

**\*Asistencia técnica \*Control de calidad \*Estudios geotécnicos \*Estudios acústicos \*Patologías \*Estudios periciales  
\*Proyecto y control de instalaciones \*Laboratorio de Materiales y Mecánica de suelos y rocas.**

**CENILESA, ESTUDIOS TECNICOS Y CONTROL, S.L**

Constitución 21/10/1998, registro mercantil de Lugo, tomo 260, general folio 100 hoja lu-5976 inscripción 1º fecha 29/10/1998  
LUGO - Laboratorio y Oficina: C/Monte Torcón nº 41. Tfno: 982.284.303  
LEÓN - Laboratorio: C/Neptuno 11-15. Tfno: 987.801.103



**DOCUMENTO Nº: 151 - GTL/25**  
**EXPEDIENTE: 3707/25**  
**ASUNTO: INFORME GEOTÉCNICO.**  
**OBRA: CENTRO DE INTERPRETACIÓN Y EXPOSICIÓN**  
**POLÍGONO 32 – PARCELA 93 - MONTEFURADO**  
**27390 – QUIROGA – LUGO**

**Lugo, 29 de Agosto de 2025**

**COSTAS PEDRÓS ARQUITECTOS, S.L.P.**

**AVENIDA BUENOS AIRES Nº 9 ENTRESUELO CENTRO**  
**15004 – A CORUÑA**

**IMPORTANTE**

- \* No se facilitará información sobre este expediente a personas ajenas al peticionario, salvo autorización expresa del mismo.
- \* El informe no será reproducido parcialmente, excepto cuando lo sea en un facsímil íntegro.
- \* Hacemos constar que los resultados aquí expresados se refieren única y exclusivamente a los puntos ensayados.

## SUMARIO

|                                                                |           |
|----------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>1.- ANTECEDENTES Y OBJETO .....</b>                         | <b>3</b>  |
| <b>2.- TRABAJOS REALIZADOS .....</b>                           | <b>4</b>  |
| 2.1.- Trabajos de campo.....                                   | 4         |
| 2.1.1.- Muestras de suelo .....                                | 4         |
| 2.1.2.-Pruebas de penetración dinámica superpesada (DPSH)..... | 5         |
| 2.2.-Trabajos de laboratorio.....                              | 6         |
| <b>3.- DESCRIPCIÓN DEL TERRENO.....</b>                        | <b>8</b>  |
| 3.1.- Descripción geológica. Marco geológico general. ....     | 8         |
| 3.2. – Descripción del solar .....                             | 10        |
| <b>4.- ANÁLISIS DE SOLUCIONES .....</b>                        | <b>11</b> |
| 4.1.-Tensiones de contacto.....                                | 11        |
| 4.2.- Asientos .....                                           | 14        |
| 4.3.- Afección del nivel freático .....                        | 16        |
| 4.4.- Agresividad potencial .....                              | 16        |
| 4.5.- Expansividad de los suelos.....                          | 16        |
| 4.6.- Peligrosidad sísmica.....                                | 17        |
| 4.7.- Facilidad de excavación .....                            | 18        |
| 4.8.- Exposición al gas radón .....                            | 19        |
| <b>5.- CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES .....</b>                | <b>21</b> |
| 5.1.- Tipología de cimentación recomendada .....               | 21        |
| 5.2 Tensión admisible .....                                    | 22        |

## ANEXOS

**ANEXO 1.- LOCALIZACIÓN DE LOS TRABAJOS DE CAMPO.**

**ANEXO 2.- PERFIL LITOLÓGICO DE LA PARCELA.**

**ANEXO 3.- RESULTADOS DE LOS ENSAYOS DE CAMPO.**

**ANEXO 4.- RESULTADOS DE LOS ENSAYOS DE LABORATORIO.**

**ANEXO 5.- REPORTAJE FOTOGRÁFICO.**



**COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LEÓN**

Col. n° 02178 OSCAR RODRIGUEZ LÓPEZ

Habilitación Profesional

30/9  
2025

VISADO : 20250393  
Validar coileon.e-gestion.es [FVC50KEDIZGPDE05]

## 1.- ANTECEDENTES Y OBJETO

La sociedad COSTAS PEDRÓS ARQUITECTOS, S.L.P, ha solicitado a CENILESA, ESTUDIOS TÉCNICOS Y CONTROL, S.L., la realización del reconocimiento del terreno de cimentación de un solar correspondiente a la construcción de un edificio destinado a un Centro de Interpretación y Explotación situado en el polígono 32, parcela 93 de la localidad de Montefurado en el municipio de Quiroga, perteneciente a la provincia de Lugo.

En la parcela se pretende rehabilitar una vivienda unifamiliar formada por una planta baja, cuya superficie construida es 250 m<sup>2</sup>. Según el Código Técnico de la Edificación CTE (RD 314/2006 modificado por RD 732/2019), estamos ante un tipo de construcción **C-0** y un grupo de terreno **T-1**.

La parcela tiene una geometría casi rectangular, la zona de emplazamiento se encuentra al mismo nivel de la calle colindante y está ligeramente inclinada hacia el suroeste. La superficie total de la parcela es de 1023 m<sup>2</sup>.

Para la realización de este estudio se ha llevado a cabo una campaña de prospección e investigación del terreno durante el mes de Agosto de 2025, consistente en la ejecución de una toma de muestra mediante testigo continuo y de dos ensayos de penetración dinámica superpesada, cuyos resultados se analizan con posterioridad.

El objeto de este informe es conocer las características geotécnicas de las distintas capas que conforman el subsuelo para poder aconsejar la cimentación más idónea, su profundidad, tensión admisible y asientos previsibles.

### NOTAS:

- \* Este informe consta de 23 páginas debidamente numeradas, incluida la portada y 5 anexos.



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LEÓN

Habilitación Profesional Col. nº 02178 OSCAR RODRIGUEZ LÓPEZ

30/9 2025

INDUSTRIALES VISADO : 20250393 Validar coileon.e-geston.es [FVC50KEDIZGPDE05]

## 2.- TRABAJOS REALIZADOS

Para poder elaborar el presente estudio ha sido necesario realizar una serie de trabajos de campo y ensayos de laboratorio que se detallan a continuación.

### 2.1.- Trabajos de campo

Tras un reconocimiento de la geología superficial e inspección *in situ* de la zona donde se localiza la parcela investigada, las técnicas de prospección consistirán en una toma de muestra mediante testigo continuo y ensayos de penetración dinámica superpesada (DPSH).

#### 2.1.1.- Muestras de suelo

Se ha realizado una (1) toma de muestra mediante tomamuestras de testigo continuo a percusión durante el ensayo de penetración dinámica superpesada que nos ha permitido reconocer "*in situ*" los distintos materiales que conforman el suelo afectado por la cimentación y que ha sido enviada al laboratorio con objeto de determinar diversos parámetros de interés geotécnico.

La profundidad final de la muestra extraída se resume en el siguiente cuadro:

| DPSH N° | Profundidad Final | Tomamuestra y Muestra                                     |
|---------|-------------------|-----------------------------------------------------------|
| 2       | 2,60 m            | Tomamuestra de 0,00 a 1,20 m<br>Suelo MA de 0,80 a 1,00 m |

MA: muestra alterada

La ubicación de la toma de muestra en el ensayo de penetración n° 2 se detalla en el croquis de situación correspondiente (Anexo 1).

Durante la realización de los ensayos no se detectó la presencia del nivel freático.



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LEÓN

Habilitación Profesional

Col. n° 02178 ÓSCAR RODRÍGUEZ LÓPEZ

30/9  
2025

VISADO : 20250393  
Validar coileon.e-geston.es [FVC50KEDIZGPDE05]

### 2.1.2.- Pruebas de penetración dinámica superpesada (DPSH)

Se han efectuado dos (2) ensayos de penetración dinámica mediante un penetrómetro dinámico superpesado modelo AMK TEC-10.2.

El ensayo consiste en contabilizar el número de golpes necesarios para hincar tramos de varillaje de 20 cm ( $N_{20}$ ). Los golpes son dados por una maza de peso conocido que cae libremente desde una altura fija. En el extremo inferior del varillaje se coloca una puntaza de mayor diámetro con el fin de reducir el rozamiento parásito por fuste y facilitar su extracción, ya que la puntaza queda perdida en el interior del suelo al finalizar el ensayo.

El parámetro  $N_{20}$  permite calcular la resistencia dinámica por punta utilizando la fórmula de hincas de los holandeses:

$$R_d = \frac{M^2 \cdot H}{A \cdot e \cdot (M + P)}$$

donde:

- $R_d$  = resistencia dinámica, en  $\text{kg/cm}^2$
- $M$  = peso de la maza (63.5 kg)
- $H$  = altura de caída (76 cm)
- $A$  = sección de la puntaza ( $20 \text{ cm}^2$ )
- $e$  = penetración unitaria del penetrómetro por golpe, en cm ( $20/N_{20}$ )
- $P$  = peso de la puntaza y cabeza de golpeo (1.5 kg) + varillaje (6 kg/m)

La prueba se dará por finalizada cuando se dé alguna de las siguientes condiciones:

- Se alcance la profundidad previamente establecida.
- Se superen los 100 golpes para una penetración de 20 cm. Es decir,  $N_{20} > 100$ .
- Cuando tres valores consecutivos de  $N_{20}$  sean iguales o superiores a 75 golpes.
- El valor del par de rozamiento supere los 200 N.m.

El ensayo se ha realizado de acuerdo con la norma UNE 103-801-94, y la hoja de resultados en forma de número de golpes  $N_{20}$  con la profundidad se adjunta en los anexos del presente estudio.



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LEÓN

Habilitación  
Profesional  
Col. n° 02178 OSCAR RODRIGUEZ LÓPEZ30/9  
2025VISADO : 20250393  
Validar coileon.e-gestion.es [FVC50KEDIZGPDE05]

La profundidad alcanzada y el motivo de su finalización se resume en la siguiente tabla:

| DPSH N° | Coordenadas UTM<br>(USO 29 ETRS89) | Profundidad<br>alcanzada (m) | Motivo finalización |
|---------|------------------------------------|------------------------------|---------------------|
| 1       | 648341<br>4695204                  | 2,00                         | Rechazo             |
| 2       | 648331<br>4695202                  | 2,60                         | Rechazo             |

La ubicación de las pruebas se grafía en el croquis de situación correspondiente (Anexo 1).

## 2.2.- Trabajos de laboratorio.

Las muestras extraídas durante la realización de los ensayos de campo han sido analizadas con el fin de obtener la información necesaria para la elaboración del presente estudio geotécnico, adoptando criterios de representatividad de la naturaleza del subsuelo por debajo de la cota de cimentación. Los ensayos realizados se detallan a continuación agrupados por categorías e incluyendo la normativa empleada.

