras, reposición de servicios afectados, canon de vertido y todos los materiales, mano de obra y maquinaria necesarios para la correcta ejecución de la unidad de obra.

Incluye asimismo las demoliciones indicadas en el apartado correspondiente de este capítulo del Pliego.

También se considera incluida la realización, por medios manuales o mecánicos, de las catas necesarias para su localización de los servicios existentes a fin de evitar su afección, y el posterior relleno compactado de la cata.

No serán de abono los excesos de excavación sobre las secciones tipo, que no sean expresamente autorizadas por el Director de Obra.

El precio unitario no se modificará aunque los porcentajes de los diferentes materiales incluidos en su descomposición tuvieran alguna variación respecto de los porcentajes orientativos tomados en su justificación.

## 5.11. TERRAPLÉN

- 1) El volumen se medirá en metros cúbicos, por el método del área media de las secciones extremas y en base a los puntos topográficos de control, establecidos sobre redes horizontales y verticales.
- 2) El abono se hará al precio unitario correspondiente, estipulado en el cuadro de precios del contrato para cada tipo, por metro cúbico y calculando el volumen por el método indicado en el apartado a). El precio incluye el suministro y empleo de los materiales, despeje, desbroce, escarificado y acondicionamiento de la superficie de apoyo, extensión, humectación y compactación, refino de coronación y taludes, acabado final y todos los materiales, mano de obra y maquinaria necesaria para la correcta ejecución de la unidad de obra. Cuando el terraplén



se realice con productos de préstamos, dicho precio incluirá el canon de extracción, el transporte, la carga y descarga.

Incluye el suelo seleccionado que se extiende tanto en secciones de desmonte como en secciones de terraplén.

El precio unitario no se modificará aunque los porcentajes de la procedencia del material incluidos en su descomposición tuvieran alguna variación respecto de los porcentajes orientativos tomados en su justificación.

#### **5.12. RELLENO DE ZANJAS, POZOS, EMPLAZAMIENTOS DE CIMIENTOS, TRASDÓS DE ESTRUCTURAS Y OBRAS DE FÁBRICA**

- 1) La medición se hará en metros cúbicos por diferencia entre el volumen de excavación realizado y medido según se indica en el artículo referente a "Excavación en zanjas, pozos, ..." descontando el volumen del asiento y el del conducto.
- 2) El abono se hará a los precios unitarios correspondientes estipulados en el cuadro de precios del contrato, por metro cúbico y calculando el volumen como se indica en el apartado a). El precio incluye la selección y suministro del material, la extensión y compactación por tongada previa humectación, refino, acabado final y parte proporcional de la preparación de asiento. Cuando el relleno se realice con productos de préstamos, dichos precios incluyen también el canon de extracción, el transporte, la carga y descarga. Cuando la excavación atravesase terrenos de labor, los precios incluyen la reposición de la tierra vegetal, separada y acopiada al realizar la excavación.

Incluye asimismo, todas las operaciones necesarias para que el perfil longitudinal del terreno sea el mismo que antes de empezar las obras, tanto en la zona afectada directamente por la excavación como la zona de ocupación temporal, manteniendo los desniveles entre fincas, reponiendo en su caso los pequeños muros de contención, etc.

No se abonarán los excesos por aumento de la excavación respecto a las secciones tipo o por deficiencias por parte del Contratista que no sean expresamente autorizadas por la Dirección Facultativa.

#### **5.13. REFINO DE TALUDES**

El refino de taludes, bien sea para obras de explanación o se trate de excavaciones en zanjas para cimentaciones y servicios, no se abonará independientemente por considerarse incluido en el precio de la unidad de obra correspondiente a la excavación, o relleno o caminos.

#### **5.14. ZAHORRA**

- 1) La medición de la zahorra se realizará por metro cúbico utilizado, colocado y compactado.
- 2) El volumen se medirá en metros cúbicos, por el método del área media de las secciones extremas y a partir de las secciones tipo detalladas en los Planos, o las que indique la Dirección Facultativa.
- 3) El abono se hará al precio unitario correspondiente, estipulado en el cuadro de precios del contrato, por metro cúbico y calculado el volumen por el método indicado en el apartado b). El precio comprende el suministro de los materiales, la puesta en obra, humectación y compactación y perfilado de la zahorra, e incluye la parte proporcional del rasanteado, limpieza y preparación de la superficie de apoyo.

#### **5.15. HORMIGONES**

- 1) El hormigón se medirá en metros cúbicos de cada tipo de hormigón ejecutado según Planos del

Proyecto.

- 2) El abono se hará al precio unitario estipulado en el cuadro de precios del contrato por el número de metros cúbicos de cada tipo de hormigón ejecutado. En dichos precios unitarios están incluidos la fabricación, transporte, colocación y vibrado, juntas, curado con filmógeno y todas las operaciones necesarias para la total terminación de la obra.
- 3) Los enfoscados y enlucidos de superficie de hormigón no serán objeto de abono independiente, por considerarse incluido en las unidades de que forman parte. En el precio se incluye el mortero necesario, así como la mano de obra, maquinaria y medios auxiliares precisos para su confección y puesta en obra.
- 4) No se medirán ni abonarán las adiciones que se suponen incluidas en el precio del contrato.

#### **5.16. ENCOFRADOS**

El encofrado se medirá en metros cuadrados realmente encofrados, y se abonará a los precios indicados para cada tipo.

Al realizar la medición, no se contabilizarán los planos horizontales en contacto con el terreno, ni los que tengan una inclinación tan ligera que no exija encofrado. Tampoco se contabilizarán las superficies que deban ser hormigonadas contra obras ya construidas.

Los precios incluyen los apeos y cimbras que puedan resultar necesarios, y todos los materiales auxiliares, y se aplicará a todos los casos, cualquiera que sea la forma de la superficie a encofrar.

Todas las operaciones de desencofrado y descimbrado, deberán realizarse con arreglo a las órdenes del Director de las Obras, y sus costes no serán objeto de abono independiente por considerarse ya incluidos en los correspondientes precios de encofrado.

#### **5.17. ARMADURAS A EMPLEAR EN HORMIGÓN ARMADO**

Las armaduras se medirán multiplicando para cada diámetro, las longitudes que figuran en los planos de construcción por el peso de kilogramos por metro que figura en el PG3, o, en su defecto, del catálogo que indique el Ingeniero Director. Al realizar esta medición, se contabilizarán las longitudes correspondientes a anclajes, pero no las de los solapes, ni recortes o ataduras que fuera necesario realizar.

El abono se efectuará aplicando a los kilogramos así obtenidos el precio unitario estipulado en el cuadro de precios del contrato, que incluye la adquisición de acero, su transporte, acopio, corte, doblado y puesta en obra, así como el atado o la soldadura precisos para la formación de los cuchillos de armadura y la parte proporcional de separadores, elementos de anclaje, maquinaria, energía y de cuantos otros materiales y operaciones sean precisos para garantizar, tanto durante el acopio y construcción, como posteriormente durante la vida útil de las obras, su perfecta adaptación al fin para el que han sido proyectadas, sin detrimento de las características de homogeneidad, calidad y capacidad resultante.

#### **5.18. CONDICIONES PARA FIJAR PRECIOS IMPUESTOS EN OBRAS NO PREVISTAS**

La fijación del precio deberá hacerse precisamente antes de que se ejecute la obra a que debe aplicarse. Si por cualquier causa la obra hubiera sido ejecutada antes de llenar este requisito, el Contratista quedará obligado a conformarse con el precio que para la misma señale la Propiedad.

## 6 DISPOSICIONES FINALES

### 6.1. CARÁCTER DE ESTE CONTRATO

Es voluntad de ambas partes contratantes, que una vez aceptados el presente Pliego de Condiciones, tenga, respecto a su cumplimiento la misma fuerza y valor que una escritura pública, debidamente otorgada con el reintegro correspondiente a la Hacienda. Tanto la PROPIEDAD, como la Contrata, se reservan la facultad de elevar este documento a escritura pública, en cualquier estado de la obra.

Los impuestos, serán del exclusivo cargo de la Contrata, así como todas las demás contribuciones.

Enero 2025



**Fernando Ramos Fernández.**

*Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos.*

*Colegiado nº 23893*

Al Servicio de la Empresa:

**Inproin 2004, S.L.**

B-71485247

**DOCUMENTO 05.**  
**ESTUDIO BASICO DE SEGURIDAD Y SALUD**



## ÍNDICE

- MEMORIA EBSS

DOCUMENTO 05.  
ESTUDIO BASICO DE SEGURIDAD Y SALUD

Memoria

## ÍNDICE MEMORIA ESTUDIO BASICO DE SEGURIDAD Y SALUD.

|     |   |    |
|-----|---|----|
| 1   | ANTECEDENTES .....  | 2  |
| 2   | OBJETO DEL ESTUDIO BASICO DE SEGURIDAD Y SALUD .....              | 2  |
| 2.1 | OBLIGACIONES Y DERECHOS DE LOS TRABAJADORES .....                 | 3  |
| 2.2 | EQUIPOS DE TRABAJO Y MEDIOS DE PROTECCIÓN.....                    | 4  |
| 2.3 | OBLIGACIONES DEL CONTRATISTA EN MATERIA DE SEGURIDAD Y SALUD..... | 4  |
| 3   | CARACTERÍSTICAS DE LA OBRA.....                                   | 6  |
| 3.1 | CARACTERÍSTICAS DE LA OBRA .....                                  | 6  |
| 3.2 | PRESUPUESTO, PLAZO DE EJECUCIÓN Y MANO DE OBRA .....              | 6  |
| 3.3 | INTERFERENCIAS Y SERVICIOS AFECTADOS .....                        | 6  |
| 3.4 | FASES DE LA OBRA .....  | 6  |
| 3.5 | DESCRIPCIÓN PREVENCIÓN DE LA OBRA .....                           | 6  |
| 3.6 | UNIDADES CONSTRUCTIVAS QUE COMPONEN LA OBRA .....                 | 7  |
| 4   | EQUIPOS DE TRABAJO UTILIZADOS EN LA OBRA .....                    | 8  |
| 4.1 | MOVIMIENTO DE TIERRAS (DESBROCE, EXCAVACIÓN Y RELLENO) .....      | 8  |
| 4.2 | EXTENDIDO DE ZAHORRA O MATERIAL GRANULAR .....                    | 8  |
| 4.3 | FIRME DE HORMIGÓN .....   | 8  |
| 4.4 | DISPOSICIONES SOBRE EQUIPOS DE TRABAJO .....                      | 8  |
| 5   | IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS LABORALES EVITABLES .....               | 12 |
| 6   | IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS LABORALES NO EVITABLES .....            | 12 |
| 6.1 | MOVIMIENTO DE TIERRAS .....                                       | 12 |
| 6.2 | EXTENDIDO DE ZAHORRA O MATERIAL GRANULAR .....                    | 14 |
| 6.3 | CIMENTACIONES.....  | 14 |
| 6.4 | CIRCULACIÓN.....  | 15 |
| 6.5 | MEDIOS AUXILIARES Y MAQUINARIA .....                              | 15 |
| 6.6 | RIESGOS PRODUCIDOS POR AGENTES ATMOSFÉRICOS .....                 | 16 |
| 6.7 | RIESGOS DE INCENDIOS .....  | 16 |
| 6.8 | RIESGOS DE DAÑOS A TERCEROS .....                                 | 16 |
| 7   | PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES .....                             | 17 |
| 7.1 | NORMAS O MEDIDAS DE PREVENCIÓN .....                              | 17 |
| 7.2 | PROTECCIONES COLECTIVAS .....                                     | 35 |
| 7.3 | EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL.....                             | 38 |
| 7.4 | FORMACIÓN E INFORMACIÓN .....                                     | 40 |
| 7.5 | MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS .....                     | 40 |
| 8   | PREVENCIÓN DE RIESGOS A TERCEROS .....                            | 40 |
| 9   | SERVICIOS HIGIÉNICOS .....  | 41 |

## 1 ANTECEDENTES

El presente Estudio Básico de Seguridad y Salud forma parte del Proyecto de Actuaciones en la carretera N-211, necesarias para la implantación del parque eólico Alpeñés, en los términos municipales de Torrecilla del Rebollar, Pancrudo y Alpeñés, provincia de Teruel.

## 2 OBJETO DEL ESTUDIO BASICO DE SEGURIDAD Y SALUD

De acuerdo con lo establecido en la Ley 31/1995 de 8 de Noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales y en las disposiciones posteriores, R.D. 39/1997 de 17 de Enero, Reglamento de los servicios de Prevención, R.D. 485/1997 de 14 de Abril, Disposiciones Mínimas en materia de Señalización de Seguridad y Salud en el trabajo, R.D. 486/1997 de 14 de Abril, Disposiciones Mínimas de Seguridad y Salud en los Lugares de Trabajo, y en el R.D. 1627/1997 de 24 de Octubre, Disposiciones Mínimas de Seguridad y de Salud en las Obras de Construcción; se genera la necesidad de establecer unas condiciones mínimas de seguridad en el trabajo del sector de la construcción. Para ello se establece la necesidad de la redacción del Estudio Básico de Seguridad y Salud, en el cual se analizará el proceso constructivo de la obra concreta y específica que corresponda, las secuencias de trabajo y sus riesgos inherentes; posteriormente analizaremos cuáles de estos riesgos se pueden eliminar, cuales no se pueden eliminar, pero sí se pueden adoptar medidas preventivas y protecciones técnicas adecuadas, tendentes a reducir e incluso anular dichos riesgos.

Servirá para que las empresas Contratistas, en su aplicación, elaboren el Plan de Seguridad y Salud en el Trabajo de acuerdo con las directrices recogidas en el presente estudio de seguridad, adaptado al desarrollo de las obras y, en especial, al período fijado para su ejecución, analizando, estudiando, desarrollando y complementando las previsiones recogidas en este Estudio.

Así pues, el objetivo básico de este Estudio de Seguridad y Salud es el de establecer las directrices a seguir durante la ejecución de las obras respecto a la prevención de riesgos laborales a fin y efecto de evitar los consecuentes daños laborales dentro de una mejora constante de la calidad y gestión global de la empresa.

Se pretende, en síntesis, sobre un proyecto, crear los procedimientos concretos para conseguir una realización de obra sin accidentes ni enfermedades profesionales.

Además, se confía en lograr evitar los posibles accidentes de personas que, penetrando en la obra, sean ajenas a ella. Se pretende también, evitar los "accidentes blancos" o sin víctimas, por su gran trascendencia en el funcionamiento normal de la obra, al crear situaciones de parada o de estrés en las personas.

