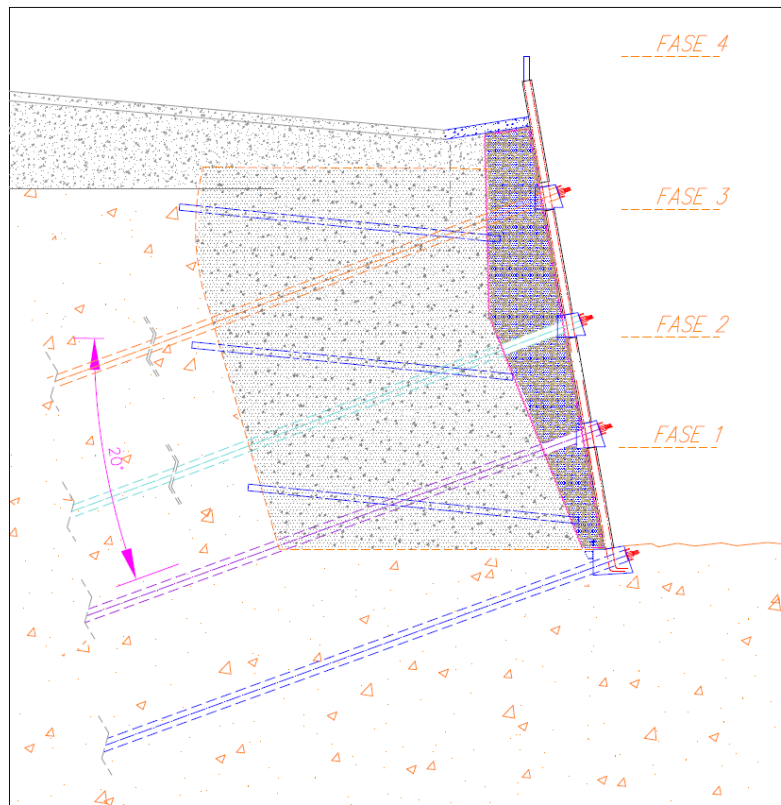

PROYECTO DE MURO DE PANELES DE HORMIGÓN SOBRE TERRENO Y MURO EXISTENTE EN PARCELAS DE CALLE NEGRILLO 7 Y 11. TORO



Promotor: AYUNTAMIENTO DE TORO

Fecha de redacción: Octubre de 2024

Redactor: Héctor ANDRÉS RODRIGO
Ingeniero de Caminos, C. y P.

DOCUMENTOS QUE INTEGRAN EL PROYECTO

DOCUMENTO Nº 1.- MEMORIA

Tabla de contenido

1.	OBJETO DEL PRESENTE DOCUMENTO	1
2.	ESTADO ACTUAL	2
3.	ESTUDIO DE SOLUCIONES	3
4.	LOCALIZACIÓN DE LAS OBRAS.....	3
5.	CARACTERÍSTICAS GEOLÓGICO-GEOTÉCNICAS DE LOS TERRENOS.....	4
6.	DESCRIPCIÓN DE LA SOLUCIÓN PROPUESTA.....	4
7.	PROCESO CONSTRUCTIVO	5
8.	CONSIDERACIONES MEDIOAMBIENTALES	6
9.	AFECCIÓN A LA RED NATURA 2000	6
10.	SEGURIDAD Y SALUD.....	6
11.	TITULARIDAD DE LOS TERRENOS DE EMPLAZAMIENTOS DE LAS OBRAS.....	6
12.	GESTIÓN DE RESIDUOS.....	6
13.	NORMATIVA A TENER EN CUENTA.....	7
14.	NORMATIVAS SECTORIALES Y AFECCIONES	7
15.	PRESCRIPCIONES TÉCNICAS.....	7
16.	PRECIOS.....	7
17.	CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA.....	8
18.	REVISIÓN DE PRECIOS.....	8
19.	DECLARACIÓN DE OBRA COMPLETA.....	8
20.	PLAZO DE EJECUCIÓN	9

21.	PROGRAMA DE LOS TRABAJOS.....	9
22.	RESUMEN DE PRESUPUESTOS.....	9
23.	DOCUMENTOS QUE INTEGRAN EL PROYECTO.....	10
24.	CONSIDERACIONES FINALES	11

ANEJOS A LA MEMORIA

- Anejo nº 1. Fotografías del estado actual
- Anejo nº 2. Estudio Geotécnico
- Anejo nº 3. Cálculos estructurales muro entre parcelas
- Anejo nº 4. Cálculos estructurales tramo bajo vial izqda.
- Anejo nº 5. Cálculos estructurales tramo bajo vial dcha.
- Anejo nº 6. Estudio de seguridad y salud
- Anejo nº 7. Estudio de Gestión de residuos
- Anejo nº 8. Anejo de justificación de precios
- Anejo nº 9. Programa de los trabajos

DOCUMENTO Nº 2.- PLANOS

- 1 SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO**
- 2 ACTUACIÓN ENTRE PARCELAS**
 - 2.1 PLANO GENERAL**
 - 2.2 DETALLES**
 - 2.3 APEOS**
- 3 ACTUACIÓN BAJO ESPACIO VIARIO**
 - 3.1 PLANO GENERAL**
 - 3.2 TRAMO IZQDA. DETALLES 1**

- 3.3 TRAMO IZQDA. DETALLES 2
- 3.4 TRAMO DCHA. DETALLES 1
- 3.5 TRAMO DCHA. DETALLES 2
- 3.6 TRAMO DCHA. DETALLES 3
- 3.7 APEOS.
- 4.1 DETALLES URBANIZACIÓN

DOCUMENTO N° 3 PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS

DOCUMENTO N° 4 PRESUPUESTO

- Capítulo I.– Mediciones
- Capítulo II.– Cuadros de Precios
 - 1.– Cuadro de Precios n° 1
 - 2.– Cuadro de Precios n° 2
- Capítulo III.– Presupuesto.

MEMORIA

1. OBJETO DEL PRESENTE DOCUMENTO

El presente proyecto tiene por objeto definir y valorar las obras necesarias para la siguiente actuación:

**PROYECTO DE MURO DE PANELES DE HORMIGÓN
SOBRE TERRENO Y MURO EXISTENTE EN PARCELAS
DE CALLE NEGRILLO 7 Y 11. TORO**

La actuación que se desarrolla en este documento consiste en la reparación del talud existente en la parte trasera de las parcelas de la Calle Negrillo nº 7 y 11 de Toro debido al deficiente estado del mismo, con desplome en la parcela 11, los desplazamientos y la falta de propiedades resistentes para asegurar su estabilidad y la de las construcciones situadas en la parte superior del talud.

Se adjunta a continuación una fotografía en la que se puede apreciar el estado actual.



Para el desarrollo y elaboración del proyecto se estará a todo lo dispuesto en la normativa vigente que resulte de aplicación y a los condicionantes que el entorno y las instalaciones requieran.

El proyecto se redacta a petición del Ayuntamiento de Toro, que actúa como promotor de la actuación, con C.I.F. P4924400G y con domicilio en Plaza Mayor 1 49800, TORO.