### □ Ensayos de identificación

- Granulometría de suelos por tamizado UNE 103-101-95
- Límite líquido por el método de la cuchara UNE 103-103-94
- Límite plástico UNE 103-104-93

### □ Ensayos químicos del suelo

- Contenido de sulfatos solubles UNE 83963-2011
- Determinación del grado de Acidez Baumann-Gully UNE-EN 16502-2015

Ver anexo 4.- Actas de Ensayos de Laboratorio



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LEÓN

Habilitación  
Profesional

Col. n° 02178 OSCAR RODRIGUEZ LÓPEZ

30/9  
2025

VISADO : 20250393  
Validar coileon.e-geston.es [FVC50KEDIZGPDE05]

### Ensayos de Identificación:

De los resultados obtenidos en los ensayos de laboratorio, se han clasificado los suelos según el método de ensayo normalizado de clasificación de suelo de Casagrande (SUCS), resumiéndose los resultados en la siguiente tabla:

| Muestra alterada               |                | DPSH-2                                      |                       |      |
|--------------------------------|----------------|---------------------------------------------|-----------------------|------|
| Profundidad muestra (m)        |                | De 0,80 a 1,00 m                            |                       |      |
| Granulometría por tamizado     | % Pasa 20 mm   | 100,0                                       | Límite líquido        | 40,4 |
|                                | % Pasa 2 mm    | 28,0                                        | Límite plástico       | ---  |
|                                | % Pasa 0,40 mm | 1,62                                        | Índice de plasticidad | N.P. |
|                                | % Pasa 0,08 mm | 7,0                                         |                       |      |
| Clasificación del suelo (SUCS) |                | Grava mal graduada con limo con arena GP GM |                       |      |

M.A.: Muestra alterada    N.P.: No Plástico

### Contenido en Sulfatos:

En cuanto al ensayo químico realizado al terreno a cota aproximada de cimentación para determinar su agresividad frente al hormigón, la muestra analizada ha dado como resultado un **no contenido** en sulfatos.

### Grado de Acidez Baumann-Gully:

La acidez de Baumann-Gully es una medida del contenido de iones hidrógeno intercambiables que el componente humus del suelo es capaz de liberar.

Se ha realizado este ensayo siguiendo la norma UNE-EN 16502-2015, y los resultados obtenidos expresan el volumen de hidróxido de sodio 0,1N requerido para neutralizar el ácido acético, expresado en ml. por kg. de suelo secado al aire. En el Código Estructural, el límite para que un suelo sea débilmente agresivo al hormigón es de 200 ml/kg.

**Los valores obtenidos en el laboratorio son < 200 ml/kg por lo que NO son agresivos al hormigón según el actual Código Estructural.**



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LEÓN

Habilitación Profesional  
Col. nº 02178 OSCAR RODRIGUEZ LÓPEZ

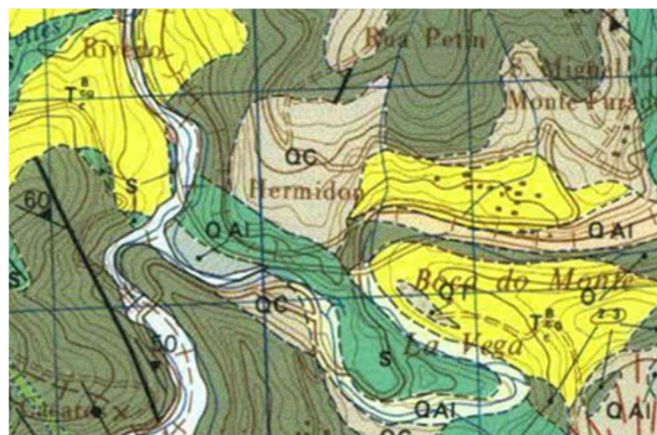
30/9  
2025

VISADO : 20250393  
Validar coileon.e-gestion.es [FVC50KEDIZGPDE05]

### 3.- DESCRIPCIÓN DEL TERRENO

#### 3.1.- Descripción geológica. Marco geológico general.

La zona de estudio de Montefurado se localiza en la hoja núm. 189 (8-10) Puebla de Trives, del Mapa Topográfico Nacional a escala 1:50.000, se halla situada en el sector NO de la Península Ibérica.



DOMINIO DEL OLLO DE SAPO

| CUATERNARIO          |          | QCd | QAI | QAIC | QEC | QC | QT |
|----------------------|----------|-----|-----|------|-----|----|----|
| NEOGENO              |          |     |     |      |     |    |    |
| CARBONIFERO INFERIOR |          |     |     |      |     |    |    |
| TERC.                | DEVONICO |     |     |      |     |    |    |
| SILURICO             |          |     |     |      |     |    |    |
| ORDOVICICO           | SUPERIOR |     |     |      |     |    |    |
|                      | MEDIO    |     |     |      |     |    |    |
|                      | INFERIOR |     |     |      |     |    |    |
| PRECAMBRICO          |          |     |     |      |     |    |    |

|                             |                                                           |
|-----------------------------|-----------------------------------------------------------|
| QCd                         | Conos de deyección                                        |
| QAI                         | Depósitos aluviales                                       |
| QAIC                        | Depósitos aluvio-coluviales                               |
| QEC                         | Depósitos eluvio-coluviales                               |
| QC                          | Depósitos coluviales                                      |
| QT                          | Terrazas                                                  |
| T <sub>1</sub> <sup>g</sup> | Gravas, arenas y limos                                    |
| T <sub>2</sub> <sup>g</sup> | Arenas y arcillas                                         |
| D-H <sub>1</sub>            | Grauwackas y esquistos                                    |
| S                           | Ampelitas y esquistos con cloritoides                     |
| S <sub>1</sub> <sup>l</sup> | "Hard - ground" ferruginoso                               |
| O <sub>2</sub> -S           | Ampelitas, pizarras, esquistos con cloritoides y lilitas  |
| O <sub>2-3</sub>            | Pizarras de Luarca                                        |
| O <sub>12</sub>             | Cuarzitas en bancos (Cuarzitas armoricanas)               |
| O <sub>11</sub>             | Pizarras, esquistos moscovíticos y cuarzitas              |
| O <sub>10</sub>             | Cuarzitas y microconglomerados                            |
| PC <sub>10</sub>            | Metagrauwackas feldespáticas (Olla de Sapo de grano fino) |
| PC <sub>1</sub>             | Gneis glandular (Olla de Sapo de grano grueso)            |

DOMINIO DEL CAUREL

|                                       |                                  |                                  |                                                  |
|---------------------------------------|----------------------------------|----------------------------------|--------------------------------------------------|
| ORDOVICICO INFERIOR                   | O <sub>12</sub>                  | O <sub>12</sub>                  | Cuarzitas en bancos (cuarcita armoricana)        |
| CAMBRICO MEDIO<br>ORDOVICICO INFERIOR | CA <sub>2</sub> -O <sub>11</sub> | CA <sub>2</sub> -O <sub>11</sub> | Esquistos azules cuarzo-moscovíticos y cuarzitas |



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LEÓN

Habilitación Profesional  
Col. nº 02178 OSCAR RODRIGUEZ LÓPEZ

30/9  
2025

VISADO : 20250393  
Validar coileon.e-gestion.es [FVC50KEDIZGPDE05]

Desde el punto de vista geológico se sitúa, en su mayor parte, dentro de la zona paleogeográfica de Galicia Central y solamente el ángulo nororiental de la Hoja se encuadra en la zona paleogeográfica de Galicia Oriental. A grandes rasgos el conjunto geoestructural de la Hoja se inserta en una gran megaestructura, de dirección NNO-SSE, que es el anticlinorio del Olla de Sapo. Esta gran estructura se limita por el Oeste en el sinclinal de Monforte de Lemos y por el Este en el sinclinal del Sil, mientras que por el Sur queda interrumpida por el macizo granodiorítico de San Juan de Río, que puede considerarse como el afloramiento más oriental del gran macizo de Chantada-Taboada; asimismo, en el extremo meridional de la Hoja se encuentran las últimas estribaciones del macizo granítico de Oueija-Manzaneda.

La Hoja se encuentra drenada directamente por el cauce del río Sil, al que vierten sus aguas, por el N, los ríos Soldón, del Castillo, Ouiroga, Lar y San Juan, y por el S, los ríos Edo y Malo y el río Bibey con sus afluentes. Los ríos Cabalar, Fiscamo y Navea. La red hidrográfica presenta un gran desarrollo, al que contribuyen muy directamente tres tipos de factores: climatológicos, orográficos y geológicos.

- 1) La hidrografía está controlada, dentro de los factores climáticos, fundamentalmente por la precipitación siendo los meses más lluviosos los de diciembre y enero y los más secos julio y agosto.
- 2) La accidentada topografía de la región condiciona totalmente la retención de las aguas superficiales, que dentro de la Hoja es prácticamente nula, lo que da lugar a grandes variaciones en el caudal de los ríos según las precipitaciones de cada instante.
- 3) El hecho de que casi todos los materiales sean impermeables origina una ausencia casi total de aguas subterráneas, que quedan limitadas a la circulación de aguas por diaclasas y planos de falla.

En la Hoja de Puebla de Trives (8-10), considerada desde un punto de vista litoestratigráfico concurren las siguientes formaciones, enumeradas de muro a techo.

1. Neises porfiroides de grano grueso de la formación Olla de Sapo.
2. Neises de grano fino, con algunas intercalaciones pizarrosas y cuarcíticas, pertenecientes así mismo a la formación Olla de Sapo.
3. Cuarcitas, areniscas y microconglomerados con cantos azules, de edad Tremadoc.
4. Serie cuarcítico-esquistosa con niveles ampelíticos hacia el techo de edad Ordovícico Inferior (dominio del anticlinal del Olla de Sapo).
- 4'. Serie esquistoso-cuarcítica de transición de edad Cámbrico-Ordovícico (situada en el dominio del Caurel).
5. Cuarcita armoricana (Arenig).
6. Pizarras azules y areniscas de la Serie de Luarca (Ordovícico Medio).



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LEÓN

Habilitación Profesional  
Col. nº 02178 OSCAR RODRIGUEZ LÓPEZ30/9  
2025VISADO : 20250393  
Validar coileon.e-gestion.es [FVC50KEDIZGPDE05]

7. Hard-ground. ferruginoso.
8. Pizarras negras, ampelíticas y esquistos con c1oritoide y liditas (silúrico).
- 8'. Serie de San Clodio (pizarras, grauwackas y conglomerados) de posición estratigráfica posiblemente más reciente (Devónico-Carbonífero).
9. Depósitos detríticos de facies continental (Neógeno).
10. Sedimentos recientes (Cuaternario).

### 3.2.- Descripción del solar

Basándonos en la testificación de los materiales observados en los ensayos realizados se pueden distinguir distintos estratos o niveles que conforman el terreno. En el Anexo II se describen dichos niveles en forma el perfil litológico, donde se recogen los resultados de los ensayos de campo y de laboratorio

#### Dpsh-2

| Techo (m) | Muro (m) | Litología                                                                                                                                       |
|-----------|----------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 0,00      | 0,50     | Cubierta vegetal formada por arenas limosas con restos de raíces y materia orgánica.                                                            |
| 0,50      | 2,60     | Gravas heterométricas, subangulosas, de naturaleza cuarcítica y pizarra, de origen coluvial, de compacidad densa a muy densa y de color marrón. |

Durante la realización de los ensayos no se detectó la presencia del nivel freático.



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LEÓN

Col. n° 02178 ÓSCAR RODRÍGUEZ LÓPEZ

Habilitación Profesional

30/9 2025

VISADO : 20250393  
Validar coileon.e-gestion.es [FVC50KEDIZGPDE05]

## 4.- ANÁLISIS DE SOLUCIONES

### 4.1.- Tensiones de contacto

Para la realización de los cálculos mediante formulación comúnmente aceptada, se han utilizado los siguientes datos e hipótesis de trabajo:

- Dos hipótesis con respecto al tipo de cimentación: mediante zapatas cuadradas aisladas de anchos entre 1,00 y 3,00 m o bien zapatas corridas de anchos entre 0,60 y 1,20 m.
- Se han realizado los cálculos para una cota de cimentación a partir de 1,00 m con respecto a la rasante de la parcela.
- Sugerimos un asiento máximo admisible de 1 pulgada (2,54 cm) en el caso de cimentación mediante zapatas.