Por lo expuesto, es necesaria la concreción de los objetivos de este trabajo técnico, que se definen según los siguientes apartados:

- 1) Estimar la tecnología adecuada para la realización técnica y económica de la obra, con el fin de poder analizar y conocer en consecuencia, los posibles riesgos de seguridad y Salud en el trabajo. Los procedimientos definitivos del desarrollo de la obra los realizará la empresa Contratista adjudicataria de la obra y por lo tanto los riesgos definitivos quedaran establecidos en el Plan de Seguridad y Salud que elabore el Contratista.
- 2) Analizar todas las unidades de obra contenidas en el proyecto a construir, en función de sus factores: formal y de ubicación, coherentemente con la tecnología y métodos viables de construcción a poner en práctica.
- 3) Definir todos los riesgos, humanamente detectables, que pueden aparecer a lo largo de la realización de los trabajos.
- 4) Diseñar las líneas preventivas a poner en práctica, como consecuencia de la tecnología que va a utilizar; es decir: la protección colectiva y equipos de protección individual, a implantar durante todo el proceso de esta construcción.



- 5) Divulgar la prevención decidida para esta obra a través del estudio de Seguridad y Salud. Esta divulgación se efectuará entre todos los que intervienen en el proceso de construcción y esperamos que sea capaz por si misma, de animar a los trabajadores a ponerla en práctica con el fin de lograr su mejor y más razonable colaboración. Sin esta colaboración inexcusable de nada servirá este trabajo. Por ello, este conjunto documental se proyecta hacia la empresa constructora y los trabajadores; debe llegar a todos: de plantilla, subcontratistas y autónomos, mediante los mecanismos previstos en los textos y planos de este trabajo técnico, en aquellas partes que les afecten directamente y en su medida. Tal y como se recoge en este Estudio de Seguridad y salud, se desea que el Plan de Seguridad y Salud que elabore el Contratista sea de divulgación plena entre todo el personal de obra.
- 6) Crear un ambiente de salud laboral en la obra, mediante el cual, la prevención de las enfermedades profesionales sea eficaz.
- 7) Definir las actuaciones a seguir en el caso de que fracase esta intención técnico preventiva y se produzca el accidente; de tal forma, que la asistencia al accidentado sea la adecuada a su caso concreto y aplicada con la máxima celeridad y atención posibles.
- 8) Diseñar una línea formativa para prevenir los accidentes y por medio de ella, llegar a definir y a aplicar en la obra los métodos correctos de trabajo.
- 9) Hacer llegar la prevención de riesgos, gracias a su valoración económica, a cada empresa o autónomos que trabajen en la obra, de tal forma, que se eviten prácticas contrarias a la Seguridad y Salud con los resultados y tópicos ampliamente conocidos.
- 10) Diseñar la metodología necesaria para efectuar en su día, en las debidas condiciones de seguridad y Salud, los trabajos de reparación, conservación y mantenimiento. Esto se realizará una vez conocidas las acciones necesarias para las operaciones de mantenimiento y conservación tanto de la obra en si como de sus instalaciones.

## 2.1 OBLIGACIONES Y DERECHOS DE LOS TRABAJADORES

Según los Artículos 14 y 17, en el Capítulo III de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales se establecen los siguientes puntos:

- 1) Los trabajadores tienen derecho a una protección eficaz en materia de Seguridad y Salud en el trabajo. El citado derecho supone la existencia de un correlativo deber del empresario de protección de los trabajadores frente a los riesgos laborales. Este deber de protección constituye, igualmente, un deber de las Administraciones Públicas respecto del personal a su servicio. Los derechos de información, consulta y participación, formación en materia preventiva, paralización de la actividad en caso de riesgo grave e inminente y vigilancia de su estado de salud, en los términos previstos en la presente Ley, forman parte del derecho de los trabajadores a una protección eficaz en materia de seguridad y salud en el trabajo.
- 2) En cumplimiento del deber de protección, el empresario deberá garantizar la seguridad y la salud de los trabajadores a su servicio en todos los aspectos relacionados con el trabajo. A estos efectos, en el marco de sus responsabilidades, el empresario deberá realizar la prevención de los riesgos laborales mediante la adopción de cuantas medidas sean necesarias para la protección de la seguridad y la salud de los trabajadores, con las especialidades que se recogen en los artículos correspondientes en materia de evaluación de riesgos, información, consulta y participación y formación de los trabajadores, actuación en casos de emergencia y de riesgo grave e inminente, vigilancia de la salud, y mediante la constitución de una organización y de los medios necesarios en los términos establecidos en el Capítulo IV de la presente Ley. El empresario desarrollará una acción permanente con el fin de perfeccionar los niveles de protección existentes y dispondrá lo necesario para la adaptación de las medidas de prevención señaladas en el párrafo anterior a las modificaciones que puedan experimentar las circunstancias que incidan en la realización del trabajo.

- 3) El empresario deberá cumplir las obligaciones establecidas en la normativa sobre prevención de riesgos laborales.
- 4) Las obligaciones de los trabajadores establecidas por esta Ley, la atribución de funciones en materia de protección y prevención a trabajadores o Servicios de la empresa y el recurso al concierto con entidades especializadas para el desarrollo de actividades de prevención complementarán las acciones del empresario, sin que por ello le eximan del cumplimiento de su deber en esta materia, sin perjuicio de las acciones que pueda ejercitar, en su caso, contra cualquier otra persona.
- 5) El coste de las medidas relativas a la seguridad y la salud en el trabajo no deberá recaer en modo alguno sobre los trabajadores.

## **2.2 EQUIPOS DE TRABAJO Y MEDIOS DE PROTECCIÓN**

- 1) El empresario adoptará las medidas necesarias con el fin de que los equipos de trabajo sean adecuados para el trabajo que deba realizarse y convenientemente adaptados a tal efecto, de forma que garanticen la seguridad y la salud de los trabajadores al utilizarlos. Cuando la utilización de un equipo de trabajo pueda presentar un riesgo específico para la seguridad y la salud de los trabajadores, el empresario adoptará las medidas necesarias con el fin de que:
  - a) la utilización del equipo de trabajo quede reservada a los encargados de dicha utilización
  - b) los trabajos de reparación, transformación, mantenimiento o conservación sean realizados por los trabajadores específicamente capacitados para ello
- 2) El empresario deberá proporcionar a sus trabajadores equipos de protección individual adecuados para el desempeño de sus funciones y velar por el uso efectivo de los mismos cuando, por la naturaleza de los trabajos realizados, sean necesarios. Los equipos de protección individual deberán utilizarse cuando los riesgos no se puedan evitar o no puedan limitarse suficientemente por medios técnicos de protección colectiva o mediante medidas, métodos o procedimientos de organización del trabajo.

## **2.3 OBLIGACIONES DEL CONTRATISTA EN MATERIA DE SEGURIDAD Y SALUD**

Son las siguientes:

- 1) Cumplir y hacer cumplir en la obra, todas las obligaciones exigidas por la legislación vigente del Estado Español y sus Comunidades Autónomas, referida a la seguridad y Salud en el trabajo y concordantes, de aplicación a la obra.
- 2) Entregar el plan de seguridad aprobado, a las personas que define el Real Decreto 1.627/1.997 de 24 de octubre.
- 3) Transmitir la prevención contenida en el plan de seguridad y Salud aprobado, a todos los trabajadores propios, subcontratistas y autónomos de la obra y hacerles cumplir con las condiciones y prevención en él expresadas.
- 4) Entregar a todos los trabajadores de la obra independientemente de su afiliación empresarial principal, subcontratada o autónoma, los equipos de protección individual definidos en este pliego de condiciones técnicas y particulares del plan de seguridad y Salud aprobado, para que puedan usarse de forma inmediata y eficaz.
- 5) Montar a tiempo todas las protecciones colectivas definidas en el pliego de condiciones técnicas y particulares del plan de seguridad y Salud, según lo contenido en el plan de ejecución de obra; mantenerla en buen estado, cambiarla de posición y retirarla, con el conocimiento de que se ha diseñado para proteger a todos los trabajadores de la obra, independientemente de su afiliación empresarial principal, subcontratistas o autónomos.

- 6) Montar a tiempo según lo contenido en el plan de ejecución de obra, contenido en el plan de seguridad y Salud: las "instalaciones provisionales para los trabajadores". Mantenerlas en buen estado de confort y limpieza; realizar los cambios de posición necesarios, las reposiciones del material fungible y la retirada definitiva, conocedor de que se definen y calculan estas instalaciones, para ser utilizadas por todos los trabajadores de la obra, independientemente de su afiliación empresarial principal, subcontratistas o autónomos.
- 7) Cumplir fielmente con lo expresado en el pliego de condiciones técnicas y particulares del plan de seguridad y Salud aprobado, en el apartado: "acciones a seguir en caso de accidente laboral".
- 8) Informar de inmediato de los accidentes: leves, graves, mortales o sin víctimas al Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra, tal como queda definido en el apartado "acciones a seguir en caso de accidente laboral".
- 9) Disponer en acopio de obra, antes de ser necesaria su utilización, todos los artículos de prevención contenidos y definidos en este Plan de seguridad y Salud, en las condiciones que expresamente se especifican dentro de este pliego de condiciones técnicas y particulares de seguridad y Salud.
- 10) Colaborar con la Dirección Facultativa de Seguridad y Salud, en la solución técnico preventiva, de los posibles imprevistos del proyecto o motivados por los cambios de ejecución decididos sobre la marcha, durante la ejecución de la obra.
- 11) A lo largo de la ejecución de la obra, realizar y dar cuenta de ello al Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra, el análisis permanente de riesgos al que como empresario está obligado por mandato de la Ley 31 de 8 de noviembre de Prevención de Riesgos Laborales, con el fin de conocerlo y tomar las decisiones que sean oportunas.

### **3 CARACTERÍSTICAS DE LA OBRA**

#### **3.1 CARACTERÍSTICAS DE LA OBRA**

La obra objeto del presente estudio consiste en la ejecución de un acceso en la margen derecha del punto kilométrico pk 146+215 de la carretera N-211, de Guadalajara a Alcañiz y Lleida, de la Red de Carreteras del Estado, para permitir el acceso al parque eólico Alpeñés, en los términos municipales de Torrecilla del Rebollar, Pancrudo y Alpeñés, en la provincia de Teruel. Y la ejecución de una perforación horizontal rotativa para la línea de evacuación del parque en el pk 146+205 de la misma carretera.

La construcción comprende las siguientes actividades:

- Movimiento de tierras
- Construcción de firmes
- Señalización
- Drenajes
- Perforación

#### **3.2 PRESUPUESTO, PLAZO DE EJECUCIÓN Y MANO DE OBRA**

El presupuesto de ejecución por contrata es inferior a 450.759,08 €.

El plazo de ejecución previsto es de 6 semanas (inferior a 500 días).

Se prevé un número de trabajadores máximo, trabajando simultáneamente, de 12 personas (inferior a 20 trabajadores).

#### **3.3 INTERFERENCIAS Y SERVICIOS AFECTADOS**

Existen interferencias con el tráfico de la carretera. Quedando las obras en los exteriores de los arcenes.

Se deberán tomar medidas preventivas para no afectar al tráfico y a los accesos a las fincas

#### **3.4 FASES DE LA OBRA**

Dadas las características de la obra y el tiempo de ejecución, se considera que la obra se realiza en una única fase por acceso.

#### **3.5 DESCRIPCIÓN PREVENCIÓN DE LA OBRA**

Teniendo en cuenta las características del proyecto de construcción, las unidades de obra en las que se debe centrar la mayor atención, desde un punto de vista de prevención de riesgos laborales, son las siguientes:

- a) Movimiento de tierras.
- b) Extendido de zahorra o material granular
- c) Obras de fábrica.
- d) Señalización.



Cabe aclarar que en este Proyecto no se van a tratar posteriores actuaciones que se llevarán a cabo, como una subestación eléctrica o la instalación de aerogeneradores, ya que, si bien están relacionadas con los elementos objeto de este Proyecto, no conciernen al mismo.

### **3.6 UNIDADES CONSTRUCTIVAS QUE COMPONEN LA OBRA**

Las unidades constructivas en que se desglosa la obra son las siguientes:

#### **A.- MOVIMIENTO DE TIERRAS**

- a.1. Excavaciones a cielo abierto (desmontes)
- a.2. Excavaciones en zanjas
- a.3. Excavaciones en trincheras
- a.4. Terraplenado
- a.5. Rellenos

#### **B.- EXTENDIDO DE ZAHORRA o MATERIAL GRANULAR**

- b.1. Transporte
- b.2. Extensión y compactación

#### **C.- FIRME DE HORMIGON**

- c.1. Encofrado
- c.2. Hormigonado

#### **D.- SEÑALIZACIÓN**

## 4 EQUIPOS DE TRABAJO UTILIZADOS EN LA OBRA

Se entenderá como equipo de trabajo, la maquinaria, aparatos, instrumentos o instalaciones utilizadas en la ejecución de las unidades constructivas que componen la obra.

### 4.1 MOVIMIENTO DE TIERRAS (DESBROCE, EXCAVACIÓN Y RELLENO)

Esta unidad de obra comprende toda la maquinaria necesaria para la realización de los trabajos de desbroce, excavaciones a cielo abierto y en zanja, así como el relleno y compactado de tierras.

Los equipos de trabajo que se consideran son:

- a) Equipo de desbroce (Bulldozer).
- b) Equipos de excavación y carga (Palas cargadoras, mototraillas).
- c) Equipos de excavación en posición fija (Excavadoras hidráulicas).
- d) Equipos de acarreo (camiones, dumpers, etc.).
- e) Equipo de nivelación (Motoniveladora).
- f) Equipo de compactación (Rodillos, compactadores, camión con tanque para agua).

### 4.2 EXTENDIDO DE ZAHORRA O MATERIAL GRANULAR

Se estima en esta unidad de obra como equipo de trabajo, la maquinaria necesaria para la extensión y posterior compactación de zahorras.

La relación de equipos de trabajo considerada es la siguiente:

- a) Equipo de nivelación (Motoniveladora).
- b) Equipo de compactación (Rodillo, compactadores, camión con tanque de agua).
- c) Equipo de puesta en obra (camión con caja basculante, compactador de carga estática).

### 4.3 FIRME DE HORMIGÓN

Se estima en esta unidad de obra los equipos y medios auxiliares necesarios para la realización de los firmes de hormigón

Comprende los trabajos relativos a la ejecución de zapatas. Los equipos de trabajo considerados son:

- a) Equipo de encofrado (encofrados, etc.)
- b) Equipo de hormigonado (camión hormigonera, vibradores).