2. ESTADO ACTUAL

El talud existente objeto del proyecto presenta tramos en los que el terreno se ha desplomado debido al empuje de las tierras y no disponer la adecuada inclinación o elementos de protección que lo amporen. Los anteriores factores hacen necesaria una actuación urgente que mejore la seguridad y evite mayores desplazamientos o roturas.



El nivel de seguridad que presta el talud es deficiente debido a grietas y movimientos en la base lo cual puede dar lugar a deslizamientos de mayor envergadura que pueden poner en peligro la estabilidad de las construcciones situadas en la parte superior del talud (Calle Piquete).

El pavimento de la Calle Piquete se encuentra deteriorado con irregularidades por grietas, elementos desplazados y un ínfimo nivel de servicio lo que aconseja su retirada y reposición.



Las cubiertas de las construcciones sitas en la parte oeste del ámbito de actuación, parcelas en Calle Negrillo 16 y 18, se encuentran con grietas significativas que denotan que el terreno se encuentra en estado activo por lo que se precisa una actuación que detenga el desplazamiento de los terrenos y la consolidación de los mismo con recuperación de volumen.

5. CARACTERÍSTICAS GEOLÓGICO-GEOTÉCNICAS DE LOS TERRENOS

Las características de los terrenos que se necesitan para la estimación de la capacidad portante del terreno y la estabilidad y empuje de los taludes se toman del estudio geotécnico realizado sobre los terrenos objeto del proyecto y que se incluye en el anejo n° 2 de este documento.

6. DESCRIPCIÓN DE LA SOLUCIÓN PROPUESTA

El sistema que se propone para la contención del talud existente es el relleno con árido ligero previa extensión de un geotextil que impedirá el paso de los finos hacia la zona de relleno. Anteriormente a la colocación del relleno se colocará una pantalla de paneles prefabricados de hormigón que se apeará inicialmente con perfiles metálicos en dirección horizontal a modo de travesaños y perfiles metálicos inclinados anclados en el suelo o en bloques pesados de forma provisional. Los paneles se colocarán sobre el espacio destinado a una viga de contención ejecutada in situ que recibirá los empujes y esfuerzos de los paneles. La contención de la pantalla en un futuro se realizará mediante anclajes definitivos al terreno cuyo bulbo se extenderá hacia el interior del talud.

Los muros o pantallas se irán ejecutando por Fases 1 a 4 con el fin de que las dimensiones de los paneles prefabricados sean menores lo cual facilita su manejo en obra y acceso al emplazamiento. Para la ejecución de cada una de las fases se habrá de esperar 15–20 días a fin de que el hormigón de la viga del paño inferior adquiera la adecuada resistencia.

Los anclajes se ejecutarán con barra de acero tipo GEWI Ø32 mm y Ø40 mm o cordones de cables de acero de Ø15,2 mm alojados en una perforación de diámetro 150 mm y 200 mm según zonas. Los anclajes se ejecutarán al menos 21 días después de la ejecución de la viga para que ésta pueda trabajar con una resistencia adecuada.

De forma complementaria a la ejecución del muro o pantalla se ejecutarán las siguientes unidades o elementos:

- Una red de drenaje de los volúmenes de terreno en estado activo mediante tubería ranurada de PVC recubierta de geotextil que afiance el rozamiento del terreno y aminore el empuje hidrostático del mismo.
- Una red de drenaje longitudinal en la parte inferior de ambas pantallas ejecutada mediante tubería ranurada drenante y árido ligero rodeado por un geotextil que recoja las aguas drenadas y las conduzca al mechinal o arqueta.
- Un pavimento complementario en la zona del espacio viario ejecutado en hormigón en masa.
- una capa de hormigón colocada sobre el terreno de la pantalla entre parcelas para aminorar el paso del agua hacia el terreno y dar estabilidad a la cobertura del relleno.

Para mejorar la estabilidad y seguridad del muro se propone en este proyecto su apoyo en una serie de anclajes al terreno a los que se acoplará un perfil laminado UPN-220 que contendrá los desplazamientos del muro a la cota de la acera. Entre el perfil UPN y el muro de hormigón se colocará una junta de material flexible tipo neopreno para confirmar un apoyo regular en toda la longitud de la viga.

Aparte de la anterior actuación estructural, se procederá a la recomposición de la acera con las siguientes actuaciones:

- Limpieza de superficie de trabajo y retirada de elementos
- Demolición de elementos contruidos en la zona de obras y salientes de talud gunitado.
- Colocación de barandilla de uso peatonal en Calle Piquete

7. PROCESO CONSTRUCTIVO

Se desarrolla en este apartado el proceso constructivo que se estima de idoneidad para la ejecución de los trabajos comprendidos en este documento.

Se describe la actuación de forma separada para los dos tramos principales en los que se divide el proyecto aún cuando los trabajos de ambos tramos se realizarán de forma simultánea.

TRABAJOS DE PANTALLA BAJO ESPACIO VIARIO.

Los trabajos comprendidos en esta zona seguirán la siguiente secuencia:

- ejecución de drenes inclinados para drenaje mediante perforación y posterior colocación de tubería drenante con geotextil.
- excavación de zanja por bataches para ejecución de viga soterrada y posterior colocación de tubería y panel prefabricado. Previamente a la ejecución del hormigonado de realizará el relleno del trasdós con árido ligero.
- De forma posterior a la ejecución de esta primera Fase 1 se realizarán las siguientes fases con una espera de al menos dos semanas entre cada una y la siguiente para posibilitar el endurecimiento y adquisición de resistencia del hormigón.
- posteriormente a la ejecución de la Fase 3 se realizará la campaña de inyecciones de resina para consolidación de terrenos en la profundidad especificada en el documento de planos.
- una vez finalizadas las fases de relleno y colocación de paneles se procederá a la campaña de ejecución de anclajes al terreno.
- la fase final consistirá en la ejecución del pavimento y la barandilla de la zona superior y los remates y acabados de la obra.

TRABAJOS DE PANTALLA ENTRE PARCELAS

El desarrollo de los trabajos en esta zona seguirá un orden y ejecución similar al expuesto anteriormente, cada fase de esta zona se irá intercalando entre las de la zona contigua con el fin de favorecer la resistencia del hormigón y optimizar el uso de los equipos de forma que se mantengan éstos ocupados.

8. CONSIDERACIONES MEDIOAMBIENTALES

Las obras definidas en el presente **“Proyecto de muro de paneles de hormigón sobre terreno y muro existente en parcelas de Calle Negrillo 7 y 11. TORO.”** son actividades que consisten en consolidación y refuerzo de tierras y elementos de contención. Las actuaciones descritas no se encuentran entre los supuestos especificados en la legislación vigente sobre Impacto Ambiental, por lo que **no se requiere** la Evaluación Ambiental conforme a Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de Evaluación Ambiental.

9. AFECCIÓN A LA RED NATURA 2000

La localización de las actividades constructivas que se incluyen en este documento **NO SE ENCUENTRAN** situadas en la franja de los Espacios Protegidos Red natura 2000, por lo que de acuerdo con las directrices de la Junta de Castilla y León y las características de las actividades constructivas a desarrollar no se precisa informar del proyecto a la Consejería de Medio Ambiente de la Junta de Castilla y León para la supervisión del mismo.