A la hora de efectuar los cálculos necesarios debemos tener en cuenta las características geotécnicas de los materiales situados por debajo del plano de cimentación, de manera que el bulbo de presiones ejercido no supere los valores de las tensiones obtenidas en profundidad, y que los asientos generados no superen el asiento máximo admisible.

Según los datos obtenidos de los ensayos de penetración dinámica superpesada tipo DPSH, la estimación de la tensión admisible se obtiene a partir de la Resistencia dinámica, calculada a través de la fórmula de los holandeses. Para expresar la verdadera carga de hundimiento del terreno, es necesario tener en cuenta un factor que represente la deformación elástica de la varilla, varios autores han investigado y experimentado diferentes fórmulas y sus resultados coinciden con las conclusiones empíricas hechas por BUISSON (1952) que determina introducir un factor ( $\alpha$ ) que oscila entre 0 y 1, según la consistencia y naturaleza del terreno. Normalmente este coeficiente adopta valores situados entre 0.3 y 0.75.

$$Q_{adm} = R_d \cdot \alpha$$

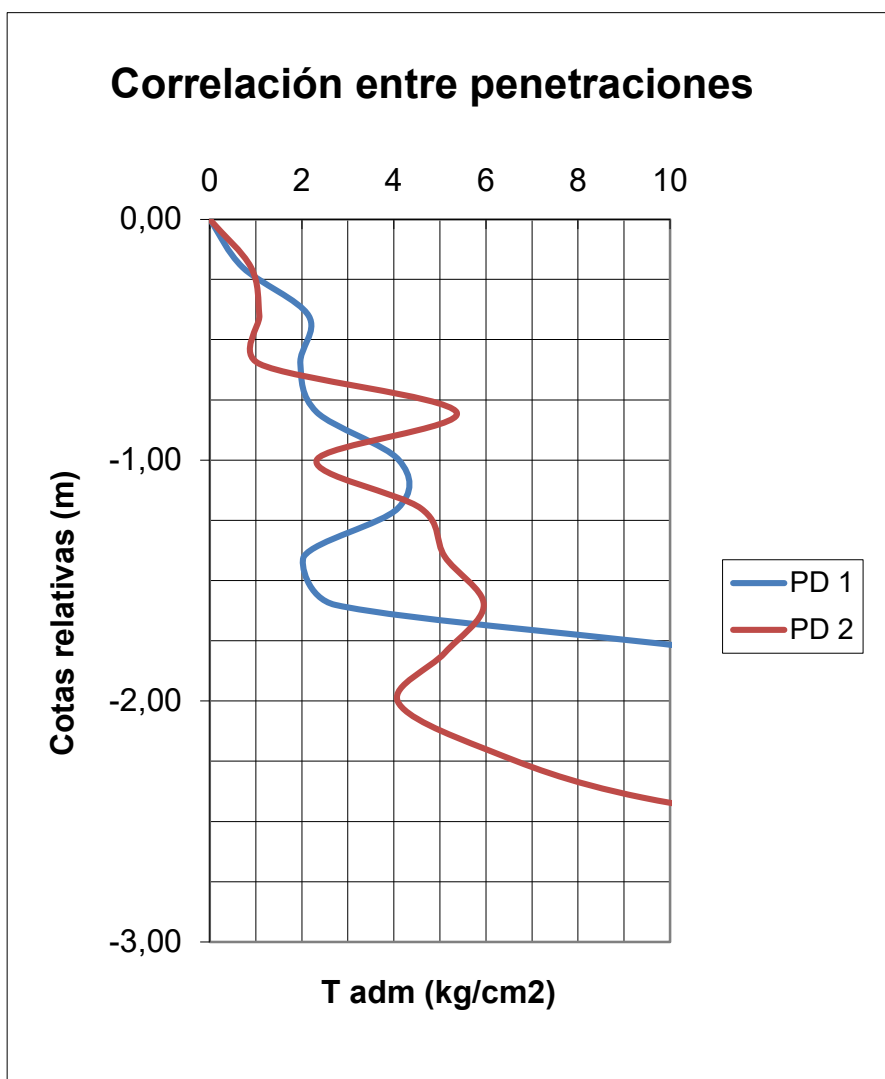
En el caso que nos ocupa aplicaremos para el cálculo, un coeficiente de Buisson de 0,35, tratándose principalmente de gravas con finos.



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LEÓN

Habilitación  
Profesional  
Col. n° 02178 OSCAR RODRIGUEZ LÓPEZ30/9  
2025VISADO : 20250393  
Validar coileon.e-gestion.es [FVC50KEDIZGPDE05]

Los valores obtenidos se reflejan en el siguiente gráfico de manera que podemos observar en profundidad los datos obtenidos y correlacionarlos para la penetración dinámica realizada:



Se puede observar en la gráfica como los valores de tensión aumentan paulatinamente hasta el rechazo en los primeros metros.

Según los datos de la penetración dinámica, a partir de una profundidad de 1,00 m con respecto a la rasante de la parcela, se obtiene una tensión media de 2,50 kp/cm², de manera que el bulbo de presiones no supere los valores de las tensiones obtenidas en profundidad para estos materiales.

Por tanto, obtenemos una tensión bruta frente a hundimiento, a partir de 1,00 con respecto a la rasante de la parcela, de **2,50 kp/cm²**.



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LEÓN  
Habilitación Profesional  
Col. n° 02178 OSCAR RODRIGUEZ LÓPEZ

30/9  
2025

VISADO : 20250393  
Validar coileon.e-geston.es [FVC50KEDIZGPDE05]

Según varios autores (Jiménez Salas, Dhalberg, Dapena, Hunt) han creado varias correlaciones entre los valores de los golpes de  $N_{DPSH}$  y  $N_{SPT}$  con el grado de compactación y la consistencia, y el Código Técnico de la Edificación permite usarlas para el cálculo de la carga de la presión de hundimiento, siempre y cuando, se justifique convenientemente.

### 1. Correlación entre los ensayos de penetración DPSH y SPT (varios autores)

- Suelos granulares:  $N_{SPT} = 2,25 \cdot N_{DPSH}^{0,86}$   $5 \leq N_{DPSH} \leq 50$
- Suelos cohesivos:  $N_{SPT} = 2,1 \cdot N_{DPSH}^{0,9}$   $5 \leq N_{DPSH} \leq 50$
- Suelos arcillosos blandos:  $N_{SPT} = 13 \cdot \log(N_{DPSH}) - 2$   $2 \leq N_{DPSH} \leq 11$

| Correlación entre $N_{DPSH}$ y $N_{SPT}$ |              |                         |                          |            |                         |
|------------------------------------------|--------------|-------------------------|--------------------------|------------|-------------------------|
| Suelos cohesivos                         |              |                         | Suelos granulares        |            |                         |
| DPSH: N° de golpes/20 cm                 | Consistencia | SPT: N° de golpes/30 cm | DPSH: N° de golpes/20 cm | Compacidad | SPT: N° de golpes/30 cm |
| 0-2                                      | Muy blanda   | 0-2                     | 0-2                      | Muy suelta | 0-4                     |
| 2-4                                      | Blanda       | 3-5                     | 2-5                      | Suelta     | 4-10                    |
| 4-10                                     | Media        | 6-15                    | 5-15                     | Media      | 10-30                   |
| 10-15                                    | Firme        | 15-25                   | 15-25                    | Densa      | 30-50                   |
| >15                                      | Muy Firme    | >25                     | >25                      | Muy Densa  | >50                     |

El valor medio de  $N_{SPT}$  en la zona de influencia de la cimentación para el tipo suelo afectado por la cimentación y el grado de compactación será:

| $N_{DPSH}$ | Tipo de suelo | $N_{SPT}$ | Compacidad/Consistencia |
|------------|---------------|-----------|-------------------------|
| 16         | Granular      | 24        | Media                   |

Se estima conveniente utilizar el método simplificado de Terzaghi y Peck (1948) para calcular la presión vertical admisible de servicio en **suelos granulares** mediante correlaciones empíricas con ensayos de penetración. Se determina mediante la siguiente formulación:

Para  $B^* < 1,2$  m:

$$q_{adm} = 12 N_{SPT} \left( 1 + \frac{D}{3 B^*} \right) \left( \frac{S_t}{25} \right)$$

Para  $B^* \geq 1,2 \text{ m}$ :

$$q_{adm} = 8N_{SPT} \left( 1 + \frac{D}{3B^*} \right) \left( \frac{S_t}{25} \right) \left( \frac{B^* + 0.3}{B^*} \right)^2$$

$q_{adm}$  Carga admisible ( $\text{kN/m}^2$ )

$B^*$  ancho cimiento (m)

$S_t$  asiento total admisible (mm)

$N_{SPT}$  valor medio en zona de influencia de la cimentación comprendida entre un plano situado a una distancia  $0,5B^*$  por encima de su base y otro situado a una distancia mínima  $2B^*$  por debajo de la misma

$D$  profundidad (m)

El valor de  $(1+D/3B^*)$  a introducir ha de ser menor de 1,3.

La tensión admisible recomendable de apoyo para la cimentación mediante zapatas es de  $2,50 \text{ kN/m}^2$  ( $2,50 \text{ kp/cm}^2$ ) para el nivel de gravas heterométricas, subangulosas, de naturaleza cuarcítica y pizarra, de origen coluvial, de compacidad densa a muy densa y de color marrón.

| Ancho de zapata (m)                    | $\leq 1,20$           | 1,50 | 2,00 | 2,50 | 3,00 |
|----------------------------------------|-----------------------|------|------|------|------|
| $N_{SPT}$                              | 24 (Gravas con finos) |      |      |      |      |
| Tensión admisible ( $\text{kp/cm}^2$ ) | 3,9                   | 3,4  | 3,0  | 2,8  | 2,6  |

## 4.2.- Asientos

Se han calculado los asientos mediante formulación comúnmente aceptada, teniendo en cuenta tanto el tipo de cimentación sugerida como las tensiones anteriormente calculadas, de manera que los asientos obtenidos no superen el asiento máximo admisible de 1 pulgada ( $2,54 \text{ cm}$ ) en el caso de cimentación mediante zapatas.

Según Schleider, el asiento inmediato bajo la esquina de un rectángulo se obtiene mediante la siguiente expresión:

Donde:

$$S_e = \frac{k \cdot q \cdot B \cdot (1 - \nu^2)}{E_u}$$

$S_e$  = Asiento en la esquina (cm)

$K$  = Coeficiente de influencia en función de las dimensiones de la edificación y de la distancia a una base rígida  $K = K_o \cdot 0.5$

  
**COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LEÓN**  
 Col. n° 02178 ÓSCAR RODRÍGUEZ LÓPEZ  
 Habilitación Profesional  
 30/9  
 2025  
 VISADO : 20250393  
 Validar coileon.e-gestion.es [FVC50KEDIZGPDE05]

$q$  = Carga uniformemente repartida ( $\text{kp}/\text{cm}^2$ )

$\nu$  = Coeficiente de Poisson

$E_u$  = Módulo de elasticidad no drenado

$B$  = Ancho de la cimentación (cm)

Aprovechando la propiedad de que el asiento en el centro de un rectángulo es el doble que en la esquina, tendremos que  $S_c = 2 * S_e$

Se han tomado los siguientes valores para la elaboración de los cálculos:

$\nu = 0,30$

$E_u$  = el módulo de elasticidad media del suelo ( $300 \text{ kp}/\text{cm}^2$ )

$K_o$  = se establece en función de la relación ( $h/a$ ): distancia entre la base de la cimentación y la capa rígida subyacente ( $h$ ) y la mitad del ancho de la zapata ( $a = 0,5*B$ ).