### 4.4 DISPOSICIONES SOBRE EQUIPOS DE TRABAJO

#### 4.4.1 DISPOSICIONES MÍNIMAS GENERALES APLICABLES A LOS EQUIPOS DE TRABAJO

- 1) Los órganos de accionamiento de un equipo de trabajo que tengan alguna incidencia en la seguridad deberán ser claramente visibles e identificables y, cuando corresponda, estar indicados con una señalización adecuada.
- 2) Los órganos de accionamiento deberán estar situados fuera de las zonas peligrosas, salvo, si fuera necesario, en el caso de determinados órganos de accionamiento, y de forma que su

manipulación no pueda ocasionar riesgos adicionales. No deberán acarrear riesgos como consecuencia de una manipulación involuntaria.

- 3) El operador del equipo deberá poder cerciorarse desde el puesto de mando principal de la ausencia de personas en las zonas peligrosas. Si esto no fuera posible, la puesta en marcha deberá ir siempre precedida automáticamente de un sistema de alerta, tal como una señal de advertencia acústica o visual. El trabajador expuesto deberá disponer del tiempo y de los medios suficientes para sustraerse rápidamente de los riesgos provocados por la puesta en marcha o la detención del equipo de trabajo.
- 4) Los sistemas de mando deberán ser seguros y elegirse teniendo en cuenta los posibles fallos, perturbaciones y los requerimientos previsibles, en las condiciones de uso previstas.
- 5) La puesta en marcha de un equipo de trabajo solamente se podrá efectuar mediante una acción voluntaria sobre un órgano de accionamiento previsto a tal efecto.
- 6) Lo mismo ocurrirá para la puesta en marcha tras una parada, sea cual fuere la causa de esta última, y para introducir una modificación importante en las condiciones de funcionamiento (por ejemplo, velocidad, presión, etc.), salvo si dicha puesta en marcha o modificación no presentan riesgo alguno para los trabajadores expuestos o son resultantes de la secuencia normal de un ciclo automático.
- 7) Cada equipo de trabajo deberá estar provisto de un órgano de accionamiento que permita su parada total en condiciones de seguridad.
- 8) Cada puesto de trabajo estará provisto de un órgano de accionamiento que permita parar en función de los riesgos existentes, o bien todo el equipo de trabajo o bien una parte del mismo solamente, de forma que dicho equipo quede en situación de seguridad. La orden de parada del equipo de trabajo tendrá prioridad sobre las órdenes de puesta en marcha. Una vez obtenida la parada del equipo de trabajo o de sus elementos peligrosos, se interrumpirá el suministro de energía de los órganos de accionamiento de los que se trate.
- 9) Si fuera necesario en función de los riesgos que presente un equipo de trabajo y del tiempo de parada normal, dicho equipo deberá estar provisto de un dispositivo de parada de emergencia.
- 10) Cualquier equipo de trabajo que entrañe riesgo de caída de objetos o de proyecciones deberá estar provisto de dispositivos de protección adecuados a dichos riesgos.
- 11) Cualquier equipo de trabajo que entrañe riesgo por emanación de gases, vapores o líquidos o por emisión de polvo deberá estar provisto de dispositivos adecuados de captación o extracción cerca de la fuente emisora correspondiente.
- 12) Si fuera necesario para la seguridad o la salud de los trabajadores, los equipos de trabajo y sus elementos deberán estabilizarse por fijación o por otros medios. Los equipos de trabajo cuya utilización prevista requiera que los trabajadores se sitúen sobre los mismos deberán disponer de los medios adecuados para garantizar que el acceso y permanencia en esos equipos no suponga un riesgo para su seguridad y salud. En particular, cuando exista riesgo de caída de altura de más de 2 metros, deberán disponer de barandillas rígidas de una altura mínima de 90 centímetros, o de cualquier otro sistema que proporcione una protección equivalente.
- 13) En los casos en que exista riesgo de estallido o de rotura de elementos de un equipo de trabajo que pueda afectar significativamente a la seguridad o a la salud de los trabajadores deberán adoptarse las medidas de protección adecuadas.
- 14) Cuando los elementos móviles de un equipo de trabajo puedan entrañar riesgos de accidente por contacto mecánico, deberán ir equipados con resguardos o dispositivos que impidan el acceso a las zonas peligrosas o que detengan las maniobras peligrosas antes del acceso a dichas zonas.

Los resguardos y los dispositivos de protección:

- a) Serán de fabricación sólida y resistente.

- b) No ocasionarán riesgos suplementarios.
  - c) No deberá ser fácil anularlos o ponerlos fuera de servicio.
  - d) Deberán estar situados a suficiente distancia de la zona peligrosa.
  - e) No deberán limitar más de lo imprescindible o necesario la observación del ciclo de trabajo.
  - f) Deberán permitir las intervenciones indispensables para la colocación o sustitución de las herramientas, y para los trabajos de mantenimiento, limitando el acceso únicamente al sector en el que deba realizarse el trabajo sin desmontar, a ser posible, el resguardo o el dispositivo de protección.
- 15) Las zonas y puntos de trabajo o de mantenimiento de un equipo de trabajo deberán estar adecuadamente iluminadas en función de las tareas que deban realizarse.
- 16) Las partes de un equipo de trabajo que alcancen temperaturas elevadas o muy bajas deberán estar protegidas cuando corresponda contra los riesgos de contacto o la proximidad de los trabajadores.
- 17) Los dispositivos de alarma del equipo de trabajo deberán ser perceptibles y comprensibles fácilmente y sin ambigüedades.
- 18) Todo equipo de trabajo deberá estar provisto de dispositivos claramente identificables que permitan separarlo de cada una de sus fuentes de energía.
- 19) El equipo de trabajo deberá llevar las advertencias y señalizaciones indispensables para garantizar la seguridad de los trabajadores.
- 20) Todo equipo de trabajo deberá ser adecuado para proteger a los trabajadores contra los riesgos de incendio, de calentamiento del propio equipo o de emanaciones de gases, polvos, líquidos, vapores u otras sustancias producidas, utilizadas o almacenadas por éste. Los equipos de trabajo que se utilicen en condiciones ambientales climatológicas o industriales agresivas que supongan un riesgo para la seguridad y salud de los trabajadores, deberán estar acondicionados para el trabajo en dichos ambientes y disponer, en su caso, de sistemas de protección adecuados, tales como cabinas u otros.
- 21) Todo equipo de trabajo deberá ser adecuado para prevenir el riesgo de explosión, tanto del equipo de trabajo como de las sustancias producidas, utilizadas o almacenadas por éste.
- 22) Todo equipo de trabajo deberá ser adecuado para proteger a los trabajadores expuestos contra el riesgo de contacto directo o indirecto con la electricidad. En cualquier caso, las partes eléctricas de los equipos de trabajo deberán ajustarse a lo dispuesto en la normativa específica correspondiente.
- 23) Todo equipo de trabajo que entrañe riesgos por ruido, vibraciones o radiaciones deberá disponer de las protecciones y dispositivos adecuados para limitar, en la medida de lo posible, la generación y propagación de estos agentes físicos.
- 24) Los equipos de trabajo para el almacenamiento, trasiego o tratamiento de líquidos corrosivos o a alta temperatura deberán disponer de las protecciones adecuadas para evitar el contacto accidental de los trabajadores con los mismos.
- 25) Las herramientas manuales deberán estar construidas con materiales resistentes y la unión entre sus elementos deberá ser firme, de manera que se eviten las roturas o proyecciones de los mismos. Sus mangos o empuñaduras deberán ser de dimensiones adecuadas, sin bordes agudos ni superficies resbaladizas, y aislantes en caso necesario.

#### 4.4.2 DISPOSICIONES MÍNIMAS ADICIONALES APLICABLES A DETERMINADOS EQUIPOS DE TRABAJO

Disposiciones mínimas aplicables a los equipos de trabajo móviles, ya sean automotores o no:



- 1) Los equipos de trabajo móviles con trabajadores transportados deberán adaptarse de manera que se reduzcan los riesgos para el trabajador o trabajadores durante el desplazamiento.
- 2) Entre estos riesgos deberán incluirse los de contacto de los trabajadores con ruedas y orugas y de aprisionamiento por las mismas.
- 3) Cuando el bloqueo imprevisto de los elementos de transmisión de energía entre un equipo de trabajo móvil y sus accesorios o remolques pueda ocasionar riesgos específicos, dicho equipo deberá ser equipado o adaptado de modo que se impida dicho bloqueo.
- 4) Cuando no se pueda impedir el bloqueo deberán tomarse todas las medidas necesarias para evitar las consecuencias perjudiciales para los trabajadores.
- 5) Deberán preverse medios de fijación de los elementos de transmisión de energía entre equipos de trabajo móviles cuando exista el riesgo de que dichos elementos se atasquen o deterioren al arrastrarse por el suelo.
- 6) En los equipos de trabajo móviles con trabajadores transportados se deberán limitar, en las condiciones efectivas de uso, los riesgos provocados por una inclinación o por un vuelco del equipo de trabajo, mediante cualquiera de las siguientes medidas:
  - a) Una estructura de protección que impida que el equipo de trabajo se incline más de un cuarto de vuelta.
  - b) Una estructura que garantice un espacio suficiente alrededor del trabajador o trabajadores transportados cuando el equipo pueda inclinarse más de un cuarto de vuelta.
  - c) Cualquier otro dispositivo de alcance equivalente.

Estas estructuras de protección podrán formar parte integrante del equipo de trabajo.

No se requerirán estas estructuras de protección cuando el equipo de trabajo se encuentre estabilizado durante su empleo o cuando el diseño haga imposible la inclinación o el vuelco del equipo de trabajo.

Cuando en caso de inclinación o de vuelco exista para un trabajador transportado riesgo de aplastamiento entre partes del equipo de trabajo y el suelo, deberá instalarse un sistema de retención del trabajador o trabajadores transportados.

- 7) Los equipos de trabajo móviles automotores cuyo desplazamiento pueda ocasionar riesgos para los trabajadores deberán reunir las siguientes condiciones:
  - a) Deberán contar con los medios que permitan evitar una puesta en marcha no autorizada.
  - b) Deberán contar con los medios adecuados que reduzcan las consecuencias de una posible colisión en caso de movimiento simultáneo de varios equipos de trabajo que rueden sobre raíles.
  - c) Deberán contar con un dispositivo de frenado y parada; en la medida en que lo exija la seguridad, un dispositivo de emergencia accionado por medio de mandos fácilmente accesibles o por sistemas automáticos deberá permitir el frenado y la parada en caso de que falle el dispositivo principal.
  - d) Deberán contar con dispositivos auxiliares adecuados que mejoren la visibilidad cuando el campo directo de visión del conductor sea insuficiente para garantizar la seguridad.
  - e) Si entrañan riesgos de incendio, por ellos mismos o debido a sus remolques o cargas, que puedan poner en peligro a los trabajadores, deberán contar con dispositivos apropiados de lucha contra incendios, excepto cuando el lugar de utilización esté equipado con ellos en puntos suficientemente cercanos.
- 8) Los equipos de trabajo que por su movilidad o por la de las cargas que desplacen puedan suponer un riesgo, en las condiciones de uso previstas, para la seguridad de los trabajadores situados en sus proximidades, deberán ir provistos de una señalización acústica de advertencia.

## 5 IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS LABORALES EVITABLES

Los riesgos laborales evitables que se presentan en la obra, corresponderían a las afecciones en líneas eléctricas y canalizaciones existentes, es decir los derivados de la rotura de instalaciones existentes.

Dado que no se puede hablar de instalaciones existentes ni de afecciones a líneas eléctricas, este aspecto carece de relevancia en el presente Estudio de Seguridad y Salud.

## 6 IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS LABORALES NO EVITABLES

### 6.1 MOVIMIENTO DE TIERRAS

#### 6.1.1 EXCAVACIÓN A CIELO ABIERTO (DESMONTES)

Los desmontes previstos en el proyecto son de poca entidad, siendo todos los materiales a desmontar excavables por medios mecánicos normales. Todos los materiales se consideran suficientemente estables.

- Riesgos más frecuentes:
  - Desprendimiento de tierras y/o rocas, por el manejo de la maquinaria o por vibraciones cercanas (paso próximo de vehículos).
  - Desprendimiento de tierras y/o rocas, por sobrecarga de los bordes de excavación, o por no emplear el talud adecuado.
  - Desprendimiento de tierras y/o rocas, por soportar cargas próximas al borde de la excavación (torres eléctricas, postes de telégrafos, árboles con raíces al descubierto o desplomados).
  - Atropellos, atrapamientos y colisiones por maquinaria y vehículos.
  - Caídas de personas al mismo nivel.
  - Caídas en altura (al subir o bajar de la máquina).
  - Vuelcos en las maniobras de carga y descarga.
  - Polvo ambiental.
  - Desprendimiento de taludes y desplome de árboles sobre la máquina.
  - Vibraciones.
  - Ruido.
  - Los derivados de los trabajos realizados en ambientes pulverulentos (partículas en los ojos, afecciones respiratorias, etc.).
  - Los derivados de trabajos en condiciones meteorológicas extremas (bajas y altas temperaturas, fuertes vientos, lluvias, etc.).
  - Los propios del procedimiento y diseño elegido para el movimiento de tierras.
  - Problemas de circulación interna (enbarramientos) debido al mal estado de las pistas de acceso o circulación).
  - Los derivados de operaciones de mantenimiento (quemaduras atrapamientos, etc.).

#### 6.1.2 EXCAVACIÓN EN TRINCHERAS

- Riesgos más frecuentes:
  - Vuelco en maniobras de carga y descarga

- Atropellos, atrapamiento y colisiones por maquinaria y vehículos.
- Caída de personas al mismo nivel
- Caídas en altura (al subir o bajar de la máquina)
- Polvo ambiental.
- Vibradores, ruido.
- Desprendimiento de tierras.
- Los derivados de los trabajos realizados en ambientes pulverulentos (partículas en los ojos, afecciones respiratorias, etc.).
- Los derivados de trabajos en condiciones meteorológicas extremas (bajas y altas temperaturas, fuertes vientos, lluvias, etc.).
- Los derivados de operaciones de mantenimiento (quemaduras, atrapamientos, etc.).