10.SEGURIDAD Y SALUD

De conformidad con lo dispuesto en el Real Decreto 1627/97 de 24 de Octubre, por lo que se establece la obligatoriedad de la inclusión de un Estudio de Seguridad y Salud en obras del tipo que nos ocupa, se incluye, en el Anejo nº 6 el Estudio de Seguridad y Salud.

11.TITULARIDAD DE LOS TERRENOS DE EMPLAZAMIENTOS DE LAS OBRAS

Los terrenos sobre los que se van a ejecutar las obras comprendidas en el presente proyecto son de propiedad privada y espacios públicos pertenecientes a la red viaria de Toro. A juicio de este redactor se habrá de contar con la disponibilidad de los terrenos y áreas afectadas anteriormente al inicio de las obras.

12.GESTIÓN DE RESIDUOS.

De acuerdo con el RDL 105/2008 de 1 Febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y de demolición se incluye como anejo a esta memoria el correspondiente Estudio de Gestión de Residuos.

Los costes derivados de la gestión de manejo, transporte a lugar de empleo o entrega de los

residuos a gestor autorizado se justifican en el citado anejo y se incluyen posteriormente en el presupuesto de las obras. Los costes de aquellas unidades que en el propio precio incluyan el transporte a lugar de empleo no serán consideradas en la valoración que se incluye en el anejo.

13.NORMATIVA A TENER EN CUENTA

En la confección del presente proyecto y la ejecución de las obras se llevará a cabo con arreglo a lo dispuesto en la legislación básica y específica que en materia de aguas, vertidos a cauces públicos y dominio público hidráulico se recoge en cada una de las disposiciones que a continuación se detalla:

- Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público, por la que se transponen al ordenamiento jurídico español las directivas del parlamento europeo y del consejo 2014/23/UE Y 2014/24/UE, de 26 de febrero de 2014
- Real Decreto 817/2009, de 8 de mayo, por el que se desarrolla parcialmente la Ley 30/2007, de 30 de octubre, de Contratos del Sector Publico.
- Real Decreto 1098/01, de 12 de octubre, por el que se aprueba el Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Publicas.
- Normas UNE y NLT que puedan afectar a los materiales o unidades de obra incluidos en el Proyecto.
- Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para obras de Carreteras y Puentes (PG-3), así como el PG-4/88, aprobado por O. M. de 3 de febrero de 1988
- Guía diseño ejecución anclajes en obras de carreteras
- Norma 8.3 – I.C.– Señalización de Obra

14.NORMATIVAS SECTORIALES Y AFECCIONES

La zona de actuación no se encuentra en ninguna zona de afección o policía de infraestructura o elemento natural alguno por lo que no se precisa solicitar informes sectoriales relativos a las obras.

15.PRESCRIPCIONES TÉCNICAS

En el Documento nº 3, Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares se recogen las prescripciones que, con carácter general y particular, habrán de regir en la ejecución y valoración de las distintas unidades de obra.

16.PRECIOS

Los precios adoptados en el presente proyecto, han sido elaborados de acuerdo con precios habituales de mercado para las materias primas y productos a incluir en la ejecución de las obras y los rendimientos previsibles a obtener en dicho proceso constructivo.

En el Cuadro de Precios nº 2 del Documento nº 4 Presupuesto, se detalla, para cada unidad de obra, el coste estimado dividido por fases de ejecución según establece la legislación vigente en materia de contratos del sector público.

17. CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA.

Dado que el presupuesto de ejecución material de la obra es de 265.722,86 € y su duración de 4 meses se propone como clasificación del contratista, de acuerdo con la Ley 9/2017, De 8 De Noviembre, de Contratos del Sector Público, por la que se transponen al ordenamiento jurídico español las directivas del parlamento europeo y del consejo 2014/23/UE Y 2014/24/UE, de 26 de febrero de 2014 la siguiente:

- **Grupo K, Subgrupo 2, Categoría 2**

A pesar de lo anterior y dado que se estima que los trabajos de mayor complejidad corresponden a la ejecución del muro-pantalla de hormigón armado también parece idónea la siguiente clasificación:

- **Grupo B, Subgrupo 2, Categoría 2**

18. REVISIÓN DE PRECIOS.

De acuerdo con la legislación vigente y conforme al plazo de ejecución de las obras no es necesario establecer una fórmula de revisión de precios. No obstante, a lo anterior y con el objetivo de evitar ausencias o indefiniciones se propone una fórmula a aplicar al expediente en caso de necesidad.

De acuerdo con el T.R.L.C.A.P. (Real Decreto 02/2000) y el Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas (Decreto 1098/2001 de 12 de Octubre), al ser el plazo de ejecución inferior a DOCE (12) MESES no es preciso fijar la fórmula de revisión de precios, no obstante se propone la siguiente habiendo sido estimada en función de la naturaleza de la obra y correspondiendo ésta a la fórmula número 111 de FÓRMULA 111 Estructuras de hormigón armado y pretensado:

$K_t = 0,01A_t / A_0 + 0,05B_t / B_0 + 0,12C_t / C_0 + 0,09E_t / E_0 + 0,01F_t / F_0 + 0,01M_t / M_0 + 0,03P_t / P_0 + 0,01Q_t / Q_0 + 0,08R_t / R_0 + 0,23S_t / S_0 + 0,01T_t / T_0 + 0,35$
--

19. DECLARACIÓN DE OBRA COMPLETA.

Las obras definidas en el presente **“Proyecto de muro de paneles de hormigón sobre terreno y muro existente en parcelas de Calle Negrillo 7 y 11. TORO”** se refieren, de acuerdo con el artículo 107 de la Ley de Contratos del Sector Público, a una obra completa, entendiéndose por tales las

susceptibles de ser entregadas al uso general o al servicio correspondiente, sin perjuicio de las ulteriores ampliaciones de que posteriormente puedan ser objeto y comprenderán todos y cada uno de los elementos que sean precisos para la utilización de la obra.

Asimismo, ha de constar que la obra tiene naturaleza de obra completa de acuerdo con el artículo 74.3 de la misma ley, por lo tanto, podrán cumplir el servicio público para el que están proyectadas desde la fecha de finalización de las mismas, si bien, podrán utilizarse parcialmente con antelación a finalizar las mismas en óptimas condiciones.

20. PLAZO DE EJECUCIÓN

Teniendo en cuenta el carácter de las obras y el presupuesto resultante, se propone como plazo de ejecución de las mismas TRES (3) meses, contando dicho plazo a partir del día siguiente a la de firma del Acta de Comprobación de Replanteo.

21. PROGRAMA DE LOS TRABAJOS.

Se incluye a continuación un programa de los trabajos en las dos zonas de actuación:

- Limpieza de superficie de trabajo y retirada de elementos
- Demolición de pavimento y regularización del paramento gunitado
- Ejecución de drenes inclinados para drenaje
- Ejecución de viga, colocación de panel prefabricado y relleno del trasdós con árido ligero para cada una de las Fases 1 a 4.
- Ejecución de inyecciones de resina para consolidación de terrenos
- Ejecución y tesado de anclajes al terreno.
- Urbanización de la calle Piquete y hormigonado del pavimento en vial y zona superior entre parcelas y colocación de barandilla peatonal
- Remates y acabados de la obra.