Dado la existencia de zapatas de distintos anchos, a la hora de diseñar el tamaño y distribución de la cimentación a lo largo de la superficie de edificación hay que tener en cuenta los asientos previsibles, para que no se supere la distorsión angular establecidos para este tipo de edificación ( $1/500$ ). Por ello se han calculado los asientos para distintos tamaños de zapatas.

Los resultados obtenidos son los siguientes:

| Ancho de zapata cuadrada (m)                    | 1,00        | 1,50 | 2,00 | 2,50 | 3,00 |
|-------------------------------------------------|-------------|------|------|------|------|
| Carga neta aplicada ( $\text{kp}/\text{cm}^2$ ) | <b>2,50</b> |      |      |      |      |
| Asiento (cm)                                    | 0,74        | 1,12 | 1,49 | 1,86 | 2,23 |

| Ancho de zapata corrida (m)                     | 0,60        | 0,80 | 1,00 | 1,20 |
|-------------------------------------------------|-------------|------|------|------|
| Carga neta aplicada ( $\text{kp}/\text{cm}^2$ ) | <b>2,50</b> |      |      |      |
| Asiento (cm)                                    | 1,14        | 1,42 | 1,69 | 1,93 |

Para la hipótesis de cota de cimentación sugerida a partir de 1,00 m con respecto a la rasante de la parcela, se ha estimado una tensión admisible de **2,50  $\text{kg}/\text{cm}^2$**  para el caso de zapatas cuadradas aisladas de anchos entre 1,00 y 3,00 m, de **2,50  $\text{kg}/\text{cm}^2$**  para el caso de zapatas corridas de anchos entre 0,60 y 1,20 m.



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LEÓN

Habilitación Col. n° 02178 OSCAR RODRIGUEZ LÓPEZ Profesional

30/9  
2025

VISADO : 20250393  
Validar coileon.e-gestion.es [FVC50KEDIZGPDE05]

En los casos en que, utilizando la tensión frente a hundimiento calculada, los asientos previsibles son mayores a los admisibles, se reducirá dicha tensión hasta conseguir disminuir los asientos a los admisibles recomendados según el tipo de cimentación proyectada.

#### 4.3.- Afección del nivel freático

Durante la realización de los ensayos no se detectó la presencia del nivel freático. Se ha de tener en cuenta la acción del agua de escorrentía superficial en épocas lluviosas y la filtración de zonas más altas, por lo que se recomienda adoptar las medidas de impermeabilización oportunas.

#### 4.4.- Agresividad potencial

La determinación del contenido en sulfatos solubles realizada en el laboratorio ha dado como resultado un no contenido en dicho componente.

Según el Código Estructural, el **suelo no es agresivo** para el hormigón debido a su contenido en sulfatos, por lo que no es preciso emplear cementos sulforresistentes.

En la determinación de la acidez de Baumann–Gully se han obtenido unos **valores en el laboratorio menores de 200 ml/kg, por lo que NO suponen un grado de agresividad según el Código Estructural.**

#### 4.5.- Expansividad de los suelos

Para determinar la existencia de posibles fenómenos de expansividad del suelo se han realizado ensayos de laboratorio según normas UNE 103-103/94 y 103-104/94 a profundidad de influencia de la cimentación.

Los materiales ensayados no presentan plasticidad, por lo que se considerará que su potencial expansivo resultante es nulo, no temiéndose la aparición de problemática relacionada con fenómenos de expansividad.



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LEÓN

Habilitación  
Profesional  
Col. nº 02178 ÓSCAR RODRIGUEZ LÓPEZ

30/9  
2025

VISADO : 20250393  
Validar coileon.e-gestion.es [FVC50KEDIZGPDE05]

## 4.6.- Peligrosidad sísmica

### ACELERACIÓN SISMICA DE CÁLCULO

$a_c = S \cdot p \cdot a_b$  siendo:

$a_b$  Aceleración sísmica básica definida en el Mapa de Peligrosidad Sísmica (apartado 2.1 de la NSCE-02)

$S$  Coeficiente de amplificación del terreno. Toma el valor:  
Para  $p \cdot a_b \geq 0,1 \text{ g}$   $S = C/1,25$   
Para  $0,1 \text{ g} < p \cdot a_b < 0,4 \text{ g}$   $S = C/1,25 + 3,33 (p \cdot a_b / \text{g} - 0,1) \cdot (1 - C/1,25)$   
Para  $0,4 \geq p \cdot a_b$   $S = 1,0$   
Siendo C el coeficiente del terreno, que depende de las características geotécnicas del terreno de Cimentación (se detalla en el apartado 2,4 de la NSCE-02)

$p$  Coeficiente funcional de riesgo, función de la probabilidad aceptable de que se exceda  $a_c$  en el periodo de vida para el que se proyecta la construcción.

Toma los siguientes valores

Construcciones de importancia normal  $p = 1,0$

Construcciones de importancia especial  $p = 1,3$

### CLASIFICACIÓN DEL TERRENO. COEFICIENTES DEL TERRENO

La NSCE-02 clasifica los terrenos en cuatro tipos a los que se les asignan valores de coeficiente C:

| TERRENO  | DESCRIPCIÓN                                                                                                                                                                                                    | COEFICIENTE C |
|----------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|
| TIPO I   | Roca compacta, suelo cementado o granular muy denso. Velocidad de propagación de las ondas elásticas transversales o de cizalla, $V_s > 750 \text{ m/s}$ .                                                     | 1,0           |
| TIPO II  | Roca muy fracturada, suelos granulares densos o cohesivos duros. Velocidad de propagación de las ondas elásticas transversales o de cizalla, $750 \text{ m/s} > V_s > 400 \text{ m/s}$ .                       | 1,3           |
| TIPO III | Suelo granular de compacidad media o suelo cohesivo de consistencia firme a muy firme. Velocidad de propagación de las ondas elásticas transversales o de cizalla, $400 \text{ m/s} > V_s > 200 \text{ m/s}$ . | 1,6           |
| TIPO IV  | Suelo granular suelto o suelo cohesivo blando. Velocidad de propagación de las ondas elásticas transversales o de cizalla, $V_s < 200 \text{ m/s}$ .                                                           | 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 tipo I, II, III y IV respectivamente existentes en los 30 primeros metros bajo la superficie.

Se adoptará como valor de C el valor medio obtenido al ponderar los coeficientes  $C_i$  de cada estrato con su espesor  $e_i$ , en metros, mediante la expresión:

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



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LEÓN

Habilitación Profesional  
Col. n° 02178 ÓSCAR RODRÍGUEZ LÓPEZ

30/9  
2025

VISADO : 20250393  
Validar coileon.e-gestion.es [FVC50KEDIZGPDE05]

| ESTUDIO: 3707                                                                                                                                                                              |  |         |      |                    | CALCULO DE ACELERACIÓN SÍSMICA |                          |         |            |       |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|---------|------|--------------------|--------------------------------|--------------------------|---------|------------|-------|
|                                                                                                                                                                                            |  |         |      |                    |                                |                          |         |            |       |
| DESCRIPCIÓN DEL TERRENO                                                                                                                                                                    |  |         | TIPO |                    | ESPESOR                        |                          | COEF. C |            | VALOR |
| Roca compacta, suelo cementado o granular muy denso. Velocidad de propagación de las ondas elásticas transversales o de cizalla, Vs > 750 m/s.                                             |  |         | I    |                    | 26,5                           |                          | 1,0     |            | 26,5  |
| Roca muy fracturada, suelos granulares densos o cohesivos duros. Velocidad de propagación de las ondas elásticas transversales o de cizalla, 750 m/s > Vs > 400 m/s.                       |  |         | II   |                    | 1                              |                          | 1,3     |            | 1,3   |
| Suelo granular de compacidad media o suelo cohesivo de consistencia firme a muy firme. Velocidad de propagación de las ondas elásticas transversales o de cizalla, 400 m/s > Vs > 200 m/s. |  |         | III  |                    | 2                              |                          | 1,6     |            | 3,2   |
| Suelo granular suelto o suelo cohesivo blando. Velocidad de propagación de las ondas elásticas transversales o de cizalla, Vs < 200 m/s.                                                   |  |         | IV   |                    | 0,5                            |                          | 2,0     |            | 1     |
| VALOR C TOTAL                                                                                                                                                                              |  |         |      |                    |                                |                          |         |            |       |
| 1,06666667                                                                                                                                                                                 |  |         |      |                    |                                |                          |         |            |       |
|                                                                                                                                                                                            |  |         |      |                    |                                |                          |         |            |       |
| LOCALIDAD                                                                                                                                                                                  |  | QUIROGA |      | Aceleración Básica |                                | a <sub>b</sub> (NSCE-02) |         | 0,04       |       |
| Importancia de la Construcción                                                                                                                                                             |  |         |      |                    |                                | C                        |         | 1,06666667 |       |
|                                                                                                                                                                                            |  |         |      |                    |                                | P                        |         | 1,0        |       |
|                                                                                                                                                                                            |  |         |      |                    |                                | p .a <sub>b</sub>        |         | 0,04       |       |
|                                                                                                                                                                                            |  |         |      |                    |                                | S                        |         | 0,85333333 |       |
| Valor de la Aceleración Sísmica (a <sub>c</sub> )                                                                                                                                          |  |         |      |                    |                                |                          |         | 0,0341333  |       |
| En función de éste valor se deberán tomar las medidas necesarias que indica la Norma de Construcción Sismoresistente 2002 (NCSE-02)                                                        |  |         |      |                    |                                |                          |         |            |       |

#### 4.7.- Facilidad de excavación

Los materiales a extraer son fácilmente excavables con medios mecánicos. La excavación puede realizarse siempre que se tomen las medidas de seguridad que establecen las normas de la buena construcción (se puede tomar como referencia la NTE-ADV-vaciados).

| Nivel | Litología        | Espesor (m) | Densidad aparente $\gamma_{ap}$ (t/m <sup>3</sup> ) | Ángulo de rozamiento $\phi$ (grados) | Cohesión $c$ (t/m <sup>2</sup> ) | Permeabilidad $K$ (m/s)                 |
|-------|------------------|-------------|-----------------------------------------------------|--------------------------------------|----------------------------------|-----------------------------------------|
| I     | Cubierta vegetal | 0,50        | 1,40 *                                              | ---                                  | ---                              | ---                                     |
| II    | Gravas con finos | 2,00        | 1,80 - 2,10 *                                       | 28° - 36° *                          | 1 - 2 *                          | 1.10 <sup>-3</sup> - 1.10 <sup>-4</sup> |

\* valores obtenidos en bibliografía a partir de los resultados de laboratorio y campo.



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LEÓN

Habilitación Profesional  
Col. n° 02178 OSCAR RODRIGUEZ LÓPEZ

30/9  
2025

VISADO : 20250393  
Validar coileon.e-geston.es [FVC50KEDIZGPDE05]  
INDUSTRIALES

#### 4.8.- Exposición al gas radón

En diciembre de 2019 se incorpora al Código Técnico de la Edificación (CTE) una nueva exigencia básica de calidad en los edificios relativa al a protección frente al gas radón y al peligro de exposición.