#### 6.1.3 TERRAPLENADO

- Riesgos más frecuentes:
  - Vuelcos en las maniobras de carga y descarga
  - Atropellos, atrapamientos y colisiones por maquinaria y vehículos
  - Caídas al subir o bajar de la máquina
  - Pisadas en mala posición (sobre cadenas o ruedas)
  - Los derivados de los trabajos realizados en ambientes pulverulentos (partículas en los ojos, afecciones respiratorias, polvo, etc).
  - Vibraciones
  - Los derivados de operaciones de mantenimiento (quemaduras, atrapamiento, etc)
  - Interferencias entre vehículos

#### 6.1.4 RELLENOS

- Riesgos más frecuentes:
  - Accidentes de vehículos por exceso de carga o por mala conservación de sus mandos, elementos resistentes o ruedas (vuelcos y/o atropellos)
  - Caída de material de las cajas de los vehículos sobre el personal de la obra.
  - Caídas de personal desde los vehículos en marcha
  - Atropellos del personal en maniobras de vehículos
  - Accidentes en el vertido del material, al circular los camiones en marcha atrás.
  - Peligro de atropellos por falta de visibilidad debido al polvo
  - Vibraciones sobre las personas
  - Polvo ambiental
  - Ruido puntual y ambiental
  - Golpes por los compactadores (pisones, rulos)

## 6.2 EXTENDIDO DE ZAHORRA O MATERIAL GRANULAR

### 6.2.1 TRANSPORTE

El transporte de la zahorra desde el lugar donde se toma al lugar de colocación se realizará mediante camiones.

- Riesgos más frecuentes:
  - Atropello de personas (entrada, circulación interna y salida)
  - Choque contra otros vehículos (entrada, circulación interna y salida)
  - Vuelco del camión (blandones, fallo de cortes y de taludes)
  - Vuelco por desplazamiento de carga
  - Caídas (al subir o bajar de la caja)
  - Atrapamientos (apertura o cierre de la caja, movimiento de cargas)

### 6.2.2 EXTENDIDO Y COMPACTADO

Son de aplicación las normas y recomendaciones propias de los trabajos con máquinas extendedoras y compactadoras.

- Riesgos más frecuentes:
  - Caídas de personal tanto desde las máquinas como al mismo nivel
  - Sobreesfuerzos
  - Atropello durante el acoplamiento de los camiones de transporte con la extendidora.

## 6.3 CIMENTACIONES

En la ejecución de los firmes de hormigón se distinguen las siguientes unidades constructivas, y con los riesgos que en cada una se destacan:

### 6.3.1 ENCOFRADO Y DESENCOFRADO

- Riesgos más frecuentes:
  - Desplome de taludes
  - Desprendimientos por el mal apilado del encofrado, (acopios, transporte a gancho)
  - Golpes en las manos, (al clavos puntas, manejo encofrado, etc)
  - Caídas del personal a distinto nivel
  - Vuelco de los paquetes de paneles del encofrado, durante las maniobras de izado.
  - Caída de tableros o piezas de madera a niveles inferiores al encofrar o desencofrar.
  - Caídas de trabajadores al andar por el borde o huecos del encofrado
  - Cortes al utilizar la mesa de sierra circular o en la manipulación de los paneles.
  - Sobreesfuerzos por posturas inadecuadas
  - Golpes en general por objetos
  - Pisadas sobre objetos punzantes
  - Golpes por caída de objetos
  - Electrocución por anulación de tomas de tierra de máquinas eléctricas
  - Los derivados de trabajos sobre superficies mojadas



- Los derivados del trabajo en condiciones meteorológicas extremas, (frío calor o humedad intensa)

#### 6.3.2 HORMIGONADO

- Riesgos más frecuentes:
  - Caídas de personas y objetos al mismo nivel
  - Caídas de personas u objetos a distinto nivel
  - Golpes, cortes, atrapamientos, proyecciones y sobreesfuerzos.
  - Contacto con corriente eléctrica. Electrocutión
  - Rotura o reventón de encofrados
  - Pisadas sobre objetos punzantes
  - Los derivados de trabajos sobre suelos húmedos o mojados
  - Los derivados de la ejecución de trabajos bajo circunstancias meteorológicas adversas
  - Dermatitis por cementos (contactos con el hormigón)
  - Exposición a ruido y vibraciones por manejo de agujas vibrantes
  - Salpicaduras de hormigón
  - Atrapamientos y ruido ambiental

#### 6.4 CIRCULACIÓN

En esta unidad de obra se contempla la circulación de las zanjas.

- Riesgos más frecuentes:
  - Caídas del personal al mismo o a distinto nivel.
  - Caídas de objetos desde altura sobre las personas.
  - Golpes en manos, pies y cabeza.
  - Erosivos y contusiones en la circulación de las herramientas.
  - Cortes por manejo de máquinas, herramientas.

#### 6.5 MEDIOS AUXILIARES Y MAQUINARIA

Medios auxiliares

- Riesgos más frecuentes:
  - Caídas de personas al mismo nivel o distinto nivel
  - Caídas por fallo estructural del medio auxiliar
  - Caída de objetos desde altura sobre las personas
  - Sobreesfuerzos durante el montaje o desmontaje
  - Atrapamiento entre objetos
  - Vuelco del medio auxiliar por viento o falta de arriostramiento
  - Rotura por fatiga o sobrecarga del material
  - Caída por mal anclaje

#### Maquinaria de obra

- Riesgos más frecuentes:
  - Contactos con la energía eléctrica
  - Golpes por objetos o elementos de las máquinas
  - Atrapamiento entre objetos o por elementos de las máquinas
  - Circulación de atmósferas tóxicas

### 6.6 RIESGOS PRODUCIDOS POR AGENTES ATMOSFÉRICOS

- Riesgos más frecuentes:
  - Rayos
  - Influencia de cargas electromagnéticas debidas a emisoras o líneas de alta tensión
  - Corrientes erráticas y circulación estática

### 6.7 RIESGOS DE INCENDIOS

- En almacenes, vehículos y maquinaria

### 6.8 RIESGOS DE DAÑOS A TERCEROS

Pueden producirse por circulación en terrenos colindantes, cortes de suministro de agua o de fluido eléctrico, o bien por polvo contaminante.

Habrán riesgos derivados de la circulación de vehículos por el entorno de la obra.

## 7 PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES

### 7.1 NORMAS O MEDIDAS DE PREVENCIÓN

#### 7.1.1 MOVIMIENTO DE TIERRAS

##### 1) Desbroce y explanación de tierras

- Se inspeccionará detenidamente la zona de trabajo, antes del inicio del desbroce y excavación con el fin de descubrir accidentes importantes del suelo, objetos, etc., que pudieran poner en riesgo la estabilidad de las máquinas.
- El frente de excavación no sobrepasará en más de 1 m la altura máxima de ataque del brazo de la máquina.
- La maleza debe eliminarse mediante siega. Se prohíbe recurrir al fuego.
- Eliminar los árboles, arbustos y matorrales cuyas raíces han quedado al descubierto, mermando la estabilidad propia y del corte del terreno.
- Queda prohibida la circulación o estancia del personal dentro del radio de acción de la maquinaria.
- Todas las maniobras de los vehículos, serán guiadas por una persona, y su tránsito dentro de la zona de trabajo, se procurará que sea por sentidos constantes y previamente estudiados, impidiendo toda circulación junto a los bordes de la excavación.
- Es imprescindible cuidar los caminos de circulación interna, cubriendo y compactando mediante escorias, zahorras, etc., todos los barrizales afectados por circulación interna de vehículos.
- Todos los conductores de máquinas para movimiento de tierras serán poseedores del Permiso de Conducir y estarán en posesión del certificado de capacitación.
- Se prohíbe el acopio de tierras o de materiales a menos de 2 m del borde de excavación, para evitar sobrecargas y vuelcos.
- Se eliminarán todos los bordes del frente de excavación que puedan resultar peligrosos.
- El frente será inspeccionado por el encargado, al inicio o final, para señalar los puntos que deben tocarse antes del inicio o final de nuevas tareas.
- El saneo de tierras se realizará sujeto con cinturón a un punto fijo seguro.
- Señal con una línea blanca a distancia mínima de 2 m del borde de excavación.
- Las coronaciones de taludes permanentes, a las que deban acceder personas, se protegerán con una barandilla de 90 cm de altura, listón y rodapié, a dos metros de distancia.
- El acceso a aproximación a distancias inferiores a 2 m del borde de coronación, se realizará con cinturón de seguridad.

##### 2) Terraplenado

- El personal cualificado, redactará un parte diario sobre las revisiones que se realizan a la maquinaria que presentará al Jefe de Obra.
- Se prohíbe trabajar o permanecer dentro del radio de acción de la maquinaria de movimiento de tierras, para evitar los riesgos por atropello.
- Durante el tiempo de parada de las máquinas se señalizará su entorno con señales de peligro, para evitar los riesgos por fallo de frenos o por atropello durante la puesta en marcha.
- Se instalarán letreros avisadores del peligro que supone dormir a la sombra que proyectan las máquinas para movimiento de tierras.

- Si se produce un contacto entre líneas eléctricas y la maquinaria, con tren de rodadura de neumáticos, el maquinista permanecerá inmóvil en su puesto y solicitará auxilio por medio de las bocinas. Antes de realizar ninguna acción se inspeccionará el tren de neumáticos con el fin de detectar la posibilidad de puente eléctrico con el terreno; de ser posible el salto sin riesgo de contacto eléctrico, el maquinista saltará fuera de la máquina sin tocar, el unísono, la máquina y el terreno.
- Las máquinas en contacto accidental con líneas eléctricas, serán acordonadas a una distancia de 5 m, avisándose a la compañía propietaria de la línea para que efectúe los cortes de suministro y puestas a tierra necesarias para poder cambiar sin riesgos, la posición de la máquina.
- Antes de abandono de la cabina, el maquinista habrá dejado en reposo, en contacto con el pavimento la cuchilla, cazo, etc., puesto el freno de mano y parado el motor, extrayendo la llave de contacto, para evitar los riesgos por fallos del sistema hidráulico.
- Las pasarelas y peldaños de acceso para conducción o mantenimiento permanecerán limpios de gravas, barro y aceite, para evitar los riesgos de caída.
- Se prohíbe el transporte de personas sobre las máquinas para el movimiento de tierras, para evitar los riesgos de caídas o de atropellos.
- Se prohíben las labores de mantenimiento o reparación de maquinaria con el motor en marcha, en prevención de riesgos innecesarios.
- Se instalarán topes de seguridad de fin de recorrido, ante la coronación de los cortes (taludes o terraplenes), a los que debe aproximarse la maquinaria empleada en el movimiento de tierras, para evitar los riesgos por caída de la máquina.
- Se señalizarán los caminos de circulación interna mediante cuerda de banderolas y señales normalizadas de tráfico.
- La precedente medida es de aplicación especialmente en el movimiento de grandes volúmenes de tierra, para evitar las colisiones e interferencias.
- Se prohíbe la realización de replanteos o de mediciones en las zonas donde están operando las máquinas para movimiento de tierras. Antes de proceder a las tareas enunciadas, será preciso parar la maquinaria, o alejarla a otros tajos.
- Se prohíbe el acopio de tierras a menos de 2 m del borde de la excavación (como norma general).
- Se delimitará la cuneta de los caminos que transcurran próximos a los cortes de la excavación a un mínimo de 2 m de distancia de ésta (como norma general), para evitar la caída de la maquinaria por sobrecarga del borde de los taludes o cortes.
- La presión de los neumáticos de los tractores será revisada, y corregida en su caso diariamente.

### 3) Rellenos

- La maquinaria y vehículos alquilados o subcontratados serán revisados antes de comenzar a trabajar en la obra, en todos los elementos de seguridad, exigiéndose al día el libro de mantenimiento y el certificado que acredite su revisión por un taller cualificado.
- Todos los vehículos serán revisados periódicamente.
- Se prohíbe la marcha hacia atrás de los camiones con la caja levantada o durante la maniobra de descenso de la caja, tras el vertido de tierras, en especial, en presencia de tendidos eléctricos aéreos.
- Se prohíbe sobrepasar el tope de carga máxima especificado para cada vehículo. Se especificarán claramente la “Tara” y la “Carga máxima”.
- Se prohíbe que los vehículos transporten personal fuera de la cabina de conducción y en número superior a los asientos existentes.



- Se regarán con frecuencia los tajos y cajas de los camiones para evitar polvaredas.
- Se señalizarán los accesos y recorridos de los vehículos.
- Las maniobras de marcha atrás de los vehículos al borde de pedraplenes, se dirigirán por personal especializado, en evitación de desplomes y caídas.
- Se señalizarán los accesos a la vía pública mediante señalización vial normalizada de peligro indefinido y stop. Igualmente se señalizarán los recorridos de los vehículos en el interior de la obra.
- Los vehículos subcontratados tendrán vigente la Póliza de Seguros con Responsabilidad Civil ilimitada, el Carnet de Empresa y los Seguros Sociales cubiertos, antes de comenzar los trabajos en la obra.
- Se advertirá al personal de obra mediante letreros divulgativos y señalización normalizada, de los riesgos de vuelco, atropello y colisión.
- La zona en fase de compactación quedará cerrada al acceso de las personas o vehículos ajenos a la compactación, en prevención de accidentes.
- Se instalará en el borde de los terraplenes de vertido , sólidos topes de limitación de recorrido para el vertido en retroceso.
- Se prohíbe la permanencia de personas en un radio inferior a los 5 m en torno a las compactadoras y apisonadoras en funcionamiento.
- Todos los vehículos empleados en esta 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 de protección 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.
- Durante el tiempo de parada de las máquinas se señalizará su entorno con señales de peligro, para evitar los riesgos por fallo de frenos o por atropello durante la puesta en marcha.
- Se instalarán letreros avisadores del peligro que supone dormir a la sombra que proyectan las máquinas para movimiento de tierras.
- Antes de abandono de la cabina, el maquinista habrá dejado en reposo, en contacto con el pavimento la cuchilla, cazo, etc., puesto el freno de mano y parado el motor, extrayendo la llave de contacto, para evitar los riesgos por fallos del sistema hidráulico.
- Las pasarelas y peldaños de acceso para conducción o mantenimiento permanecerán limpios de gravas, barro y aceite, para evitar los riesgos de caída.
- Se prohíbe el transporte de personas sobre las máquinas para el movimiento de tierras, para evitar los riesgos de caídas o de atropellos.
- Se prohíben las labores de mantenimiento o reparación de maquinaria con el motor en marcha, en prevención de riesgos innecesarios.
- Se instalarán topes de seguridad de fin de recorrido, ante la coronación de los cortes (taludes o terraplenes), a los que debe aproximarse la maquinaria empleada en el movimiento de tierras, para evitar los riesgos por caída de la máquina.
- Se señalizarán los caminos de circulación interna mediante cuerda de banderolas y señales normalizadas de tráfico.