22. RESUMEN DE PRESUPUESTOS

Aplicando los precios así obtenidos a las mediciones efectuadas de las obras, se obtiene el presupuesto, que se incluye en el Documento nº 4 Presupuesto y cuyo resumen es el siguiente:

Presupuesto de ejecución material.....	305.861,67€
Presupuesto base de licitación.....	440.410,22€

23.DOCUMENTOS QUE INTEGRAN EL PROYECTO

Se incluye a continuación una relación de los documentos que integran el presente proyecto:

DOCUMENTO N° 1.- MEMORIA

MEMORIA DESCRIPTIVA

ANEJOS A LA MEMORIA

- Anejo n° 1. Fotografías del estado actual
- Anejo n° 2. Estudio Geotécnico
- Anejo n° 3. Cálculos estructurales muro entre parcelas
- Anejo n° 4. Cálculos estructurales tramo bajo vial izqda.
- Anejo n° 5. Cálculos estructurales tramo bajo vial dcha.
- Anejo n° 6. Estudio de seguridad y salud
- Anejo n° 7. Estudio de Gestión de residuos
- Anejo n° 8. Anejo de justificación de precios
- Anejo n° 9. Programa de los trabajos

DOCUMENTO N° 2.- PLANOS

- 1 SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO**
- 2 ACTUACIÓN ENTRE PARCELAS**
 - 2.1 PLANO GENERAL**
 - 2.2 DETALLES**
 - 2.3 APEOS**
- 3 ACTUACIÓN BAJO ESPACIO VIARIO**
 - 3.1 PLANO GENERAL**
 - 3.2 TRAMO IZQDA. DETALLES 1**
 - 3.3 TRAMO IZQDA. DETALLES 2**
 - 3.4 TRAMO DCHA. DETALLES 1**
 - 3.5 TRAMO DCHA. DETALLES 2**
 - 3.6 TRAMO DCHA. DETALLES 3**

3.7 APEOS.

4.1 DETALLES URBANIZACIÓN

DOCUMENTO N° 3.- PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TECNICAS PARTICULARES

- Capítulo I.- Definición y alcance del Pliego.
- Capítulo II.- Disposiciones a tener en cuenta.
- Capítulo III.- Materiales, dispositivos, instalaciones y sus características.
- Capítulo IV.- Ejecución y control de las obras.
- Capítulo V.- Medición, valoración y abono de las obras.
- Capítulo VI.- Disposiciones generales.

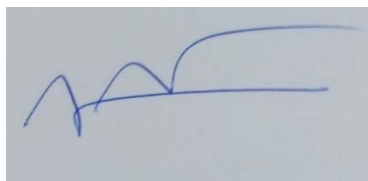
DOCUMENTO N° 4.- PRESUPUESTO

- Capítulo I.- Mediciones
 - Mediciones
- Capítulo II.- Cuadros de Precios
 - 1.- Cuadro de Precios n° 1
 - 2.- Cuadro de Precios n° 2
- Capítulo II.- Presupuesto.
 - Hoja resumen de presupuestos

24. CONSIDERACIONES FINALES

Con todo lo anteriormente expuesto, y a través de los restantes documentos que integran el proyecto, se consideran suficientemente definidas como para permitir su ejecución, las obras del presente **“Proyecto de muro de paneles de hormigón sobre terreno y muro existente en parcelas de Calle Negrillo 7 y 11. TORO”**.

Salamanca, octubre de 2024



Fdo: Héctor Andrés Rodrigo.
Ingeniero de Caminos.
N° de colegiado 16.705

Anejo nº 1:

**FOTOGRAFÍAS
DEL ESTADO
ACTUAL**



Ilustración 1 Vista vial Calle Piquete



Ilustración 2 Vista vial Calle Piquete



Ilustración 3 Parte superior muro vial izqda.