El radón es un gas noble, incoloro, inodoro e insípido que procede de la desintegración radiactiva del Uranio presente de forma natural en determinados suelos y rocas. Este gas puede penetrar en las edificaciones y acumularse en espacios interiores, suponiendo un riesgo grave, por los efectos nocivos que presenta para la salud de las personas.

La concentración de este gas va a estar íntimamente relacionado con la litología del subsuelo, rocas ígneas (granito) y rocas metamórficas (pizarras y esquistos), la permeabilidad del suelo y del grado de saturación del agua presente en acuíferos.

Dentro del marco normativo de la edificación, debemos indicar que el RD 732/2019 de 20 de diciembre, modifica el CTE introduciendo una nueva exigencia sobre protección frente a la exposición al gas radón “DB-HS Protección frente al gas radón (HS6)”. Los edificios dispondrán de medios adecuados para limitar el riesgo previsible de exposición adecuada a radón procedente del terreno en los recintos cerrados.

La concentración de radón se mide en Bequerelio por m<sup>3</sup> (Bq/m<sup>3</sup>) y si esta concentración supera el nivel de referencia de 300 Bq/m<sup>3</sup> habrá que optar por soluciones de protección en la edificación.

El DB HS6 se aplica a todos los edificios de nueva planta que se construyan en estos términos municipales (zona 1 y zona 2) y también a los edificios existentes en estas zonas en los que se vaya a realizar una intervención de reforma que afecte a algún elemento constructivo que influya en la concentración de radón, así como a las ampliaciones y a las zonas del edificio afectadas por un cambio de uso.

Términos municipales ZONA 1 = A o B

Términos municipales ZONA 2 = A + (B o C) → **Municipio de Quiroga**

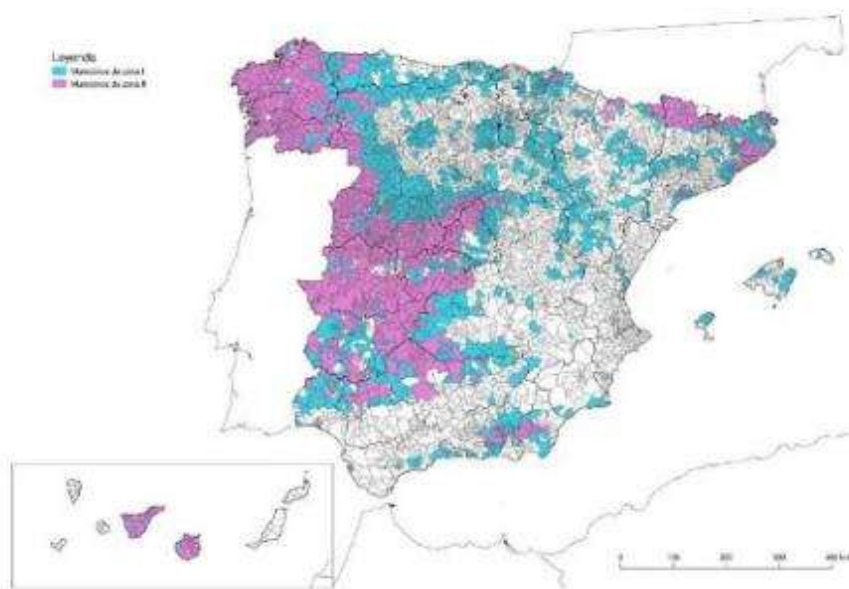


COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LEÓN

Habilitación Profesional  
Col. nº 02178 ÓSCAR RODRIGUEZ LÓPEZ

30/9  
2025

VISADO : 20250393  
Validar coileon.e-geston.es [FVC50KEDIZGPDE05]



Otras soluciones para edificios existentes alternativas o complementarias a las propias de obra nueva (A, B y C) son el sellado de los cerramientos en contacto con el terreno (D) y la mejora de la ventilación (E).



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LEÓN

Col. nº 02178 OSCAR RODRIGUEZ LÓPEZ

Habilitación Profesional

30/9 2025

VISADO : 20250393

Validar coileon.e-gestion.es [FVC50KEDIZGPDE05]

## 5.- CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

### 5.1.- Tipología de cimentación recomendada

Dadas las características del terreno estudiado y de la edificación proyectada se aconseja cimentar mediante **zapatas cuadradas aisladas** de anchos entre 1,00 y 3,00 m o bien **zapatas corridas** de anchos entre 0,60 y 1,20 m.

**El plano de apoyo de la cimentación** deberá situarse en el nivel de gravas heterométricas, subangulosas, de naturaleza cuarcítica y pizarra, de origen coluvial, de compacidad densa a muy densa y de color marrón, a partir de **1,00 m con respecto a la rasante de la parcela**.

No se ha detectado la presencia de sulfatos en el suelo, por lo que no será necesario el uso de un hormigón especial.

Los valores de Acidez Baumann-Gully obtenidos en el laboratorio son (<200 ml/kg) por lo que **NO** suponen un **grado de agresividad** según el Código Estructural.

Durante la realización de los ensayos no se detectó la presencia del nivel freático. Se ha de tener en cuenta la acción del agua de escorrentía superficial en épocas lluviosas y por filtración de zonas más altas, por lo que se recomienda adoptar las medidas de impermeabilización oportunas.

Se recomienda que el ancho de las zapatas no sea inferior a 1,00 m si son aisladas y 0,60 m si son corridas a fin de evitar que irregularidades puntuales puedan afectar al correcto funcionamiento de la cimentación.

Dado la existencia de zapatas de distintos anchos, a la hora de diseñar el tamaño y distribución de la cimentación a lo largo de la superficie de edificación hay que tener en cuenta los asientos previsibles, para que no se supere la distorsión angular establecidos para este tipo de edificación (1/500).

Bajo la cimentación deben disponerse siempre aproximadamente 10 cm de hormigón de limpieza y las armaduras deben apoyarse sobre separadores. La excavación de los 20 cm inferiores del terreno no debe ser hecha hasta inmediatamente antes de verter el hormigón de limpieza.



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LEÓN

Habilitación  
Col. n° 02178 OSCAR RODRIGUEZ LÓPEZ  
Profesional

30/9  
2025

VISADO : 20250393  
Validar coileon.e-gestion.es [FVC50KEDIZGPDE05]

Se recomienda que una vez realizada la excavación se proceda a compactar la superficie de desplante, que siempre puede quedar algo esponjada y alterada tras los movimientos de tierra, de forma enérgica, obteniéndose así una plataforma compacta y firme.

Estas recomendaciones son válidas en el supuesto de que el suelo situado debajo de la cimentación se halle aproximadamente en el mismo estado en que fue encontrado durante el reconocimiento geotécnico.

## 5.2.- Tensión admisible

La tensión admisible del suelo de apoyo de cimentación es de **0,25 N/mm<sup>2</sup> (2,50 kp/cm<sup>2</sup>)** para el caso de zapatas cuadradas aisladas de anchos entre 1,00 y 3,00 m y de **0,25 N/mm<sup>2</sup> (2,50 kp/cm<sup>2</sup>)** para el caso de zapatas corridas de anchos entre 0,60 y 1,20 m. Estos valores de tensiones admisibles tienen implícitos un coeficiente de seguridad respecto al hundimiento de 3 ( $F = 3$ ) y los asientos generados quedan limitados a valores tolerables por la estructura.



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LEÓN

Habilitación Profesional  
Col. n° 02178 ÓSCAR RODRÍGUEZ LÓPEZ

30/9  
2025

 **VISADO : 20250393**  
Validar coileon.e-geston.es [FVC50KEDIZGPDE05]

La información suministrada por la campaña de reconocimiento realizada es sólo totalmente fidedigna en los puntos explorados y en la fecha de ejecución, de modo que su extrapolación al resto del terreno objeto del estudio no es más que una interpretación razonable, teniendo en cuenta la heterogeneidad natural del terreno. Por ello se recomienda una visita a cota de cimentación o durante el movimiento de tierras para verificar lo expuesto en el presente informe.

No obstante, lo aquí expuesto, corresponde a la Dirección Facultativa de la Obra el tomar las medidas que estime oportunas en cada momento.

De este informe que consta de veintitrés (23) hojas numeradas y cinco (5) anexos no se facilitará información a terceros salvo autorización expresa del peticionario, considerando estos trabajos de carácter particular y confidencial.

No se autoriza la publicación de todo o parte de este documento sin el consentimiento escrito de CENILESA, S.L.

Lugo, a 29 de Agosto de 2025.



**Fdo.: Director Técnico**  
**Óscar Rodríguez López**  
Ingeniero Superior Industrial  
Colegio de Ingenieros de León Nº 2178

**Fdo.: Jefe Área de Geotécnia**  
**Emma María Castaño Álvarez**  
Licenciado Ciencias Geológicas  
Colegio Oficial de Geólogos Nº 5539



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LEÓN

Habilitación  
Profesional  
Col. nº 02178 ÓSCAR RODRÍGUEZ LÓPEZ30/9  
2025VISADO : 20250393  
Validar coileon.e-gestion.es [FVC50KEDIZGPDE05]

|                                                                                                                                                                         |                                                                                                  |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------|
| COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LEÓN                                                                                                                      |                                                                                                  |
|                                                                                                                                                                         | <b>VISADO 20250393</b>                                                                           |
| <b>Electrónico</b> Trabajo nº: RG202500437                                                                                                                              |                                                                                                  |
| <b>Autores</b>                                                                                                                                                          |                                                                                                  |
| Col. nº 02178 ÓSCAR RODRÍGUEZ LÓPEZ                                                                                                                                     |                                                                                                  |
|                                                                                                                                                                         | Puede consultar la validez de este documento en la página coileon.e-gestion.es, mediante el CSV: |
| <b>FVC50KEDIZGPDE05</b>                                                                                                                                                 |                                                                                                  |
| 30/09/2025                                                                                                                                                              |                                                                                                  |
| <a href="https://coileon.e-gestion.es/Ventanilla/ValidarCSV.aspx?CSV=FVC50KEDIZGPDE05">https://coileon.e-gestion.es/Ventanilla/ValidarCSV.aspx?CSV=FVC50KEDIZGPDE05</a> |                                                                                                  |

**ANEXO 1 .- LOCALIZACIÓN DE LOS TRABAJOS DE CAMPO**

|                                                                                                                                                                   |                      |                                                                                                                                     |                                                                                     |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
|  <b>VISADO : 20250393</b><br>Validar coileon.e-gestion.es [FVC50KEDIZGPDE05] | <b>30/9<br/>2025</b> | <b>COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LEÓN</b><br><b>Habilitación Profesional</b><br>Col. nº 02178 OSCAR RODRIGUEZ LÓPEZ |  |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|