- La precedente medida es de aplicación especialmente en el movimiento de grandes volúmenes de tierra, para evitar las colisiones e interferencias.
- Se prohíbe la realización de replanteos o de mediciones en las zonas donde están operando las máquinas para movimiento de tierras. Antes de proceder a las tareas enunciadas, será preciso parar la maquinaria, o alejarla a otros tajos.
- Se prohíbe el acopio de tierras a menos de 2 m del borde de la excavación (como norma general).
- Se delimitará la cuneta de los caminos que transcurran próximos a los cortes de la excavación a un mínimo de 2 m de distancia de ésta (como norma general), para evitar la caída de la maquinaria por sobrecarga del borde de los taludes o cortes.
- La presión de los neumáticos de los tractores será revisada, y corregida en su caso diariamente.

#### 7.1.2 EXTENDIDO DE ZAHORRA O MATERIAL GRANULAR

##### 1) Transporte

- El acceso y circulación interna de camiones en la obra se efectuará de modo que no se produzcan interferencias.
- Las operaciones de carga y de descarga de los camiones, se efectuarán en los lugares señalados en obra para tal efecto.
- Todos los camiones dedicados al transporte de materiales para esta obra, estarán en perfectas condiciones de mantenimiento 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 grave accidente de rotura de calcáneos suele producirse por saltar desde la caja, o carga de los camiones, al suelo.

#### 7.1.3 FIRMES DE HORMIGÓN

##### 1) Encofrado

- El personal encofrador acreditará, a su contratación, su experiencia.
- Se prohíbe la permanencia de operarios en la zona de batido de cargas durante la operación de elevación de los elementos que constituyen el encofrado.
- El ascenso y descenso del personal a los encofrados, se hará por medio de escaleras de mano con topes antideslizantes y sujetas en su parte superior para evitar desplazamientos.
- El acopio de la madera, tanto nueva como usada, debe ocupar el menor espacio posible, estando debidamente clasificada y no estorbando los sitios de paso.
- En estos trabajos es recomendable el uso de redes, barandillas y cubrición de huecos.
- Se instalarán cubridores de madera sobre las esperas de ferralla (sobre las puntas de los redondos, para evitar su hincapié en las personas).
- Se esmerará el orden y la limpieza durante la ejecución de los trabajos.
- Una vez concluido un determinado tajo, se limpiará eliminando todo el material sobrante, que se apilará, en un lugar conocido, para su posterior retirada.

- Se instalarán las señales de:
  - a) Uso obligatorio del casco
  - b) Uso obligatorio de botas de seguridad
  - c) Uso obligatorio de guantes
  - d) Peligro, contacto con la corriente eléctrica
  - e) Peligro de caída de objetos
- Se instalará un cordón de balizamiento ante los huecos peligrosos.
- Los recipientes para productos de desencofrado, se clasificarán rápidamente para su utilización o eliminación.
- Una vez concluidas las labores de encofrado o desencofrado, se barrerán los escombros.
- Se prohíbe hacer fuego directamente sobre los encofrados. Si se hacen fogatas se efectuarán en el interior de recipientes metálicos aislados de los encofrados (sobre cubos o similares, por ejemplo).
- El empresario garantizará a la Dirección Facultativa que el trabajador es apto o no, para el trabajo de encofrador, o para el trabajo en altura.
- Antes del vertido de hormigón, se comprobará en compañía del técnico cualificado, la buena estabilidad del conjunto.
- Se prohíbe pisar directamente sobre las sopandas. Se tenderán tableros que actúen de “camino seguros”, y se circulará sujetos a cables de circulación con el cinturón de seguridad.

## 2) Desencofrado

- Se prestará especial atención en evitar la caída de los materiales del encofrado, al vacío.
- Se prohibirá y/o limitará la permanencia y circulación de personal en los niveles inferiores, donde exista riesgo de caída de objetos.
- El desencofrado se efectuará siempre por zonas perfectamente establecidas y delimitadas.
- No se procederá al desencofrado de la zona siguiente, sin antes haber recogido y ordenado los materiales de la zona anterior.
- El desencofrado se realizará siempre desde el lado ya desencofrado, de forma que se puedan desprender maderas sobre el operario.
- Para el desencofrado se usarán las herramientas adecuadas, barras de uñas, y no se improvisarán herramientas a base de puntales u otros.
- Será necesario un perfecto orden y limpieza, de los materiales recuperados.
- Se extraerán los clavos y puntas existentes de la madera usada, o se remacharán si ésta no se va a recuperar. La madera limpia será clasificada y apilada inmediatamente. Los clavos y puntas arrancados se barrerán dejando la zona limpia.
- Todos los materiales recuperados del desencofrado (puntales, sopandas, madera, etc.) serán correctamente apilados, preferiblemente usando recipientes tipo jaula, no sobrecargando con los paquetes el forjado.

## 3) Hormigonado

Se proponen diversos sistemas de hormigonado con el fin de que el Contratista escoja el más apropiado a su juicio.

El hormigonado se divide en los siguientes apartados:

- Medidas preventivas durante el vertido de hormigón.

- Vertido por cubo o cangilón
- Bombeo del hormigón
- Medidas preventivas para el vertido durante el hormigonado en cimientos.

#### *Vertido mediante cubo o cangilón*

- Se prohíbe cargar el cubo por encima de la carga máxima admisible de la grúa que lo sustenta.
- Se señalizará mediante una traza horizontal, ejecutada con pintura de color amarillo, el nivel máximo de llenado del cubo para no sobrepasar la carga admisible.
- Se señalizará mediante trazas en el suelo o “cuerda de banderolas” las zonas batidas por el cubo.
- La apertura del cubo para vertido se ejecutará exclusivamente accionando la palanca para ello, con las manos protegidas con guantes impermeables.
- Se procurará no golpear con el cubo los encofrados ni las entibaciones.
- Del cubo penderán cabos de guía para ayuda a su correcta posición de vertido. Se prohíbe guiarlo o recibirlo directamente, en prevención de caídas por movimiento pendular del cubo.

#### *Vertido mediante bombeo*

- El equipo encargado del manejo de la bomba de hormigón, estará especializado en este trabajo.
- La tubería de la bomba de hormigonado, se apoyará sobre caballetes, arriostrándose las partes susceptibles de movimiento.
- La manguera terminal del vertido, será gobernada por dos operarios, para evitar las caídas por movimiento incontrolado de la misma.
- Antes del inicio del hormigonado de una determinada superficie, se establecerá un camino de tabloncillos seguro sobre los que apoyarse los operarios que gobiernen el vertido con la manguera.
- El hormigonado de pilares y elementos verticales, se ejecutará gobernando la manguera desde castilletes de hormigonado.
- El manejo, montaje y desmontaje de la tubería de la bomba de hormigonado, será dirigido por un operario especialista, en evitación de accidentes por “tapones” y “sobrepresiones” internas. Es imprescindible evitar “atoramientos” o “tapones” internos de hormigón; procurar evitar los codos de radio reducido. Después de concluido el bombeo, se lavará y limpiará el interior de las tuberías de impulsión de hormigón.
- Es imprescindible evitar tapones internos de hormigón. Se procurará evitar los codos de radio reducido. Después de concluido el bombeo, se lavará y limpiará el interior de las tuberías de impulsión de hormigón.
- Se revisarán periódicamente los circuitos de aceite de la bomba de hormigonado.
- Antes de iniciar el bombeo de hormigón, se deberá preparar el conducto (engrasar las tuberías) enviando masas de mortero de dosificación, en evitación de “atoramiento” o “tapones”.
- Se prohíbe introducir o accionar la pelota de limpieza sin antes instalar la “redecilla” de recogida a la salida de la manguera tras el recorrido total del circuito. En caso de detención de la bola, se paralizará la máquina. Se reducirá la presión a cero y se desmontará a continuación la tubería.
- Los operarios amarrarán la manguera terminal antes de iniciar el paso de la pelota de limpieza a elementos sólidos, apartándose del lugar antes de iniciarse el proceso.



### *Hormigonado de cimientos*

- Se debe tener presente que la prevención que a continuación se describe, debe ir en coordinación con la prevista durante el movimiento de tierras efectuado en el momento de su puesta en obra.
- Se deben prever tajos de mantenimiento de las protecciones del movimiento de tierras durante esta fase.
- Se deben prever tajos de protección en el desmontaje de las protecciones utilizadas durante el movimiento de tierras y la puesta en obra de estas unidades de hormigonado.
- Antes del inicio del vertido del hormigón, se debe revisar el buen estado de seguridad de las entibaciones.
- Antes del inicio del hormigonado se debe revisar el buen estado de seguridad de los encofrados en prevención de reventones y derrames.
- Se mantendrá una limpieza esmerada durante esta fase. Se eliminarán antes del vertido del hormigón las puntas, restos de madera, redondos y alambres.
- Se instalarán pasarelas de circulación de personas sobre las zanjas a hormigonar, formadas por un mínimo de tres tablones trabados (60 cm de anchura).
- Se establecerán pasarelas móviles, formadas por un mínimo de tres tablones sobre las zanjas a hormigonar, para facilitar el paso y los movimientos necesarios del personal de ayuda al vertido.
- Se establecerán a una distancia mínima de 2 m. (como norma general) fuertes topes de final de recorrido, para los vehículos que deban aproximarse al borde de zanjas o zapatas para verter hormigón (dúmpster, camión hormigonera)
- Siempre que sea posible, el vibrado se efectuará estacionándose el operario en el exterior de la zanja.
- Para vibrar el hormigón desde posiciones sobre la cimentación que se hormigona, se establecerán plataformas de trabajo móviles, formadas por un mínimo de tres tablones que se dispondrán perpendicularmente al eje de la zanja o zapata.

#### 7.1.4 MEDIOS AUXILIARES Y MAQUINARIA

- Escaleras de mano
  - Preferentemente serán metálicas, y sobrepasarán siempre en 1 m la altura a salvar una vez puestas en correcta posición.
  - Cuando sean de madera, los peldaños serán ensamblados, y los largueros serán de una sola pieza, y en caso de pintarse se hará con barnices transparentes.
  - En cualquier caso, dispondrán de zapatas antideslizantes en su extremo inferior y estarán fijadas con garras o ataduras en su extremo superior para evitar deslizamientos.
  - Está prohibido el empalme de dos escaleras a no ser que se utilicen dispositivos especiales para ello.
  - Las escaleras de mano no podrán salvar más de 5 m., a menos que estén reforzadas en su centro, quedando prohibido el uso de escaleras de mano para alturas superiores a siete metros.
  - Para cualquier trabajo en escaleras a más de 3 m. sobre el nivel del suelo es obligatorio el uso de cinturones de seguridad, sujeto a un punto sólidamente fijado, las escaleras de mano sobrepasarán 1 m., el punto de apoyo superior una vez instalados.
  - Su inclinación será tal que la separación del punto de apoyo inferior será la cuarta parte de la altura a salvar.

- El ascenso y descenso por escaleras de mano se hará de frente a las mismas.
- No se utilizarán transportando a mano y al mismo tiempo pesos superiores a 25 Kg.
- Las escaleras de tijeras o dobles, de peldaños, estarán provistas de cuerdas o cadenas que impidan su abertura al ser utilizada y topes en su extremo inferior.
- **Maquinaria auxiliar en general**
  - Las máquinas - herramientas que originen trepidaciones tales como martillos neumáticos, apisonadoras, remachadoras, compactadores o vibradoras, o similares, deberán estar provistas de horquillas y otros dispositivos amortiguadores, y al trabajador que las utilice se le proveerá de equipo de protección personal antivibratorio (cinturón de seguridad, guantes, almohadillas, botas, etc).
  - Los motores eléctricos estarán provistos de cubiertas permanentes u otros resguardos apropiados, dispuestos de tal manera que prevengan el contacto de las personas u objetos.
  - En las máquinas que lleven correas, queda prohibido maniobrarlas a mano durante la marcha. Estas maniobras se harán mediante montacorreas u otros dispositivos análogos que alejen todo peligro del accidente.
  - Los engranajes al descubierto, con movimiento mecánico o accionado a mano, estarán protegidos con cubiertas completas, que sin necesidad de levantarlas permiten engrasarlos, adoptándose análogos medios de protección para las transmisiones por tornillos sin fin, cremalleras y cadenas.
  - Toda máquina averiada o cuyo funcionamiento sea irregular, será señalizada, y se prohibirá su manejo a trabajadores no encargados de su reparación. Para evitar su involuntaria puesta en marcha se bloquearán los arrancadores de los motores eléctricos o se retirarán los fusibles de la máquina averiada y si ello no es posible, se colocará un letrero con la prohibición de maniobrarla, que será retirado solamente por la persona que lo colocó.
  - Si se hubieran de instalar motores eléctricos en lugares con materias fácilmente combustibles, en locales cuyo ambiente contenga gases, partículas o polvos inflamables o explosivos, poseerán un blindaje antideflagrante.
  - En la utilización de la maquinaria de elevación, las elevaciones o descensos de las cargas se harán lentamente, evitando toda arrancada o parada brusca y se hará siempre, en sentido vertical para evitar el balanceo.
  - No se dejarán los aparatos de izar con cargas suspendidas y se pondrá el máximo interés en que las cargas vayan correctamente colocadas, (con doble anclaje y niveladas de ser elementos alargados).
  - La carga debe estar en su trayecto, constantemente vigilada por el maquinista, y en casos en que irremediablemente no fuera así, se colocará uno o varios trabajadores que efectuarán las señales adecuadas, para la correcta carga, desplazamiento, parada y descarga.
  - Se prohíbe la permanencia de cualquier trabajador en la vertical de las cargas izadas o bajo el trayecto de recorrido de las mismas.
  - Los aparatos de izar y transportar en general, estarán equipados con dispositivos para frenado efectivo de un peso superior en una vez y medirá la carga límite autorizada; y los accionados eléctricamente, estarán provistos de dispositivos limitadores que automáticamente corten la energía eléctrica al sobrepasar la altura o desplazamiento máximo permisible.
  - Los cables de izado y sustentación serán de construcción y tamaño apropiados para las operaciones en que se hayan de emplear; en caso de sustitución por deterioro o rotura

se hará mediante mano de obra especializada y siguiendo las instrucciones para el caso dadas por el fabricante.