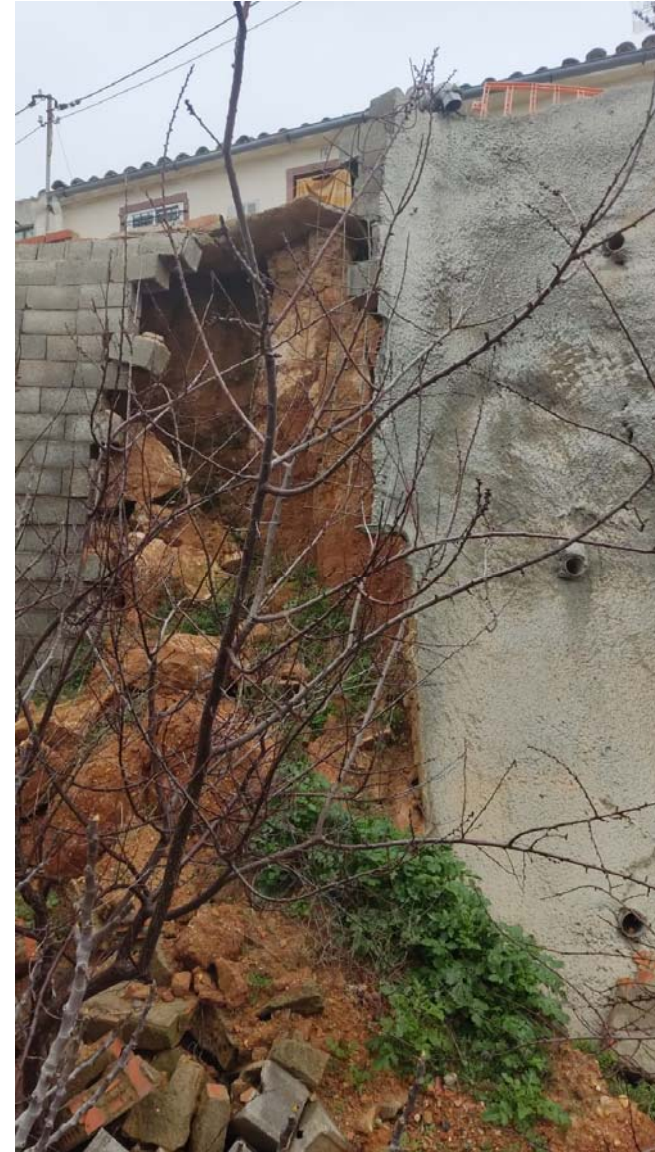


Ilustración 4 Muro izqda vista de alzado



Ilustración 5 Vista parte derecha y entre parcelas

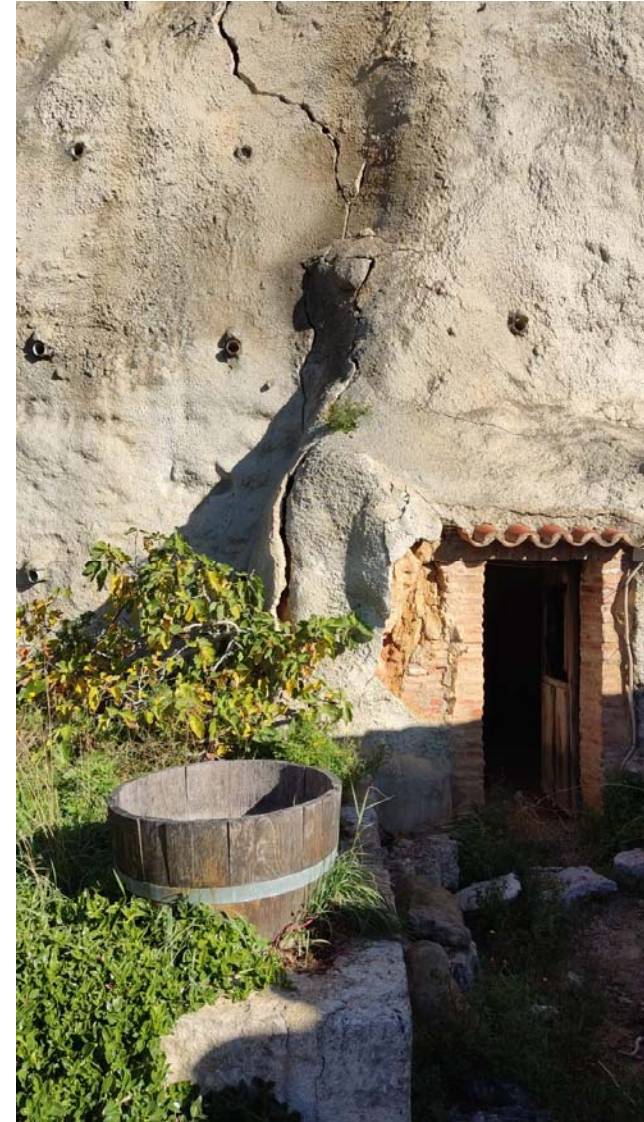


Ilustración 6 Vista Acceso a bodega



Vista Alzado completo bajo espacio viario



Vista Alzado tramo entre parcelas

Anejo nº 2:

**ESTUDIO
GEOTÉCNICO
(en fichero
adjunto)**

Anejo nº 3:

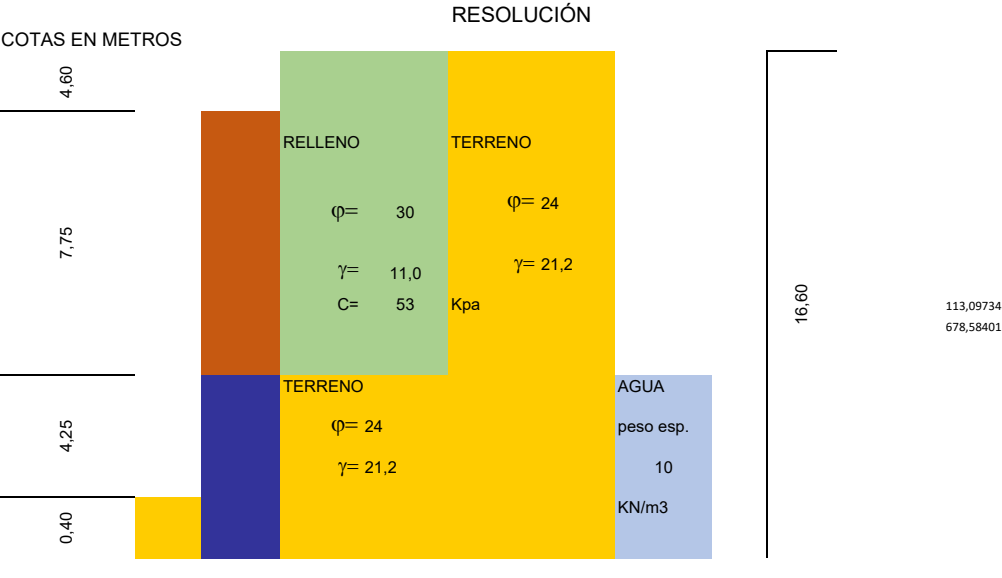
**CÁLCULOS
ESTRUCTURALES MURO
ENTRE PARCELAS**

APARTADO 1 - CÁLCULOS DE LOS EMPUJES EN LA PANTALLA

Cálculos de pantalla de tablestacas para ancho de 1,0 m considerando que hay presencia del agua en el trasdós en los 4,25 m inferiores correspondientes al muro de hormigón existente:

	RELLENO	TERRENO
- Angulo de rozamiento interno	30 °	24 °
- Peso específico del terreno	11,0 KN/m3	21 KN/m3

Pantalla de Tablestacas en Calle Negrillo de Toro detrás de vivienda existente



$\gamma H = 11 \text{ KN/m3}$

$\gamma W = 10 \text{ KN/m3}$

SOBRECARGA POR ACCIONES EN LA PARCELA SUPERIOR

Cargas supeficiales 3,0 x 1,35 = 4,05 KN/m2

Altura de tierras por encima 2,20 m que suponen 46,53 KN/m2

Total carga repartida mayorada = 50,58 KN/m2

Equivalencia en metros de tierra = 4,60 m

ANG, ROZAMIENTO (°) Caract.= 37 Minorado= 37 Tabla 2.1 CTE-Cimentaciones

Seno= 0,602 Tang.= 0,754

COHESIÓN Caract.= 0 Kpa Minorado= 0 Kpa

COTAS DE ANCLAJES DESDE LA PARTE SUPERIOR DE LAS TABLESTACAS

Anclaje 1 = 2,00 Anclaje 2 = 5,00 Anclaje 3 = 7,45 m

EMPUJE ACTIVO EN LOS PUNTOS CLAVE

			EMPUJES DEL TERRENO	EMPUJE HIDROST.	EMPUJES TOTALES
Z_real=	-4,60 m	Z_fictic.=	0,00 m	ea= 0,00 KN/m2	Ea= 0,00 KN/m2
Z_real=	0,00 m	Z_fictic.=	4,60 m	ea= 16,18 KN/m2	Ea= 16,18 KN/m2
Z_real=	2,00 m	Z_fictic.=	6,60 m	ea= 23,21 KN/m2	Ea= 23,21 KN/m2
Z_real=	5,00 m	Z_fictic.=	9,60 m	ea= 33,77 KN/m2	Ea= 33,77 KN/m2
Z_real=	7,45 m	Z_fictic.=	12,05 m	ea= 42,38 KN/m2	Ea= 52,38 KN/m2
Z_real=	7,75 m	Z_fictic.=	12,35 m	ea= 43,44 KN/m3	Ea= 54,44 KN/m3
Cota inferior =	11,70 m	Z_fictic.=	16,30 m	ea= 57,34 KN/m3	Ea= 109,84 KN/m3
Muro cimentac.=	12,10 m	Z_fictic.=	16,70 m	ea= 58,74 KN/m3	Ea= 115,24 KN/m3