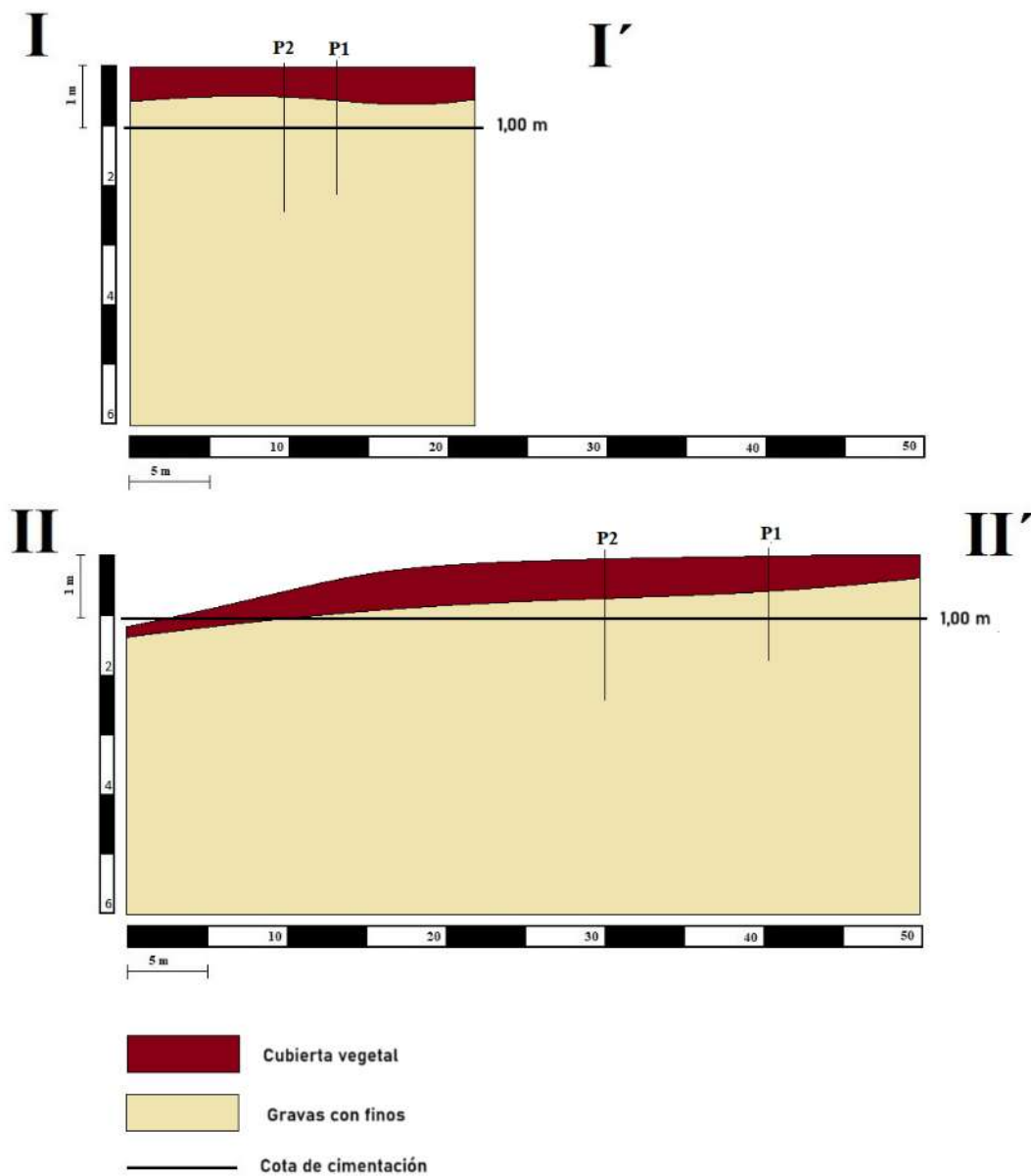
**PLANO DE UBICACIÓN DE ENSAYOS**

**EXPEDIENTE: 3707/25**  
**OBRA: CENTRO DE INTERPRETACIÓN Y EXPOSICIÓN**  
**POLÍGONO 32 – PARCELA 93 - MONTEFURADO**  
**27390 – QUIROGA – LUGO**



● Penetrómetros

## Perfil longitudinal y transversal de los ensayos de campo



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LEÓN

Habilitación  
Col. nº 02178 OSCAR RODRIGUEZ LÓPEZ  
Profesional

30/9  
2025

VISADO : 20250393  
Validar coileon.e-gestion.es [FVC50KEDIZGPDE05]



**ANEXO 2 .- PERFIL LITOLÓGICO DE LA PARCELA**

|                                                                                                                                                                                                              |                      |                                                                                                                                     |                                                                                     |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
|  <b>VISADO : 20250393</b><br>Validar <a href="http://coiileon.e-gestion.es">coiileon.e-gestion.es</a> [FVC50KEDIZGPE05] | <b>30/9<br/>2025</b> | <b>COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LEÓN</b><br><b>Habilitación Profesional</b><br>Col. nº 02178 OSCAR RODRIGUEZ LÓPEZ |  |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|

|                      |            |                       |            |                      |                                       |
|----------------------|------------|-----------------------|------------|----------------------|---------------------------------------|
| <b>MUESTRA</b>       | DPSH-2     | <b>Nº EXPEDIENTE:</b> | 3707       | <b>OBRA:</b>         | CENTRO DE INTERPRETACIÓN Y EXPOSICIÓN |
| <b>FECHA INICIO:</b> | 12/08/2025 | <b>FECHA FIN:</b>     | 12/08/2025 | <b>LOCALIZACIÓN:</b> | MONTEFURADO - QUIROGA LUGO            |

| FOTOGRAFÍA DE LA MUESTRA                                                           | COTAS            | CLASIFICACIÓN CASAGRANDE                                         | LIMITES                         | ACIDEZ B.G.                | SULFATOS                         | DESCRIPCIÓN                                                                                                                                     |
|------------------------------------------------------------------------------------|------------------|------------------------------------------------------------------|---------------------------------|----------------------------|----------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | De 0,00 a 0,50 m |                                                                  |                                 |                            |                                  | Cubierta vegetal formada por arenas limosas con restos de raíces y materia orgánica.                                                            |
|                                                                                    | De 0,50 a 2,60 m | De 0,80 a 1,00 m:<br>Grava mal graduada con limo con arena GP GM | De 0,80 a 1,00 m:<br>I.P.: N.P. | De 0,80 a 1,00 m:<br>< 200 | De 0,80 a 1,00 m:<br>No contiene | Gravas heterométricas, subangulosas, de naturaleza cuarcítica y pizarra, de origen coluvial, de compacidad densa a muy densa y de color marrón. |

I.P.: Índice de plasticidad      N.P.: No Plástico



**ANEXO 3 .- RESULTADOS DE LOS TRABAJOS DE CAMPO**

|                                                                                                                                                                   |              |                                                                                                                       |                                                                                     |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
|  <b>VISADO : 20250393</b><br>Validar coileon.e-gestion.es [FVC50KEDIZGPDE05] | 30/9<br>2025 | COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LEÓN<br>Habilitación Profesional<br>Col. nº 02178 OSCAR RODRIGUEZ LÓPEZ |  |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|

| CÓDIGO ACTA | FECHA ACTA | REF. PPTO. | EXPEDIENTE | Nº REGISTRO | FECHA ENSAYO |
|-------------|------------|------------|------------|-------------|--------------|
| 149/2025    | 26/08/2025 | 6312       | 3707       | 149/2025    | 12/08/2025   |

**ACTA DE RESULTADOS**

|               |                                                         |
|---------------|---------------------------------------------------------|
| Obra:         | CENTRO DE INTERPRETACIÓN Y EXPOSICIÓN                   |
| Situación:    | POLÍGONO 32 - PARCELA 93 - MONTEFURADO - QUIROGA - LUGO |
| Peticionario: | COSTAS PEDROS ARQUITECTOS, S.L.P.                       |

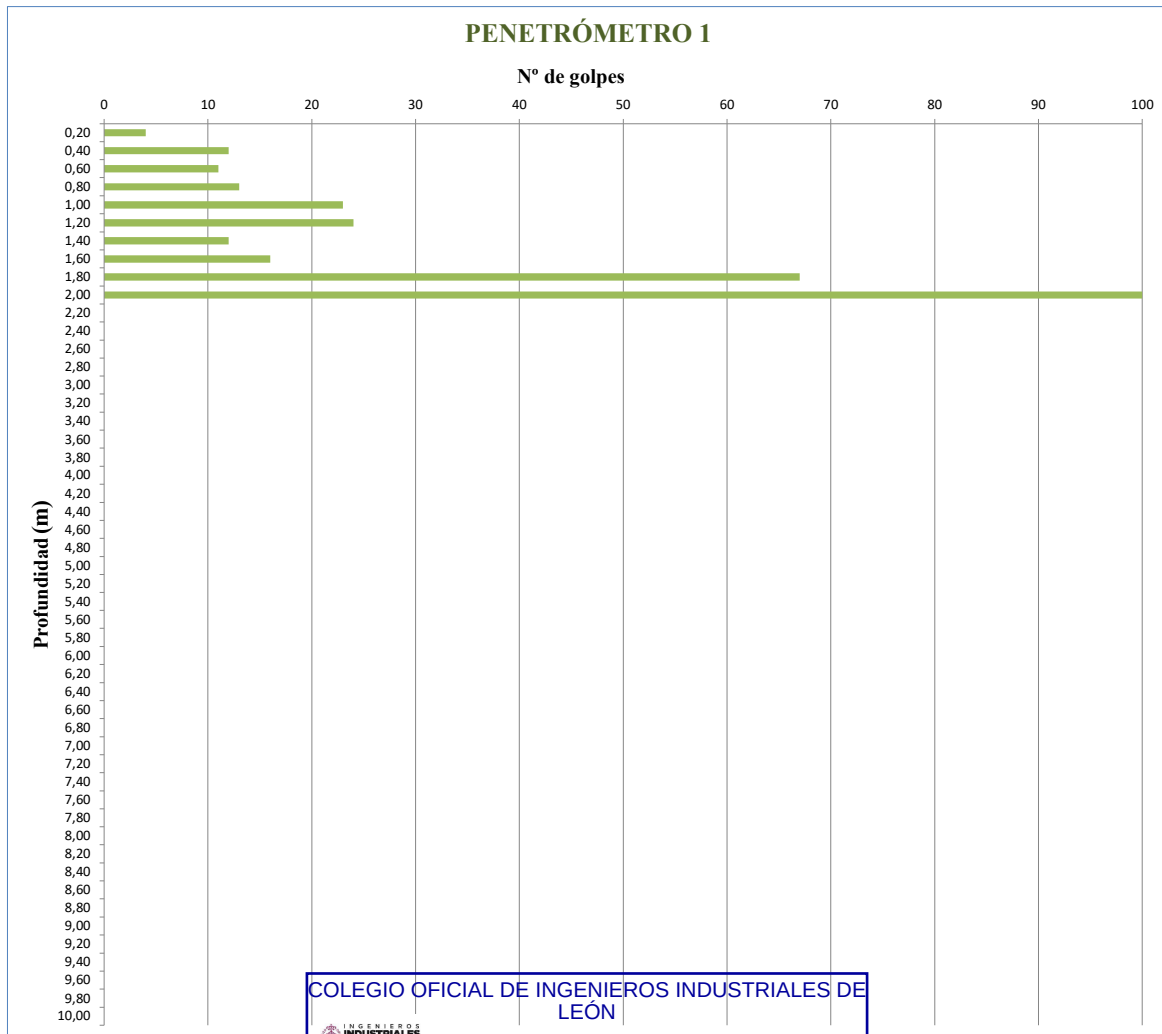
**Ensayo de Penetración Dinámica Superpesada (UNE 103-801-94)**