- Los ajustes de ojales y los lazos para los ganchos, anillos y argollas, estarán provistos de guardacabos metálicos resistentes.
- Se inspeccionará semanalmente en número de los hilos rotos, desechándose aquellos cables que lo estén en más de 10% de los mismos.
- Los ganchos, serán de acero o hierro forjado, estarán equipados con pestillos u otros dispositivos de seguridad para evitar que las cargas puedan salirse y las partes que estén en contacto con cadenas, cables o cuerdas serán redondeadas.
- Los aparatos y vehículos llevarán un rótulo visible con indicaciones de carga máxima que puedan admitir y que por ningún concepto será sobrepasada.
- Toda la maquinaria eléctrica, deberá disponer de “toma de tierra”, y protecciones diferenciales correctos.

- **Maquinaria de movimiento de tierras**

Estarán equipadas con:

- Señalización acústica automática para la marcha atrás.
- Faros para desplazamientos hacia delante o hacia atrás.
- Servofrenos y frenos de mano.
- Pórticos de seguridad.
- Retrovisores de cada lado.
- Extintor.

Y en su utilización se seguirán las siguientes reglas:

- Cuando una máquina de movimiento de tierras esté trabajando, no se permitirá el acceso al terreno comprendido en su radio de trabajo; si permanece estática, se señalizará su zona de peligrosidad actuándose en el mismo sentido.
- Ante la presencia de conductores eléctricos bajo tensión se impedirá el acceso de la máquina a puntos donde pudiese entrar en contacto.
- No se abandonará la máquina sin antes haber dejado reposada en el suelo la cuchara o la pala, parado el motor, quitada la llave de contacto y puesto el freno.
- No se permitirá el transporte de personas sobre estas máquinas.
- No se procederá a reparaciones sobre la máquina con el motor en marcha.
- Los caminos de circulación interna se señalizarán con claridad para evitar colisiones o roces, poseerán la pendiente máxima autorizada por el fabricante para la máquina que menor pendiente admita.
- No se realizarán ni mediciones ni replanteos en las zonas donde estén trabajando máquinas de movimiento de tierras hasta que estén paradas y en lugar seguro de no ofrecer riesgo de vuelcos o desprendimiento de tierra.

***Pala cargadora***

- Utilizar la pala adecuada al trabajo a realizar. Utilizar palas sobre orugas en terrenos blandos sobre materiales duros.
- Utilizar palas sobre neumáticos en terrenos duros y abrasivos para materiales sueltos.
- Utilizar el equipo adecuado; para cargar roca, colocar la cuchara de roca. Los materiales muy densos precisan cucharones muy densos. En todo caso recuérdese que las palas son para carga, no para excavar.

- Cada pala está diseñada para una carga determinada, sobrepasando su cota, se provoca el riesgo.
- Es imprescindible el tensado de las cadenas o la comprobación de la presión de los neumáticos. En muchos casos la colocación de cadenas en los neumáticos aumenta la producción y disminuye el riesgo.
- Cuando se trabaje en la proximidad de desniveles o zonas peligrosas, es imprescindible colocar balizas de forma visible en los límites de la zona de evolución. En grandes movimientos de tierras y vertederos es necesario, la presencia de un señalista.
- En todas las operaciones el maquinista estará cualificado.

#### *Retroexcavadora*

- Utilizar la retroexcavadora adecuada al terreno a utilizar. Utilizar orugas en terrenos blandos para materiales duros y trayectos cortos o mejor sin desplazamiento. Utilizar retroexcavadora sobre neumáticos en terrenos duros y abrasivos para materiales sueltos y trayectos largos y/o de continuo desplazamiento.
- Estas máquinas en general no suelen sobrepasar pendientes superiores al 20% en terrenos húmedos y 30% en terrenos secos pero deslizantes.
- Durante un trabajo con equipo retro, es necesario hacer retroceder la máquina, cuando la cuchara comienza a excavar por debajo del chasis. Nunca se excavará por debajo de la máquina pues puede volcar en la excavación.
- Al cargar de material los camiones, la cuchara nunca debe pasar por encima de la cabina del camión.
- En los trabajos con estas máquinas, en general, para la construcción de zanjas, es preciso atención especial a la entibación de seguridad, impidiendo los derrumbamientos de tierras que puedan arrastrar a la máquina y alcanzar al personal que trabaja en el fondo de las zanjas.
- Es imprescindible el tensado de las cadenas o la comprobación de la presión de los neumáticos. En muchos casos la colocación de las cadenas en los neumáticos aumenta la producción y disminuye el riesgo.
- Cuando se trabaje en la proximidad de desniveles o zonas peligrosas, es imprescindible colocar balizas de forma visible en los límites de la zona de evolución. En grandes movimientos de tierras y vertederos es necesario, la presencia de un señalista.

#### *Motovolquete autopropulsado (Dúmpers)*

- Se señalizará y establecerá un fuerte tope de fin de recorrido ante el borde de taludes o cortes en los que el dúmper deba verter su carga.
- Se señalizarán los caminos y direcciones que deban ser recorridos por dúmpers.
- Es obligatorio no exceder la velocidad de 20 Km/h tanto en el interior como en el exterior de la obra.
- Si el dúmper debe de transitar por vía urbana deberá ser conducido por persona provista del preceptivo permiso de conducir de clase B. (Esta medida es aconsejable incluso para tránsito interno).
- Se prohíbe sobrepasar la carga máxima inscrita en el cubilote.
- Se prohíbe el “colmo” de las cargas que impida la correcta visión del conductor.
- Queda prohibido el transporte de personas sobre el dúmper (para esta norma, se establece que la excepción debida aquellos dúmpers dotados de transportín para estos menesteres).
- El remonte de pendientes bajo carga se efectuará siempre en marcha al frente, y los descensos en marcha de retroceso, en prevención del riesgo de vuelco.



- La movilidad de estos vehículos es grande por lo que se recomienda usarlos a velocidades medias o bajas. Las demostraciones de destreza están expresamente prohibidas pues se consideran “maniobras inseguras peligrosas”.

#### *Camión de transporte de materiales*

- Todos los vehículos dedicados a transportes de materiales, deberán estar en perfectas condiciones de uso.
- Son extensivas las condiciones generales expresadas o aplicables a lo descrito en las generalidades de maquinaria.
- Las cargas se repartirán sobre la caja, con suavidad evitando descargas bruscas, que desniven la horizontalidad de la carga.
- El “colmo” del material a transportar se evitará supere una pendiente ideal en todo el contorno del 5%.
- Se procurará regar las cargas con materiales sueltos. (En especial las que se han de transportar a vertedero), en evitación de polvaredas innecesarias.
- En caso de estacionar el vehículo en pendientes, se utilizará los calzos antideslizantes.
- Se recomienda cubrir las cargas con una lona, situada bajo flejes de sujeción de la carga, en evitación de vertidos.

#### *Camión hormigonera*

En este caso son aplicables las medidas preventivas expresadas genéricamente para la maquinaria, no obstante a lo dicho, se tendrán presentes las siguientes recomendaciones:

- Se procurará que las rampas de accesos a los tajos, sean uniformes y que no superen la pendiente del 20%.
- Se procurará no llenar en exceso la cuba en evitación de vertidos innecesarios durante el transporte de hormigón.
- Se evitará la limpieza de la cuba y canaletas en la proximidad de los tajos.
- Los operarios que manejen las canaletas desde la parte superior de las zanjas evitarán en lo posible permanecer a una distancia inferior a los 60 cm. del borde de la zanja.
- Queda expresamente prohibido el estacionamiento y desplazamiento del camión hormigonera a una distancia inferior a los 2 m. del borde de las zanjas. En caso de ser necesaria una aproximación inferior a la citada se deberá entibar la zona de la zanja afectada por el estacionamiento del camión hormigonera, dotándose además al lugar de un tope firme y fuerte para la rueda trasera del camión, en evitación de caídas y deslizamientos.
- Se procurará que las rampas de accesos a los tajos, sean uniformes y que no superen la pendiente del 20%.
- Se procurará no llenar en exceso la cuba en evitación de vertidos innecesarios durante el transporte de hormigón.
- Se evitará la limpieza de la cuba y canaletas en la proximidad de los tajos.
- Los operarios que manejen las canaletas desde la parte superior de las zanjas evitarán en lo posible permanecer a una distancia inferior a los 60 cm. del borde de la zanja.
- Queda expresamente prohibido el estacionamiento y desplazamiento del camión hormigonera a una distancia inferior a los 2 m. del borde de las zanjas. En caso de ser necesaria una aproximación inferior a la citada se deberá entibar la zona de la zanja afectada por el estacionamiento del camión hormigonera, dotándose además al lugar de un tope firme y fuerte para la rueda trasera del camión, en evitación de caídas y deslizamientos.

### *Bomba para hormigón autopropulsada*

- La bomba de hormigonado, sólo podrá utilizarse para bombeo de hormigón según el “cono” recomendado por el fabricante en función de la distancia de transporte.
- El brazo de elevación de la manguera, únicamente podrá ser utilizado para la misión a la que ha sido dedicado por su diseño.
- Antes de iniciar el bombeo del hormigón, se comprobará que las ruedas de la bomba están bloqueadas mediante calzos y los gatos estabilizadores en posición con el enclavamiento mecánico o hidráulico instalado.
- La zona de bombeo quedará totalmente aislada de los viandantes.
- Se comprobará diariamente, antes del inicio del suministro, el estado de desgaste interno de la tubería de transporte mediante medidor de espesores.
- Para comprobar el espesor de una tubería es necesario que no esté bajo presión. Invierta el bombeo y podrá comprobar sin riesgos.
- Una vez concluido el hormigonado se lavará y limpiará el interior de los tubos de toda la instalación, en prevención de accidentes por la aparición de “tapones” de hormigón.
- Se exigirá que el lugar de ubicación de la bomba cumpla por lo menos:
  - Que sea horizontal.
  - Que no diste menos de 3 m. del borde de un talud, zanja o corte del terreno.
- Antes de iniciar el suministro se asegurará que todos los acoplamientos de palanca tienen en posición de inmovilización los pasadores.
- Antes de verter el hormigón en la tolva se asegurará que está instalada la parrilla.
- No se tocará nunca directamente con las manos la tolva o el tubo oscilante si la máquina está en marcha.
- Si se debe efectuar trabajos en la tolva o en el tubo oscilante, primero pare el motor de accionamiento, purgue la presión del acumulador a través del grifo, luego efectúe la tarea que se requiera.
- Si el motor de la bomba es eléctrico:
  - Antes de abrir el cuadro general de mando asegúrese de su total desconexión.
  - No intente modificar o puentear los mecanismos de protección eléctrica; si lo hace, sufrirá probablemente algún accidente al reanudar el servicio.

### **Soldadura**

#### *Soldadura eléctrica*

- La alimentación eléctrica al grupo se realizará mediante conexión a través del cuadro eléctrico general y sus protecciones diferenciales en combinación con la red general de toma de tierras.
- Antes de empezar el trabajo de soldadura, es necesario examinar el lugar, y prevenir la caída de chispas sobre materias combustibles que puedan dar lugar a un incendio, sobre las personas o sobre el resto de la obra con el fin de evitarlo de forma eficaz.
- Los trabajos de soldadura de elementos estructurales de forma “aérea” quedarán interrumpidos en días de fuerte niebla, fuerte viento y lluvia.
- Queda expresamente prohibido:
  - Dejar la pinza y su electrodo directamente en el suelo. Se apoyará sobre un soporte aislante cuando se deba interrumpir el trabajo.

- Tender de forma desordenada el cableado por la obra.
- No instalar ni mantener instalada la protección de las clemas del grupo de soldadura.
- Anular y/o no instalar la toma de tierra de la carcasa del grupo de soldadura.
- No desconectar totalmente el grupo de soldadura cada vez que se realice una pausa de consideración durante la realización de los trabajos (para el almuerzo o comida por ejemplo).
- El empalme de mangueras directamente (con protección de cinta aislante) sin utilizar conectadores estancos de intemperie, o fundas termosoldadas.
- La utilización de mangueras deterioradas, con cortes y empalmes debidos a envejecimiento por uso o descuido.

#### *Soldadura oxiacetilénica y oxicorte*

- El traslado de botellas se hará siempre con su correspondiente caperuza colocada, para evitar posibles deterioros del grifo, sobre el carro portabotellas.
- Se prohíbe tener las botellas expuestas al sol tanto en el acopio como durante su utilización.
- Las botellas de acetileno deben utilizarse estando en posición vertical. Las de oxígeno pueden estar tumbadas pero procurando que la boca quede algo levantada, pero en evitación de accidentes por confusión de los gases las botellas siempre se utilizarán en posición vertical.
- Los mecheros irán provistos de válvulas antirretroceso de llama.
- Debe vigilarse la posible existencia de fugas en mangueras, grifos, o sopletes, pero sin emplear nunca para ello una llama, sino mechero de chispa, o sumergirlas en el interior de un recipiente con agua.
- Durante la ejecución de un corte hay que tener cuidado de que al desprenderse el trozo cortado no exista posibilidad de que caiga en lugar inadecuado, es decir, sobre personas y/o materiales.
- Al terminar el trabajo, deben cerrarse perfectamente las botellas mediante la llave que a tal efecto poseen, no utilizar herramientas como alicates o tenazas que a parte de no ser totalmente efectivas estropean el vástago de cierre.
- Las mangueras se recogerán en carretes circulares.
- Queda expresamente prohibido:
  - Dejar directamente en el suelo los mecheros.
  - Tender de forma desordenada las mangueras de gases. Se recomienda unir entre sí las gomas mediante cinta adhesiva.
  - Utilizar mangueras de igual color para distintos gases.
  - Apilar, tendidas en el suelo las botellas vacías ya utilizadas (incluso de forma ordenada). Las botellas siempre se almacenarán en posición “de pie”, y atadas para evitar vuelcos y a la sombra.

#### *Compresor*

- Cuando los operarios tengan que hacer alguna operación con el compresor en marcha (limpieza, apertura de carcasa, etc.), se ejecutará con los cascos auriculares puestos.
- Se trazará un círculo en torno al compresor, de un radio de 4 metros, área en la que será obligatorio el uso de auriculares. Antes de su puesta en marcha se calzarán las ruedas del compresor, en evitación de desplazamientos indeseables.

- El arrastre del compresor se realizará a una distancia superior a los 3 metros del borde de las zanjas, en evitación de vuelcos por desplome de las “cabezas” de zanjas.
- Se desecharán todas las mangueras que aparezcan desgastadas o agrietadas. El empalme de mangueras se efectuará por medio de racores.
- Queda prohibido efectuar trabajos en las proximidades del tubo de escape.
- Queda prohibido realizar maniobras de engrase y/o mantenimiento con el compresor en marcha.