EMPUJES EN LOS ANCLAJES Emp_C= 52,38 Emp_B= 33,77 Emp_A= 23,21 KN/m2

CÁLCULO DE LAS BARRAS A EMPOTRAR EN MURO EXISTENTE PARA TRANSMITIR CORTANTE A RESISTIR POR EL ANCLAJE INFERIOR

Vk = 98,2 Kn por m Vd= 132,57 KN por m

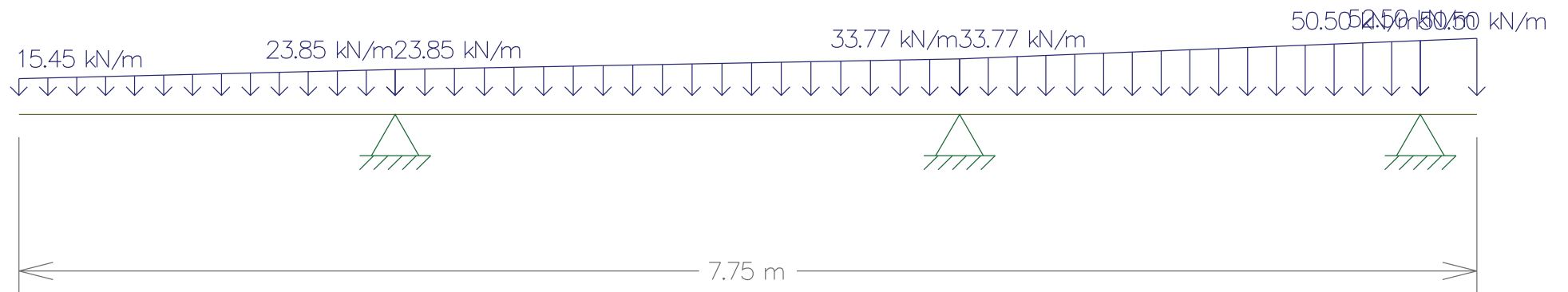
Cortante a resistir por barras empotradas con taco químico (descontando lo existente)

diámetro 12 mm Area/red. 113 mm2

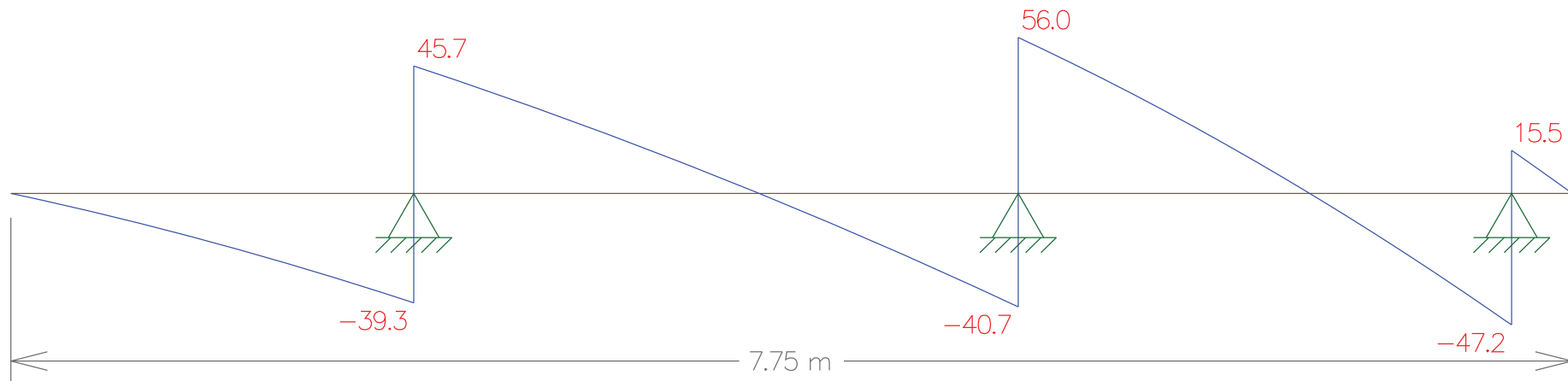
fyk= 500 N/mm2 Resist a cortante = 349,02 N/mm2

fyd= 434,78 N/mm2 nº de barras por m = 4

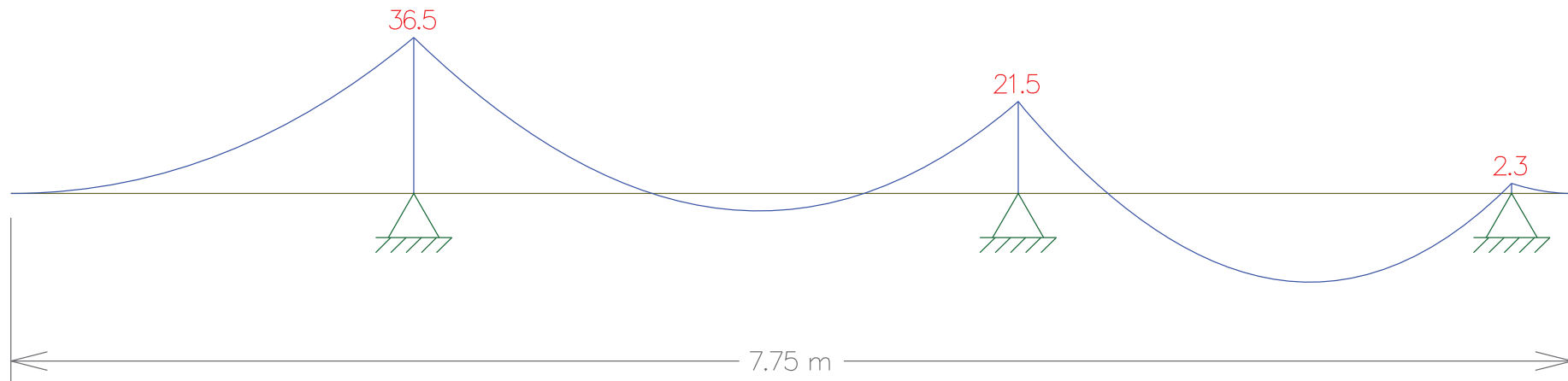
ESQUEMA DE EMPUJES EN LA PANTALLA



CORTANTES EN LA PANTALLA



MOMENTOS FLECTORES EN LA PANTALLA





PRONTUARIO INFORMÁTICO DEL HORMIGÓN ESTRUCTURAL 3.0

Cátedra de Hormigón Estructural ETSICCPM - IECA

Obra:
Fecha:
Hora:

ACCIONES SOBRE EL MURO EXISTENTE QUE APOYARA EN ANCLAJE

1 Datos

- Sección

Sección : TABLE_30

b [m] = 1.00

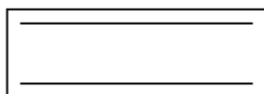
h [m] = 0.35

ri [m] = 0.060

rs [m] = 0.060

A_i [cm²] = 10.00

A_s [cm²] = 5.00



- Rigidez

Inercia considerada : Bruta

E·I [kN·m²] = 97412

- Estructura

Longitud [m] = 4.25

Vinculación de los extremos de la viga :