**PENETRÓMETRO 1**

| Profundidad (m) | Nº golpes | Profundidad (m) | Nº golpes | Profundidad (m) | Nº golpes | Profundidad (m) | Nº golpes | Profundidad (m) | Nº golpes |
|-----------------|-----------|-----------------|-----------|-----------------|-----------|-----------------|-----------|-----------------|-----------|
| 0,20            | 4         | 2,20            |           | 4,20            |           | 6,20            |           | 8,20            |           |
| 0,40            | 12        | 2,40            |           | 4,40            |           | 6,40            |           | 8,40            |           |
| 0,60            | 11        | 2,60            |           | 4,60            |           | 6,60            |           | 8,60            |           |
| 0,80            | 13        | 2,80            |           | 4,80            |           | 6,80            |           | 8,80            |           |
| 1,00            | 23        | 3,00            |           | 5,00            |           | 7,00            |           | 9,00            |           |
| 1,20            | 24        | 3,20            |           | 5,20            |           | 7,20            |           | 9,20            |           |
| 1,40            | 12        | 3,40            |           | 5,40            |           | 7,40            |           | 9,40            |           |
| 1,60            | 16        | 3,60            |           | 5,60            |           | 7,60            |           | 9,60            |           |
| 1,80            | 67        | 3,80            |           | 5,80            |           | 7,80            |           | 9,80            |           |
| 2,00            | 100       | 4,00            |           | 6,00            |           | 8,00            |           | 10,00           |           |

Cota del solar con respecto al nivel de la acera o del camino colindante:

0,00 m



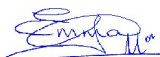
COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LEÓN

Habilitación Profesional  
Col. nº 02178 ÓSCAR RODRÍGUEZ LÓPEZ

30/9  
2025

VISADO : 20250393  
Validar coileon.e-gestion.es [FVC50KEDIZGPDE05]

JEFE DE ÁREA DE GEOTÉCNIA



EMMA MARÍA CASTAÑO ALVAREZ

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LEÓN



**VISADO 20250393**

Electrónico Trabajo nº: RG202500437

Observaciones:  
Autores

Col. nº 02178 ÓSCAR RODRÍGUEZ LÓPEZ



Puede consultar la validez de este documento en la  
página coileon.e-gestion.es, mediante el CSV:  
FVC50KEDIZGPDE05  
30/09/2025  
<https://coileon.e-gestion.es/Ventanilla/ValidarCSV.aspx?CSV=FVC50KEDIZGPDE05>

Vº Bº DIRECTOR TÉCNICO



ÓSCAR RODRÍGUEZ LÓPEZ

Cenilesa Lugo inscrito el 06/04/2011 en el Registro de Laboratorios de Ensayo para la Calidad de Edificación según RD 410/2010  
Cenilesa León inscrito el 29/10/2010 en el Registro de Laboratorios de Ensayo para la Calidad de Edificación según RD 410/2010  
Los resultados contenidos en este acta sólo afectan al material ensayado.  
Cenilesa no facilitará información sobre este documento a personas ajenas al cliente, salvo autorización expresa del mismo.

Los resultados contenidos en este acta sólo afectan al material ensayado.  
Cenilesa no facilitará información sobre este documento a personas ajenas al cliente, salvo autorización expresa del mismo.

| CÓDIGO ACTA | FECHA ACTA | REF. PPTO. | EXPEDIENTE | Nº REGISTRO | FECHA ENSAYO |
|-------------|------------|------------|------------|-------------|--------------|
| 149/2025    | 26/08/2025 | 6312       | 3707       | 149/2025    | 12/08/2025   |

**ACTA DE RESULTADOS**

|               |                                                         |
|---------------|---------------------------------------------------------|
| Obra:         | CENTRO DE INTERPRETACIÓN Y EXPOSICIÓN                   |
| Situación:    | POLÍGONO 32 - PARCELA 93 - MONTEFURADO - QUIROGA - LUGO |
| Peticionario: | SILVIA LOPEZ FERNANDEZ Y DIEGO DEL BARRIO PEÑA          |

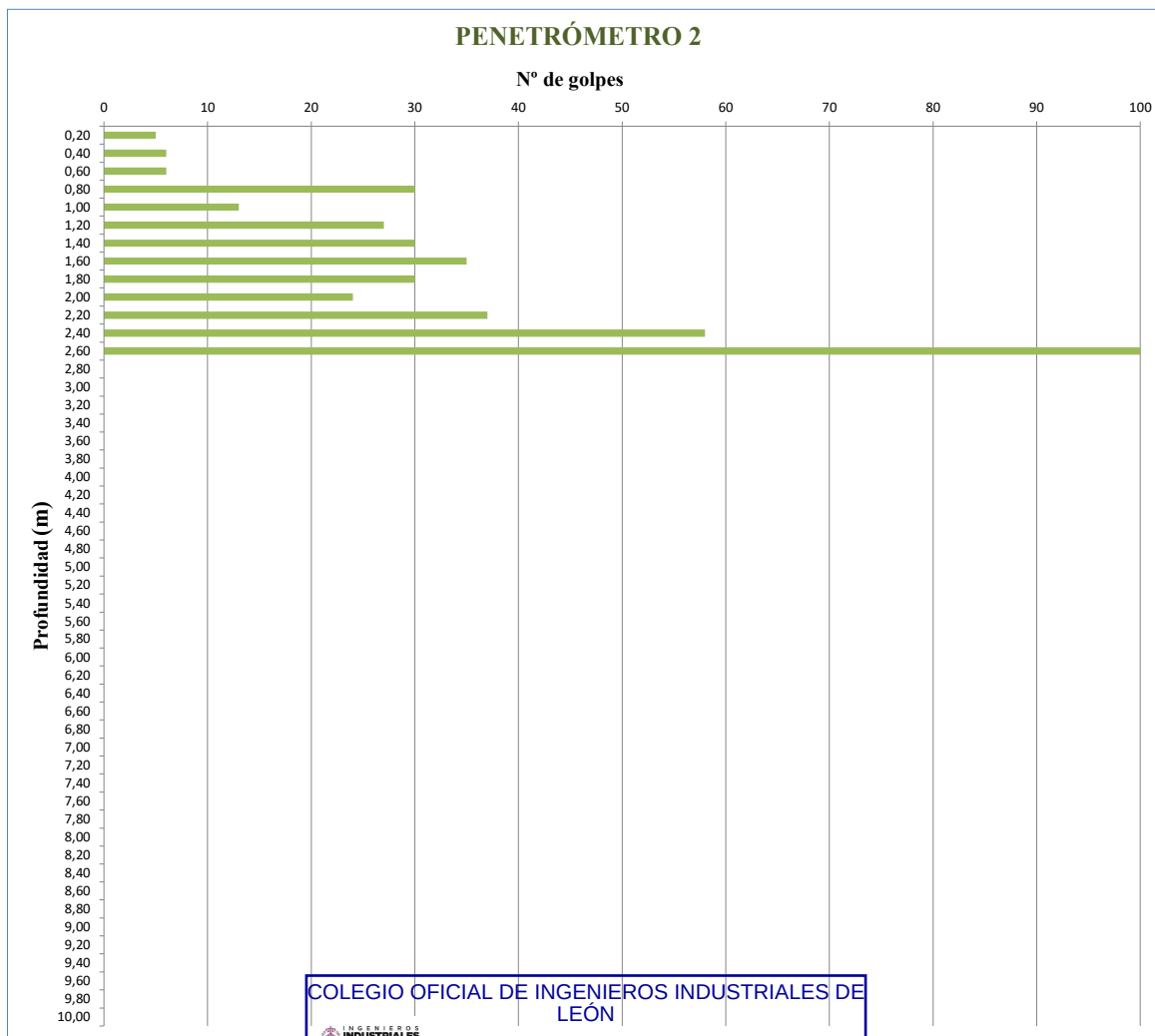
**Ensayo de Penetración Dinámica Superpesada (UNE 103-801-94)**

**PENETRÓMETRO 2**

| Profundidad (m) | Nº golpes | Profundidad (m) | Nº golpes | Profundidad (m) | Nº golpes | Profundidad (m) | Nº golpes | Profundidad (m) | Nº golpes |
|-----------------|-----------|-----------------|-----------|-----------------|-----------|-----------------|-----------|-----------------|-----------|
| 0,20            | 5         | 2,20            | 37        | 4,20            |           | 6,20            |           | 8,20            |           |
| 0,40            | 6         | 2,40            | 58        | 4,40            |           | 6,40            |           | 8,40            |           |
| 0,60            | 6         | 2,60            | 100       | 4,60            |           | 6,60            |           | 8,60            |           |
| 0,80            | 30        | 2,80            |           | 4,80            |           | 6,80            |           | 8,80            |           |
| 1,00            | 13        | 3,00            |           | 5,00            |           | 7,00            |           | 9,00            |           |
| 1,20            | 27        | 3,20            |           | 5,20            |           | 7,20            |           | 9,20            |           |
| 1,40            | 30        | 3,40            |           | 5,40            |           | 7,40            |           | 9,40            |           |
| 1,60            | 35        | 3,60            |           | 5,60            |           | 7,60            |           | 9,60            |           |
| 1,80            | 30        | 3,80            |           | 5,80            |           | 7,80            |           | 9,80            |           |
| 2,00            | 24        | 4,00            |           | 6,00            |           | 8,00            |           | 10,00           |           |

Cota del solar con respecto al nivel de la acera o del camino colindante:

0,00 m



JEFE DE ÁREA DE GEOTÉCNIA



EMMA MARÍA CASTAÑO ALVAREZ

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LEÓN



**VISADO 20250393**

**Electrónico Trabajo nº: RG202500437**

Observaciones:

**Autores**

**Col. nº 02178 ÓSCAR RODRÍGUEZ LÓPEZ**



Puede consultar la validez de este documento en la

página [coileon.e-gestion.es](https://coileon.e-gestion.es/validarCSV.aspx?CSV=FVC50KEDIZGPDE05), mediante el CSV

1 CTE. Sección 5-1- Registro General de laboratorios de Ensayo para la Calidad de Edificación según RD 410/2010

y no deberá reproducirse o distribuirse sin la autorización del laboratorio.

30/09/2025

<https://coileon.e-gestion.es/Ventanilla/ValidarCSV.aspx?CSV=FVC50KEDIZGPDE05>

Vº Bº DIRECTOR TÉCNICO



ÓSCAR RODRÍGUEZ LÓPEZ



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LEÓN

Habilitación Col. nº 02178 ÓSCAR RODRÍGUEZ LÓPEZ

30/9  
2025

VISADO : 20250393  
Validar coileon.e-gestion.es [FVC50KEDIZGPDE05]