#### Vibradores de hormigón

- Se evitará vibrar directamente sobre las armaduras.
- El vibrado se efectuará desde tabloneros dispuestos sobre la capa de compresión de armaduras.
- Se prohíbe dejar abandonado el vibrador.
- Se vigilará que no sean anulados los elementos de protección contra el riesgo eléctrico. Las conexiones eléctricas se efectuarán mediante conductores estancos de intemperie.

#### Motoniveladora

- Esta máquina, como en general todas las provistas de cucharilla, es muy difícil de manejar, requiriendo que sean siempre empleadas por personal especializado y habituado a su uso.
- Las motoniveladoras están diseñadas para mover materiales ligeros y efectuar refinados. No deben nunca utilizarse como bulldozer, causa de gran parte de accidentes así como el deterioro de la máquina.
- El refinado de taludes debe realizarse cada 2:3 m. de altura. La máquina trabaja mejor, con mayor rapidez, evitando posibles desprendimientos y origen de accidentes.
- Estas máquinas no deberán sobrepasar en ningún caso pendientes laterales superiores al 40%.
- Se utilizarán los peldaños y asideros para el ascenso o descenso a la cabina de mando.
- Se prohíbe realizar trabajos de medición o replanteo con la motoniveladora en movimiento.

#### Maquinaria compactación

Estas máquinas, por su manejo sencillo y cuyo trabajo consiste en ir y venir repetidas veces por el mismo camino. Son unas de las que mayores índices de accidentabilidad tienen, fundamentalmente, por las siguientes causas:

- Trabajos monótonos que hace frecuente el despiste del maquinista, provocando atropellos, vuelcos y colisiones. Es necesario rotaciones de personal y controlar períodos de permanencia en su manejo.
- Inexperiencia del maquinista, pues en general, se deja estas máquinas en manos de cualquier operario con carnet de conducir o sin él, dándole unas pequeñas nociones del cambio de marcha y poco más. El conductor estará en posesión del carnet de conducir y de capacitación para manejo de maquinaria pesada.
- Los compactadores tienen el centro de gravedad relativamente alto, lo que les hace muy inestables al tratar de salvar pequeños desniveles, produciéndose el vuelco.
- Se prohibirá realizar operaciones de mantenimiento con la máquina en marcha.
- Se asegurará el buen estado del asiento del conductor con el fin de absorber las vibraciones de la máquina y que no pasen al operario.
- Se dotará a la máquina de señales acústicas intermitentes de marcha hacia atrás.



## Manejo de materiales con medios mecánicos

En todas las grandes obras, gran parte del movimiento de materiales se realiza por medios mecánicos.

La caída de la carga obedece siempre a fallos técnicos o a fallos humanos.

Los fallos técnicos los podemos encontrar de una manera especial en la rotura de:

- Ganchos
- Cables
- Eslingas

Los fallos humanos los encontramos en la mala elección o en la utilización incorrecta de estos elementos auxiliares.

### *Ganchos:*

Los accidentes debidos a fallos de ganchos pueden ocurrir por cuatro causas fundamentales:

- Exceso de carga: nunca sobrepasar la carga máxima de utilización
- Deformación del gancho: no usar ganchos viejos, no enderezar los ganchos.
- Fallos de material en el gancho.
- Desenganche de la carga por falta de pestillo.

### *Cables:*

Existen muchos tipos de cables, según la disposición de alambres y cordones de la forma de enrollamiento, etc.

Cada tipo de cable está pensado para una utilización concreta, usarlo de otra forma puede dar lugar a accidentes, por tanto debemos:

- Elegir el cable más adecuado.
- Revisarlo frecuentemente.
- Realizar un mantenimiento correcto.

Un cable está bien elegido si tiene la composición adecuada y la capacidad de carga necesaria para la operación a realizar, además de carecer de defectos apreciables.

No obstante, se puede dar una regla muy importante:

Un cable de alma metálica no debe emplearse para confeccionar eslingas, porque puede partirse con facilidad aun con cargas muy inferiores a lo habituales.

Por eso es absolutamente necesario revisar los cables con mucha frecuencia, atendiendo especialmente a:

- Alambres rotos.
- Alambres desgastados.
- Oxidaciones.
- Deformaciones.

En cuanto a mantenimiento de los cables, damos a continuación las siguientes reglas:

- Desarrollo de cables: si el cable viene en rollos, lo correcto es hacer rodar el rollo. Si viene en carrete, se colocará éste de forma que pueda girar sobre su eje.
- Cortado de cables: El método más práctico para cortar un cable es por medio de soplete; también puede utilizarse una cizalla.
- Engrase de cables: La grasa reduce el desgaste y protege al cable de la corrosión.

- Almacenamiento de cables: Deberá ser en lugares secos y bien ventilados, los cables no deben apoyar en el suelo.

#### *Eslingas:*

Eslingas y estribos son elementos fundamentales en el movimiento de cargas, su uso es tan frecuente en las obras que a menudo producen accidentes debido a la rotura de estos elementos o al desenganche de la carga.

En general, estos accidentes pueden estar ocasionados por:

- Mala ejecución de la eslinga: las gazas de las eslingas pueden estar realizadas de tres maneras:
  - Gazas cerradas con costuras. La costura consiste en un entrelazado de los cordones del cable. Tienen buena resistencia.
  - Gazas cerradas con perrillos. Son las más empleadas por lo sencillo de su ejecución. El número de perrillos y la separación entre ellos depende del diámetro del cable que se vaya a utilizar.

|               | Núm. perrillos | Distancia   |
|---------------|----------------|-------------|
| Hasta 12 mm   | 3              | 6 diámetros |
| 12 mm a 20 mm | 4              | 6 diámetros |
| 20 mm a 25 mm | 5              | 6 diámetros |
| 25 mm a 35 mm | 6              | 6 diámetros |

- Gazas con casquillos prensados. Se caracteriza porque se realiza el cierre absoluto de los dos ramales mediante un casquillo metálico
- Elección de eslingas: para elegir correctamente una eslinga, se tendrá en cuenta que el cable que la constituye tenga:
    - Capacidad de carga suficiente. La carga máxima depende fundamentalmente del ángulo formado por los ramales. Cuanto mayor sea el ángulo más pequeña es la capacidad de carga de la eslinga. Nunca debe hacerse trabajar una eslinga con un ángulo superior a 90 grados (Ángulo recto).
    - Composición del cable de la eslinga. Deben emplearse siempre cables muy flexibles, por eso se desestiman los de alma metálica. Otra norma muy importante es la de no utilizar jamás redondos de ferralla (cabillas o latiguillos) para sustituir a la eslinga.
  - Utilización de eslingas: para utilizar correctamente eslingas y estribos, debemos tener en cuenta los puntos siguientes:
    - Cuidar del asentamiento de las eslingas, es fundamental que la eslinga quede bien asentada en la parte baja del gancho.
    - Evitar los cruces de eslingas. La mejor manera de evitar éstos es reunir los distintos ramales en un anillo central.
    - Elegir los terminales adecuados. En una eslinga se pueden colocar diversos accesorios: anillas, grilletes, ganchos, etc., cada uno tiene una aplicación concreta.
    - Asegurar la resistencia de los puntos de enganche.

#### 7.1.5 INSTALACIONES ELÉCTRICAS PROVISIONALES

##### INSTALACIONES ELÉCTRICAS

###### 1) Provisional de obra

Se determinarán las secciones de los cables, los cuadros necesarios, su situación, así como las protecciones necesarias para las personas y las máquinas. Todo ello según lo contenido en el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión.

*Cables y empalmes:*

- Los calibres de los cables serán los adecuados para la carga que han de soportar en función del cálculo realizado.
- Los cables a emplear en la obra poseerán un aislamiento de 1.000 V.; la funda de los cables tendrá un aislamiento de 1.000 V.
- La distribución a partir del cuadro general se hará con cable manguera antihumedad perfectamente protegido; siempre que sea posible irá enterrado, señalizándose con tabloncillos su trayecto en los lugares de paso.
- Los empalmes provisionales y alargaderas, se harán con empalmes especiales antihumedad, del tipo estanco.
- 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.
- Siempre que sea posible, los cables irán colgados, los puntos de sujeción estarán perfectamente aislados, no serán simples clavos. Las mangueras tendidas por el suelo, al margen de deteriorarse y perder protección, son obstáculos para el tránsito normal de trabajadores.

*Interruptores:*

- Los interruptores estarán protegidos, en cajas del 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 Electricidad” sobre la puerta.

*Cuadros eléctricos:*

- Cada cuadro eléctrico irá provisto de su toma de tierra correspondiente, a través del cuadro eléctrico general y señal normalizada de “Peligro Electricidad” sobre la puerta, que estará provista de cierre.
- Irán montados sobre tableros de material aislante, dentro de una caja que los aisle, montados sobre soportes o colgados de la pared, con puerta y cierre de seguridad.
- El cuadro eléctrico general se accionará subido sobre una banqueta de aislamiento eléctrico específico. Su puerta estará dotada de enclavamiento.
- El cuadro eléctrico general se instalará en el interior de un receptáculo cerrado con ventilación continua por rejillas y puerta con cerradura. La llave quedará identificada mediante llavero específico en el cuadro de llaves en la oficina de la obra.

*Tomas de corriente:*

- Las tomas de corriente serán blindadas, provistas de una clavija para toma de tierra y siempre que sea posible, con enclavamiento.
- Se emplearán colores distintos en los tomacorrientes para diferenciar el servicio a 220 V. del de 380 V.

*Interruptores automáticos:*

- Se colocarán todos los que la instalación requiera, pero de un calibre tal que “salten” antes de que la zona de cable que protegen llegue a la carga máxima.
- Con ellos se protegerán todas las máquinas, así como la instalación de alumbrado.

*Interruptores diferenciales:*

- Todas las máquinas, así como la instalación de alumbrado, irán protegidos con un interruptor diferencial de 30 mA.
- Las máquinas eléctricas quedarán protegidas en sus cuadros, mediante interruptores diferenciales selectivos, calibrados con respecto al del cuadro general para que se desconecten antes que aquel o aquellos de las máquinas con fallos, y evitar la desconexión general de toda la obra.

#### *Tomas de tierra:*

- En caso de ser necesaria la instalación de un transformador, se le dotará de la toma de tierra adecuada, ajustándose a los reglamentos, y exigencias de la empresa suministradora.
- La toma de tierra de la maquinaria se hará mediante hilo de toma de tierra específico y por intermedio del cuadro de toma de corriente y cuadro general en combinación con los interruptores diferenciales generales o selectivos.
- La conductividad del terreno en el que se ha instalado la toma de tierra (pica o placa), se aumentará regándola periódicamente con un poco de agua.
- Las picas de toma de tierra quedarán permanentemente señalizadas mediante una señal de riesgo eléctrico sobre un pie derecho.

#### 1) Alumbrado

- El alumbrado de la obra en general y de los tajos en particular, será “bueno y suficiente”, con la claridad necesaria para permitir la realización de los trabajos. Nunca será inferior a 100 lux medidos a 2 metros del plano de trabajo.
- El alumbrado estará protegido por un interruptor diferencial de 30 mA. instalado en el cuadro general eléctrico.
- Siempre que sea posible, las instalaciones del alumbrado serán fijas. Cuando sea necesario utilizar portalámparas estancos con mango aislante, rejilla de protección de bombilla y ganchos de cuelgue.
- Cuando se utilicen portátiles en tajos en que las condiciones de humedad sean elevadas, la toma de corriente se hará en un transformador portátil de seguridad a 24 V.
- Si en algún momento fuera necesario la utilización de focos, se situarán sobre pies derechos de madera o sobre otros elementos recubiertos de material aislante, colocados a un mínimo de 2 m. de altura sobre el pavimento para evitar los deslumbramientos que suelen producir los focos a baja altura.

#### MANTENIMIENTO Y REPARACIONES:

- Todo el equipo eléctrico se revisará periódicamente por el electricista instalador de la obra.
- Las reparaciones jamás se harán bajo corriente. Antes de realizar una reparación se quitarán los interruptores de sobreintensidad, colocando en su lugar una placa de “NO CONECTAR, HOMBRES TRABAJANDO EN LA RED”
- Las nuevas instalaciones, reparaciones, conexiones, etc., únicamente las realizarán los electricistas autorizados.

#### SEÑALIZACIÓN Y AISLAMIENTO:

- Si en la obra hubiera diferentes voltajes, (220 V, 380 V), en cada toma de corriente se indicará el voltaje a que corresponda.
- Todos los cuadros eléctricos generales de maquinaria y carcasas de maquinaria eléctrica tendrán adherida una señal de “Peligro Electricidad” normalizada.
- Las herramientas tendrán mangos aislantes y estarán homologadas MT para riesgos eléctricos.



- Si se utilizan escaleras o andamios para hacer reparaciones, cumplirán con las especificaciones y normativas estipuladas en sus correspondientes apartados dentro de este mismo Pliego de Condiciones de Seguridad y Salud.

## 2) Instalación de electricidad

- Las zonas de trabajo tendrán una iluminación suficiente y de forma que no cree sombras sobre la zona de trabajo.
- La realización del cableado, cuelgue y conexonado de la instalación eléctrica de la escalera, sobre escaleras de mano (o andamios sobre borriquetas), se efectuará una vez protegido el hueco de la misma con una red horizontal de seguridad.
- Antes de hacer entrar el carga a la instalación eléctrica, se hará una revisión en profundidad de las conexiones de mecanismos, protecciones y empalmes de los cuadros generales eléctricos directos o indirectos, de acuerdo con el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión.

## 3) Equipos electrógenos

La energía eléctrica utilizada en obra se conseguirá mediante el empleo de equipos electrógenos. Esta energía no debe utilizarse directamente para alimentar a los receptores. Las medidas de seguridad que habrán de adoptarse, como protección contra contactos eléctricos indirectos, son las siguientes:

- Se instalará a la salida del generador un armario normalizado que disponga de interruptores diferenciales de alta y media sensibilidad, como control a los circuitos de alumbrado y fuerza respectivamente, combinados con la puesta a tierra de las masas metálicas de los receptores e interruptores magnetotérmicos en base a los elementos empleados.
- El neutro del grupo se instalará en tierra en su origen (sistema de protección con neutro a tierra).
- En cuanto a la protección de derivaciones en el propio generador es eficaz el uso de tarimas, alfombrillas, etc., aislantes o puesta a tierra, independiente eléctricamente a la del neutro del sistema.
- Se colocarán pantallas de protección en las bermas de conexión del generador.