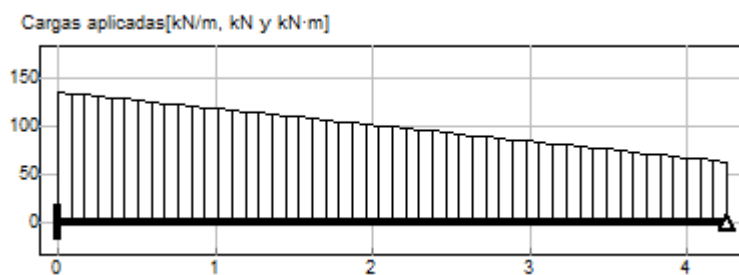
Extremo izquierdo : Empotramiento

Extremo derecho : Apoyo

- Cargas

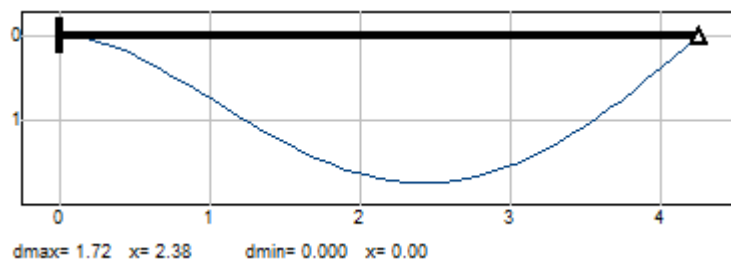
Cargas distribuidas trapeciales :

x_i [m]	x_f [m]	q_i [kN/m]	q_f [kN/m]
0	4.25	135.45	63.14

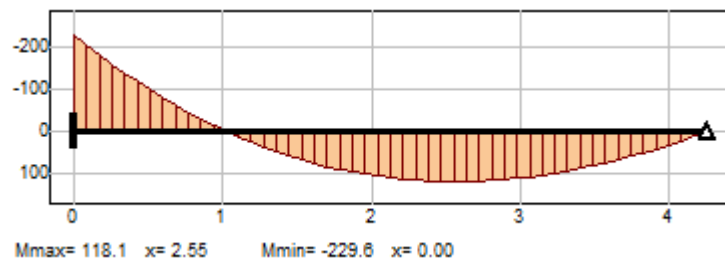


2 Resultados

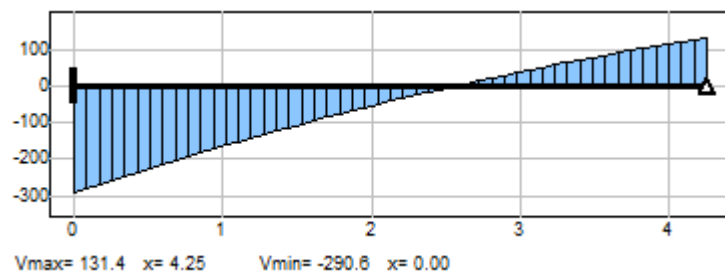
- Deformada [mm]



- Ley de flectores [kN·m]



- Ley de cortantes [kN]