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LEÓN

**ANEXO 4.- RESULTADOS DE LOS ENSAYOS DE LABORATORIO**

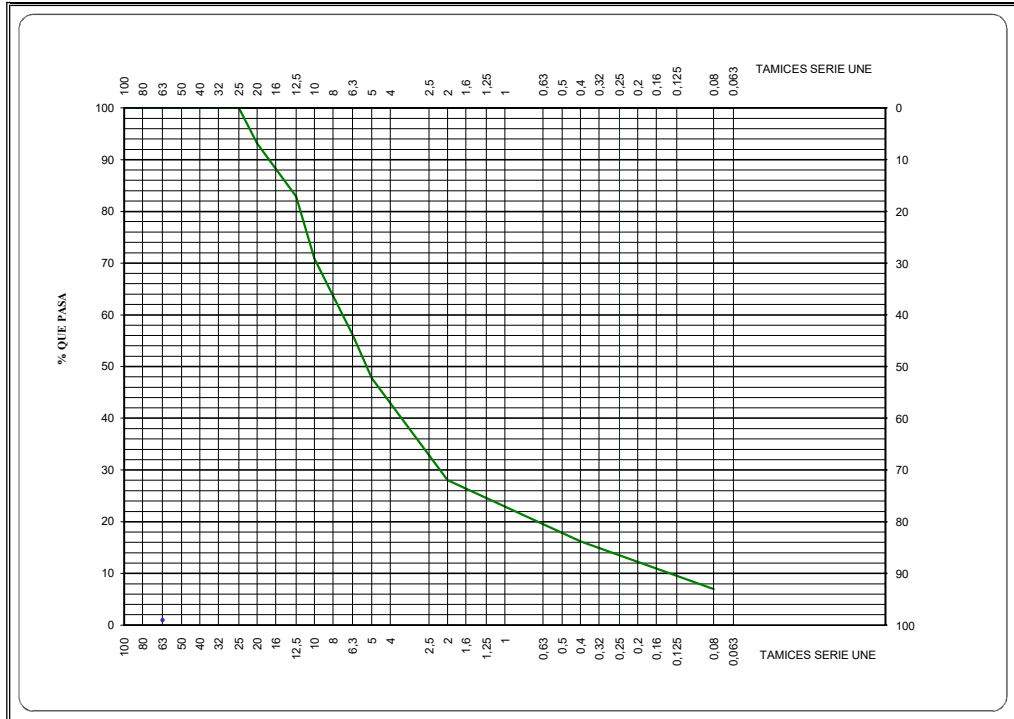
|                                                                                                                                                                                                               |                      |                                                                                                                                     |                                                                                     |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
|  <b>VISADO : 20250393</b><br>Validar <a href="http://coiileon.e-gestion.es">coiileon.e-gestion.es</a> [FVC50KEDIZGPDE05] | <b>30/9<br/>2025</b> | <b>COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LEÓN</b><br><b>Habilitación Profesional</b><br>Col. nº 02178 OSCAR RODRIGUEZ LÓPEZ |  |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|

| CÓDIGO ACTA | FECHA ACTA | REF. PPTO. | EXPEDIENTE | Nº REGISTRO | FECHA ENSAYO |
|-------------|------------|------------|------------|-------------|--------------|
| 150/2025    | 26/08/2025 | 6312       | 3707       | 150/2025    | 22/08/2025   |

#### ACTA DE RESULTADOS

|                        |                                                         |
|------------------------|---------------------------------------------------------|
| Obra:                  | CENTRO DE INTERPRETACIÓN Y EXPOSICIÓN                   |
| Situación:             | POLÍGONO 32 - PARCELA 93 - MONTEFURADO - QUIROGA - LUGO |
| Peticionario:          | COSTAS PEDROS ARQUITECTOS, S.L.P.                       |
| LUGAR DE LA TOMA:      | DPSH-2 (De 0,80 a 1,00 m)                               |
| DATOS COMPLEMENTARIOS: |                                                         |

#### Análisis granulométrico por tamizado de suelos (UNE 103-101-95)



| TAMIZ UNE | % QUE PASA |
|-----------|------------|
| 100       | 100,0      |
| 80        | 100,0      |
| 63        | 100,0      |
| 50        | 100,0      |

| TAMIZ UNE | % QUE PASA |
|-----------|------------|
| 40        | 100,0      |
| 25        | 100,0      |
| 20        | 93,1       |
| 10        | 70,9       |

| TAMIZ UNE | % QUE PASA |
|-----------|------------|
| 5         | 47,8       |
| 2         | 28,0       |
| 0,4       | 16,2       |
| 0,08      | 7,0        |

**CLASIFICACIÓN DE SUELOS (S.U.C.S.)**

**Grava mal graduada con limo con arena GP GM**

#### Determinación del límite líquido de un suelo por el método del aparato de Casagrande (UNE 103-101-95) (NLT-105-91) y Determinación del límite plástico de un suelo (UNE 103-104-93) (NLT-106-91)

|                       |      |
|-----------------------|------|
| LÍMITE LÍQUIDO        | 40,4 |
| LÍMITE PLÁSTICO       | ---  |
| ÍNDICE DE PLASTICIDAD | N.P. |

#### Determinación de la humedad de un suelo mediante secado en estufa (UNE-EN 17892-1:2015)

|             |      |
|-------------|------|
| HUMEDAD (%) | ---- |
|-------------|------|

#### Determinación de la densidad de un suelo (Método de la balanza hidroestática) (UNE 103-301-94)

|                              |      |
|------------------------------|------|
| DENSIDAD DE UN SUELO (g/cm³) | ---- |
|------------------------------|------|

#### Determinación de la densidad relativa de las partículas de un suelo (UNE-EN 17892-3:2018)

|                   |      |
|-------------------|------|
| DENSIDAD RELATIVA | ---- |
|-------------------|------|

JEFE DE ÁREA DE GEOTÉCNIA



EMMA MARÍA CASTAÑO ALVAREZ

Observaciones:

**Autores**

Col. nº 02178 ÓSCAR RODRÍGUEZ LÓPEZ



Puede consultar la validez de este documento en la

<https://coileon.e-gestion.es/Ventanilla/ValidarCSV.aspx?CSV=FVC50KEDIZGPDE05>

30/09/2025

Vº Bº DIRECTOR TÉCNICO



ÓSCAR RODRÍGUEZ LÓPEZ



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LEÓN

Habilitación Profesional  
Col. nº 02178 ÓSCAR RODRÍGUEZ LÓPEZ

30/9  
2025

VISADO : 20250393  
Validar coileon.e-gestion.es [FVC50KEDIZGPDE05]



VISADO : 20250393

Validar coileon.e-gestion.es [FVC50KEDIZGPDE05]

| CÓDIGO ACTA | FECHA ACTA | REF. PPTO. | EXPEDIENTE | Nº REGISTRO | FECHA ENSAYO |
|-------------|------------|------------|------------|-------------|--------------|
| 150/2025    | 26/08/2025 | 6312       | 3707       | 150/2025    | 22/08/2025   |

**ACTA DE RESULTADOS**

|                        |                                                         |
|------------------------|---------------------------------------------------------|
| Obra:                  | CENTRO DE INTERPRETACIÓN Y EXPOSICIÓN                   |
| Situación:             | POLÍGONO 32 - PARCELA 93 - MONTEFURADO - QUIROGA - LUGO |
| Peticionario:          | SILVIA LOPEZ FERNANDEZ Y DIEGO DEL BARRIO PEÑA          |
| LUGAR DE LA TOMA:      | DPSH-2 (De 0,80 a 1,00 m)                               |
| DATOS COMPLEMENTARIOS: |                                                         |

**Determinación del contenido de ión sulfato (UNE 83963:2011)**

**Determinación del grado de acidez Baumann - Gully (UNE-EN 16502:2015)**

| TIPO DE MEDIO AGRESIVO | PARÁMETROS A ENSAYAR                                            | TIPO DE EXPOSICIÓN |                 |                 |
|------------------------|-----------------------------------------------------------------|--------------------|-----------------|-----------------|
|                        |                                                                 | XA <sub>1</sub>    | XA <sub>2</sub> | XA <sub>3</sub> |
|                        |                                                                 | ATAQUE DÉBIL       | ATAQUE MEDIO    | ATAQUE FUERTE   |
| SUELO                  | IÓN SULFATO (mg SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> /l de suelo seco) | 2.000              | 3.000           |                 |
|                        |                                                                 | a                  | a               | >12.000         |
|                        | 369,41                                                          | 3.000              | 12.000          |                 |
|                        | GRADO DE ACIDEZ BAUMANN - GULLY (ml/kg)                         |                    |                 |                 |
|                        |                                                                 | >200               | (*)             | (*)             |
|                        | 173,57                                                          |                    |                 |                 |

**GRADO DE AGRESIVIDAD**

**EL SUELO NO ES AGRESIVO PARA EL HORMIGÓN**

(\*) Estas condiciones no se dan en la práctica



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LEÓN

Habilitación Col. nº 02178 ÓSCAR RODRÍGUEZ LÓPEZ

30/9  
2025

VISADO : 20250393  
Validar coileon.e-gestion.es [FVC50KEDIZGPDE05]

JEFE DE ÁREA DE GEOTÉCNIA



EMMA MARÍA CASTAÑO ALVAREZ

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LEÓN



**VISADO 20250393**

**Electrónico Trabajo nº: RG202500437**

Observaciones:

**Autores**

**Col. nº 02178 ÓSCAR RODRÍGUEZ LÓPEZ**



Puede consultar la validez de este documento en la  
página [coileon.e-gestion.es](https://coileon.e-gestion.es), mediante el CSV:  
**FVC50KEDIZGPDE05**  
y no deberá reproducirse ni utilizarse sin la aprobación del laboratorio.  
30/09/2025  
<https://coileon.e-gestion.es/Ventanilla/ValidarCSV.aspx?CSV=FVC50KEDIZGPDE05>

Vº Bº DIRECTOR TÉCNICO



ÓSCAR RODRÍGUEZ LÓPEZ

Cenilesa Lugo inscrito el 06/04/2011 en el Registro de Laboratorios de Ensayo para la Calidad de Edificación según RD 410/2010  
Cenilesa León inscrito el 29/10/2010 en el Registro de Laboratorios de Ensayo para la Calidad de Edificación según RD 410/2010  
Los resultados contenidos en este acta sólo afectan al material ensayado.  
Cenilesa no facilitará información sobre este documento a personas ajenas al cliente, salvo autorización expresa del mismo.

**ANEXO 5 .- REPORTAJE FOTOGRÁFICO**

|                                                                                                                                                                                                               |                      |                                                                                                                                     |                                                                                     |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
|  <b>VISADO : 20250393</b><br>Validar <a href="http://coiileon.e-gestion.es">coiileon.e-gestion.es</a> [FVC50KEDIZGPDE05] | <b>30/9<br/>2025</b> | <b>COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LEÓN</b><br><b>Habilitación Profesional</b><br>Col. nº 02178 OSCAR RODRIGUEZ LÓPEZ |  |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|

**EXPEDIENTE: 3707/25**  
**OBRA: CENTRO DE INTERPRETACIÓN Y EXPOSICIÓN**  
**POLÍGONO 32 – PARCELA 93 - MONTEFURADO**  
**27390 – QUIROGA – LUGO**



**Fotografías nº 1, 2 y 3: Aspecto del solar de estudio.**



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LEÓN

Habilitación  
Profesional

Col. nº 02178 OSCAR RODRIGUEZ LÓPEZ

30/9  
2025

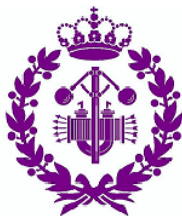
VISADO : 20250393

Validar coileon.e-gestion.es [FVC50KEDIZGPDE05]





**Fotografía n° 4: Muestra recogida en DPSH-2 (0,00 – 1,20 m).**



# HOJA DE CONTROL DE FIRMAS ELECTRÓNICAS

## Instituciones

Firma institución:

Firma institución:

Firma institución:

Firma institución:

## Ingenieros

Nombre:

Colegio:

Número colegiado/a:

Firma colegiado/a:

**RODRIGUEZ  
LOPEZ OSCAR  
- 71505239X**

Firmado digitalmente por  
RODRIGUEZ LOPEZ  
OSCAR - 71505239X  
Fecha: 2025.09.30  
10:10:47 +02'00'

Nombre:

Colegio:

Número colegiado/a:

Firma colegiado/a:

Nombre:

Colegio:

Número colegiado/a:

Firma colegiado/a:

Nombre:

Colegio:

Número colegiado/a:

Firma colegiado/a:

Nombre:

Colegio:

Número colegiado/a:

Firma colegiado/a:

Nombre:

Colegio:

Número colegiado/a:

Firma colegiado/a:



COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE LEÓN

Habilitación  
Profesional

30/9  
2025

VISADO : 20250393  
Validar coileon.e-geston.es [FVC50KEDIZGPDE05]