## 7.2 PROTECCIONES COLECTIVAS

Las protecciones colectivas son aquellos equipos o elementos que, independientemente del hombre a proteger, sirven de pantalla entre el peligro y el trabajador. También entran dentro del rango de protecciones colectivas, aquellas destinadas a proteger al usuario de obra o vía en servicio afectada por la construcción de la proyectada.

Los equipos que forman las protecciones colectivas se montan en los lugares de trabajo, sobre las máquinas o estructuras, donde existen riesgos comunes y generales.

Dependiendo de las particularidades de la obra, los elementos de seguridad colectiva serán los siguientes:

### 1) SEÑALIZACIÓN

Se dispondrá la señalización necesaria de ordenación y prevención, tanto para el personal de obra directamente afectado, como para los usuarios de aquellos viales que se vean afectados por las obras.

El tipo de señales a disponer será el siguiente:

- Señales de tráfico
- Señales de prevención de riesgos

- Carteles de aviso
- Banderas de señalización
- Cinta balizadora
- Malla naranja

## 2) BARANDILLAS

Se adoptan barandillas de protección para caídas a distinto nivel, incorporadas al sistema del encofrado para hormigonado “in situ” de las estructuras.

## 3) SISTEMAS DE LIMITACIÓN Y PROTECCIÓN

Estos sistemas de limitación y protección se adoptan a dos niveles de seguridad: para los operarios de las distintas unidades en construcción y para los usuarios de vías próximas a la situación de las obras, que pudieran verse afectadas por éstas.

Los sistemas que se adoptan serán los siguientes:

- Cinta balizadora, no con ánimo protector sino de aviso de zona peligrosa.
- Vallas metálicas para limitación de zonas peligrosas y accesos a instalaciones con riesgos
- Topes de desplazamiento de vehículos

En las cimentaciones, se procederá a su señalización con malla naranja en todo el pavimento de la misma, dejando un hueco libre de 4 m. para la entrada de vehículos, con el fin de permitir su aproximación con intención de hormigonar.

## 4) PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

- Extintores de mano

## 5) CUADROS ELÉCTRICOS DE SEGURIDAD

De modo complementario al cumplimiento del reglamento E.B.T. se dispondrán:

- Tomas de tierra
- Interruptores diferenciales

## 6) PROTECCIÓN FRENTE A RIESGOS ELÉCTRICOS

- Detectores de tensión

Características

- Constituidos por una caja que contiene el circuito electrónico. En el compartimento anejo incorpora una pila de alimentación.
- El detector se activa por la acción de un campo eléctrico.
- El sistema de señalización del detector debe ser indudablemente perceptible por el usuario en las condiciones normales de funcionamiento y actuará en caso de existencia de tensión en el conducto en un tiempo no superior a un segundo.
- Las distancias mínimas de seguridad a las que el detector deberá funcionar para que no presente peligro para el usuario deberán ser: 3 m en 138 kV; 4 m en 220 kV y 5 m en 380 kV.
- El umbral de funcionamiento vendrá determinado por el valor mínimo del campo eléctrico a partir del cual el detector indica presencia de tensión. Estos valores estarán calculados de forma tal que permitan la detección en la línea a distancias superiores a las mínimas de seguridad.
- El detector deberá estar previsto para una actuación ininterrumpida de un minuto de duración como mínimo.

- Cada detector lleva incorporado un dispositivo comprobador del sistema de señalización.

#### Utilización

- La ausencia o presencia de tensión se detectará mediante el direccionamiento y aproximación del detector al conductor que se desee verificar: En ningún caso las distancias de aproximación serán inferiores a las distancias mínimas de seguridad.
- Antes y después de su utilización se comprobará su funcionamiento pulsando el botón de prueba.

#### Verificación y conservación

- Comprobar visualmente su buen estado general.
  - Mantenerlas en perfecto estado de uso, reponiendo periódicamente la pila de alimentación del sistema electrónico.
  - Repararlas o sustituirlas al menor síntoma de deterioro.
- Equipo de puesta a tierra alta tensión

#### Características

- El equipo consta de los siguientes elementos: tres pinzas de conexión, tres conductores y tres grapas de puesta a tierra.
- Los conductores están provistos de una funda transparente que sirve para su protección mecánica.

#### Utilización

- Equipo para poner a tierra y en cortacircuito a través de tierra las líneas aéreas de 1 categoría y subestaciones.
- Se utilizarán siempre los guantes de maniobra.
- Las conexiones deben estar bien apretadas.
- Se instalarán con la pértiga correspondiente.

#### Verificación y conservación

- Comprobar visualmente su buen estado general de los cables de conexión y su funda protectora, así como grapas y pinzas.
  - Mantener el equipo en perfecto estado de funcionamiento, reponiendo cuantos elementos estén deteriorados.
- Equipo de puesta a tierra baja tensión

#### Características

- El equipo está formado por cuatro pinzas de contacto aisladas con mordazas de aleación de cobre-aluminio y provistas empuñadura y resalte, cuatro conductores de puesta en cortocircuito de cable de cobre extraflexible de 35 mm<sup>2</sup> de sección y 1500 mm de longitud bajo funda aislante transparente y un racor de unión aislado en el interior de una caja aislante.
- Abraza conductores de hasta 12 mm de diámetro.
- Dispone de una bolsa para el transporte.

#### Utilización

- Para la puesta a tierra (neutro) y en cortocircuito de instalaciones de B.T.
- Se utilizará siempre con guantes aislantes para B.T. y alfombra o banquete aislante.
- Las conexiones deben estar bien apretadas.

#### Verificación y conservación

- Comprobar visualmente su buen estado general de los cables de conexión y su funda de protección y el perfecto funcionamiento de las mandíbulas de las pinzas.
- Bajada de potencial B.T.

#### Características

- Una bajada de potencial es un conjunto formado por un tubo de aluminio en cuyo extremo superior está situada la pinza de contacto, que es accionada por el tubo y en su extremo inferior acaba con un racor de acoplamiento a una pértiga. En este mismo extremo inferior lleva un conector que permite el acoplamiento de los equipos de puesta a tierra habituales.
- Las capacidades de las pinzas son de 10 a 35 mm de diámetro y de 50 a 150 mm de diámetro.
- Las longitudes del tubo de aluminio serán de 2,5, 3 y 3,5 m.
- Las longitudes de las pértigas son de 4 ó 5 m.
- Dispone de una bolsa para el transporte.

#### Utilización

- Para hacer más cómoda la puesta a tierra en los embarrados de las subestaciones en las que los puntos en tensión están situados a gran altura.
- Es imprescindible usar guantes aislantes para A.T. durante el manejo de la pértiga.
- Las conexiones deben estar bien apretadas.

#### Verificación y conservación

- Comprobar visualmente su buen estado general.
- Mantener el equipo en perfecto estado de uso, realizando la reposición de cuantos elementos se deterioren.
- Capuchones aislantes B.T.

#### Características

- Capuchones de protección de aisladores y poleas para líneas de B.T. fabricados en caucho o similar. Dimensiones:
  - Capuchón para aislador de 110 mm de diámetro y 150 mm de altura.
  - Capuchón para polea de 160 mm de diámetro y 200 mm de altura.

#### Utilización

- Para cubrir poleas y aisladores con el fin de evitar contactos eléctricos accidentales cuando se trabaja en tensión o en proximidad de elementos en tensión.
- Generalmente se usan en combinación con perfiles aislantes o telas vinílicas.

#### Verificación y conservación

- Comprobar visualmente su buen estado general.
- Conservarlos secos interiormente y limpios de barro, grasa o cualquier sustancia contaminante.

### 7.3 EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

Los riesgos que no se pueden evitar mediante la instalación de las protecciones descritas en el apartado “equipos de protección colectiva”, se eliminarán mediante el uso de equipos de protección individual, según el siguiente desglose:



#### 7.3.1 MOVIMIENTO DE TIERRAS

- Protectores de la cabeza: cascos de seguridad y de protección contra choques e impactos. Prendas de protección para la cabeza.
- Protectores del oído: protectores auditivos desechables o reutilizables, cascos antirruidos y protectores auditivos tipo “orejeras” con arnés de cabeza, bajo la barbilla o la nuca.
- Protectores de los ojos y de la cara: gafas de montura “universal”.
- Protección de las vías respiratorias: equipos filtrantes de partículas.
- Protectores de manos y brazos: guantes contra las agresiones mecánicas (cortes, vibraciones)
- Protectores de pies y piernas: calzado de seguridad y protección.
- Protección total del cuerpo: ropa de protección para el mal tiempo, ropa de protección, ropa antipolvo y ropa y accesorios (brazaletes, guantes) de señalización (retroreflectantes, fluorescentes)

#### 7.3.2 FIRMES DE HORMIGÓN

- Protectores de la cabeza: cascos de seguridad y protección contra choques e impactos
- Protectores de los ojos y de la cara: pantallas faciales y pantallas para soldadura (de mano, de cabeza o acoplables a casco de protección), gafas de protección.
- Protección de las vías respiratorias: equipos filtrantes de partículas, equipos respiratorios con casco o pantalla para soldadura y con máscara amovible para soldadura.
- Protectores de manos y brazos: guantes contra las agresiones mecánicas (perforaciones, cortes, vibraciones).
- Protectores de pies y piernas: calzado de protección y de seguridad.
- Protectores del tronco y abdomen: mandiles de cuero y otros materiales resistentes a partículas y chispas incandescentes, fajas y cinturones antivibraciones.

#### 7.3.3 EXTENDIDO DE ZAHORRA O MATERIAL GRANULAR

- Protectores de la cabeza: cascos protectores y de seguridad.
- Protectores de manos y brazos: guantes contra las agresiones de origen térmico.
- Protectores de pies y piernas: calzado y cubrecalzado de protección contra el calor.
- Protección total del cuerpo: ropa de protección contra fuentes de calor intenso, ropa y accesorios de señalización (retroreflectantes, fluorescentes).

#### 7.3.4 SEÑALIZACIÓN

- Protectores de cabeza: cascos de seguridad y de protección contra choques e impactos.
- Protectores de los ojos y de la cara: gafas de montura universal.
- Equipos filtrantes de partículas, gases y vapores.
- Protectores de manos y brazos: guantes contra las agresiones mecánicas (perforaciones, cortes, vibraciones).
- Protectores de pies y piernas: calzado de seguridad y protección contra golpes e impactos.
- Protectores del tronco y el abdomen: chalecos, chaquetas.

- Protección total del cuerpo: ropa de protección contra las agresiones mecánicas.

#### **7.4 FORMACIÓN E INFORMACIÓN**

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 deberán emplear.

El Contratista debe asumir la formación en el método de trabajo correcto a todo el personal a su cargo; es decir, en el método de trabajo seguro; de tal forma, que todos los trabajadores de esta obra, deberán tener conocimiento de los riesgos propios de su actividad laboral, así como de las conductas a observar en determinadas maniobras, del uso correcto de las protecciones colectivas y del de los equipos de protección individual necesarios para su protección.

Independientemente de la formación que reciban de tipo convencional esta información específica se les dará por escrito, utilizando los textos que para este fin se incorporan a este pliego de condiciones técnicas y particulares.

Por otra parte, eligiendo al personal más cualificado, se impartirán cursillos de socorrismo y primeros auxilios, de forma que todos los tajos dispongan de algún socorrista.

#### **7.5 MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS**

##### **BOTIQUINES**

Se dispondrá de un botiquín conteniendo el material especificado en el Reglamento de Seguridad y Salud en el Trabajo.

Cuando las zonas de trabajo estén muy alejadas del botiquín central, será necesario disponer de maletines que contengan el material imprescindible para atender pequeñas curas.

##### **ASISTENCIA A ACCIDENTADOS**

Se deberá informar en la obra del emplazamiento de los diferentes Centros Médicos (Servicios propios, Mutuas Patronales, Mutualidades Laborales, Ambulatorios...) 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 con 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.

##### **VIGILANCIA DE LA SALUD**

Se garantizará a los trabajadores la vigilancia periódica de su estado de salud en función de los riesgos inherentes al trabajo.

Esta vigilancia sólo podrá llevarse a cabo cuando el trabajador preste su consentimiento.

### **8 PREVENCIÓN DE RIESGOS A TERCEROS**

Todos los tajos de las obras se balizarán y señalizarán, de acuerdo con la normativa vigente tomándose las adecuadas medidas de seguridad que cada caso requiera.

Se señalizarán los accesos naturales a la obra, prohibiéndose el paso a toda persona ajena a la misma, colocando en su caso los cerramientos necesarios.

## 9 SERVICIOS HIGIÉNICOS

- 1) Cuando los trabajadores tengan que llevar ropa especial de trabajo deberán tener a su disposición vestuarios adecuados.

Los vestuarios deberán ser de fácil acceso, tener las dimensiones suficientes y disponer de asientos e instalaciones que permitan a cada trabajador poner a secar, si fuera necesario, su ropa de trabajo.

Cuando las circunstancias lo exijan (por ejemplo, sustancias peligrosas, humedad, suciedad), la ropa de trabajo deberá poder guardarse separada de la ropa de calle y de los efectos personales.

Cuando los vestuarios no sean necesarios, en el sentido del párrafo primero de este apartado, cada trabajador deberá poder disponer de un espacio para colocar su ropa y sus objetos personales bajo llave.

- 2) Cuando el tipo de actividad o la salubridad lo requieran, se deberán poner a disposición de los trabajadores duchas apropiadas y en número suficiente.

Las duchas deberán tener dimensiones suficientes para permitir que cualquier trabajador se asee sin obstáculos y en adecuadas condiciones de higiene. Las duchas deberán disponer de agua corriente, caliente y fría.

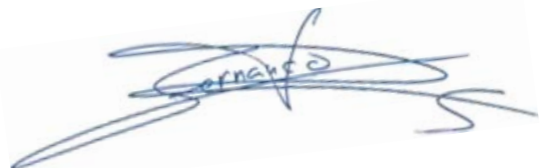
Cuando, con arreglo al párrafo primero de este apartado, no sean necesarias duchas, deberá haber lavabos suficientes y apropiados con agua corriente, caliente si fuere necesario, cerca de los puestos de trabajo y de los vestuarios.

Si las duchas o los lavabos y los vestuarios estuvieren separados, la comunicación entre unos y otros deberá ser fácil.

Los servicios higiénicos tendrán un lavabo con agua fría y caliente para cada 10 trabajadores, y un inodoro por cada 25 trabajadores, disponiendo de espejos, calefacción y calentadores de agua.

Se analizará el agua destinada al consumo para garantizar su potabilidad.

Enero 2025



**Fernando Ramos Fernández.**

*Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos.*

*Colegiado nº 23893*

Al Servicio de la Empresa:

**Inproin 2004, S.L.**

B-71485247