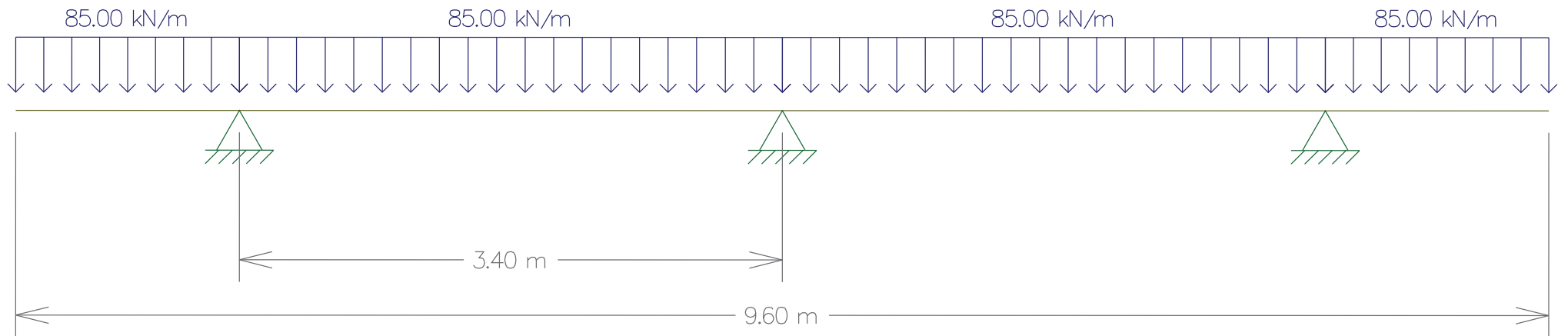
- Reacciones

	x=0	x=L
R [kN]	290.6	131.4
M [kN·m]	229.6	-----

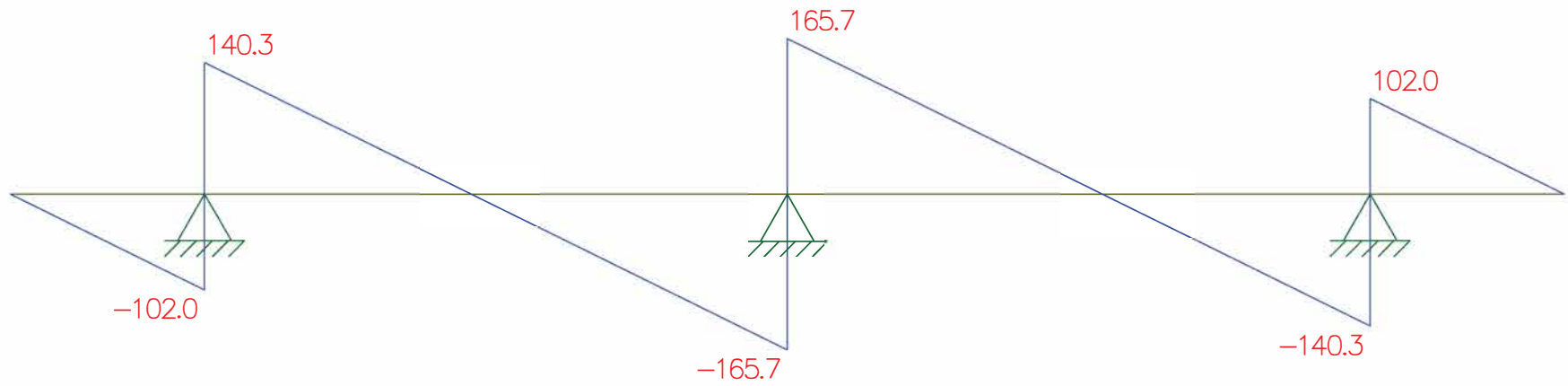
- Listados de esfuerzos

x [m]	δ [mm]	θ [mrad]	M [kN·m]	V [kN]
0.00	0.00	0.00	-229.63	-290.64
0.09	0.01	0.19	-205.41	-279.19
0.17	0.03	0.36	-182.17	-267.86
0.26	0.07	0.51	-159.87	-256.66
0.34	0.12	0.64	-138.53	-245.57
0.42	0.18	0.75	-118.12	-234.61
0.51	0.24	0.84	-98.64	-223.78
0.59	0.32	0.92	-80.08	-213.06
0.68	0.40	0.98	-62.42	-202.47
0.77	0.49	1.03	-45.65	-192.00
0.85	0.58	1.06	-29.78	-181.66
0.94	0.67	1.08	-14.77	-171.43
1.02	0.76	1.09	-0.63	-161.33
1.10	0.85	1.09	12.66	-151.36
1.19	0.94	1.07	25.11	-141.50
1.27	1.03	1.04	36.72	-131.77
1.36	1.12	1.00	47.51	-122.17
1.45	1.20	0.96	57.49	-112.68
1.53	1.28	0.90	66.67	-103.32
1.61	1.36	0.84	75.06	-94.08
1.70	1.43	0.77	82.67	-84.96
1.78	1.49	0.70	89.51	-75.97
1.87	1.55	0.62	95.59	-67.10
1.96	1.59	0.53	100.92	-58.35
2.04	1.64	0.44	105.51	-49.73
2.13	1.67	0.35	109.37	-41.23
2.21	1.69	0.25	112.52	-32.85
2.29	1.71	0.15	114.96	-24.59
2.38	1.72	0.05	116.71	-16.46
2.46	1.72	-0.05	117.76	-8.45
2.55	1.71	-0.15	118.14	-0.56
2.63	1.69	-0.26	117.86	7.20
2.72	1.67	-0.36	116.92	14.84
2.81	1.63	-0.46	115.34	22.36
2.89	1.59	-0.56	113.13	29.76
2.98	1.54	-0.66	110.29	37.03
3.06	1.48	-0.75	106.83	44.18
3.15	1.41	-0.84	102.78	51.20
3.23	1.33	-0.93	98.13	58.11
3.31	1.25	-1.02	92.91	64.89
3.40	1.16	-1.09	87.11	71.55
3.48	1.07	-1.17	80.75	78.08
3.57	0.96	-1.24	73.84	84.49
3.65	0.86	-1.30	66.39	90.78
3.74	0.74	-1.35	58.41	96.95
3.83	0.63	-1.40	49.91	102.99
3.91	0.51	-1.44	40.90	108.91
4.00	0.38	-1.47	31.40	114.71
4.08	0.26	-1.49	21.41	120.38
4.17	0.13	-1.51	10.94	125.93
4.25	0.00	-1.51	0.00	131.36

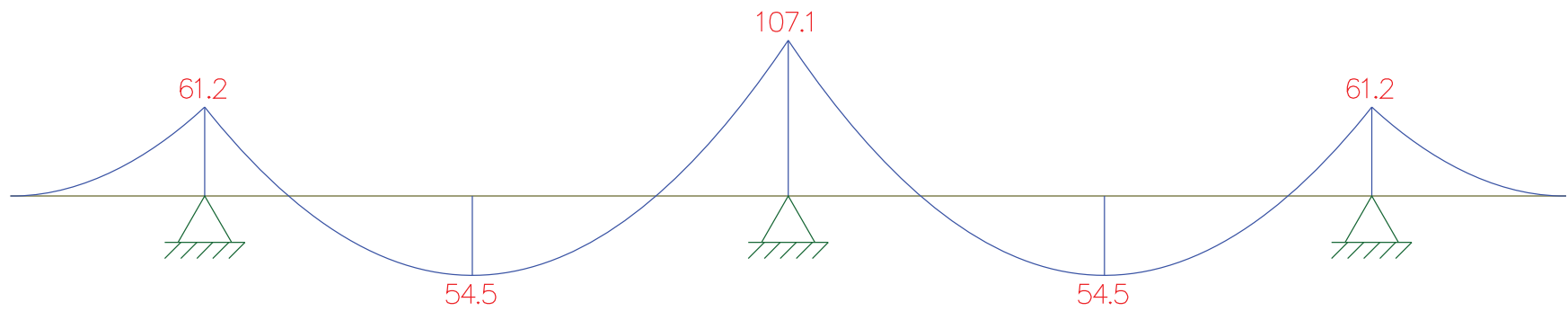
DINTEL SUPERIOR



CORTANTES EN DINTEL SUPERIOR



FLFLECTORES EN DINTEL SUPERIOR



CÁLCULO DE ANCLAJES**LÍNEA DE ANCLAJE SUPERIOR EN LÍMITE DE PARCELAS**

Se dimensiona un anclaje de acuerdo con la Guía para el diseño y la ejecución de anclajes al terreno en obras de carretera

Anclaje SUPERIOR

Las solicitaciones previstas son:

Empuje por metro en panel =	85 KN por m
Separación entre anclajes=	3,40 metros
Carga total horizontal por anclaje =	331,40 KN

Mayoración Coeficiente F1 por tipo de anclaje	PERMANENTE	F1=	1,5
Carga total horizontal por anclaje MAYORADA =		497,10	KN

El ángulo de inclinación del anclaje respecto de la horizontal será de 20 °

Carga total por anclaje MAYORADA = 529,00 KN

TIPO DE INYECCIÓN	TIPO	I_R
	Presión máx. de inyección	0,5 Mpa

1 MAYORACIÓN DE LA ACCIÓN A REALIZAR POR EL ANCLAJE

Tracción total en el anclaje = $P_{t_}^* = 529,00$ KN

2 COMPROBACIÓN DE LA TENSIÓN MÁXIMA EN EL ACERO

Tracción total en el anclaje = $P_{t_}^* = 529,00$ KN

2 COMPROBACIÓN DE LA TENSIÓN MÁXIMA EN EL ACERO

Se proponen cables ~ 15,2 mm $f_{yk} = 1806$ MPa
 Área por cable = 140 mm² $f_{pk} = 1965$ MPa

$P_{nd} / A_t \leq f_{pk} / 1,25$ de donde $A_t \geq 337$ mm²

$P_{nd} / A_t \leq f_{yk} / 1,10$ de donde $A_t \geq 322$ mm²

Luego $A_t \geq 337$ mm²

Armadura a disponer Diámetro Área/red. n
 15,2 140 5,00

Tomamos como armadura del anclaje - cables 5,00 $\emptyset$ 15,2

Diámetro de perforación $\emptyset$ perf. ≥ 150 mm

3 COMPROBACIÓN DEL DESLIZAMIENTO DEL TIRANTE EN LA LECHADA, DENTRO DEL BULBO

$P_{nd} / (L_b \cdot p_t) \leq \tau_{lim} / 1,20$

$\tau_{lim} = 6,9 \cdot (f_{ck} / 22,5)^{2/3} = 7,40$ N/mm²

$P_t = 2 \cdot (P_i \cdot A_t)^{1/2} = 94$ mm de donde

$L_b \geq 914$ mm

4 COMPROBACIÓN DE SEGURIDAD FRENTE A ARRANCAMIENTO DEL BULBO

$P_{nd} / (P_i \cdot D_n \cdot L_b) \leq A_{adm}$

Cohesión efectiva = 0,053 Mpa Incremento de cota

Altura c.d.g. centro del bulbo = 5 m - Peso espec 19,7 KN/m³

Tensión efectiva vertical 0,10 N/mm²

$P_{inyecc} = 0,5$ N/mm²

$A_{adm} = \frac{c'}{F_{2c}} + \frac{tg \ \&}{F_{2c}} \cdot \sigma$

$A_{adm} = \frac{0,053}{1,6} + \frac{0,577}{1,35} \cdot 0,265$ N/mm²

de donde $A_{adm} = 0,147$ N/mm²

$\frac{P_{nd}}{Per \cdot adm} = \frac{529003}{69,05} \text{ N/mm} \leq L_b \geq 7661$ mm

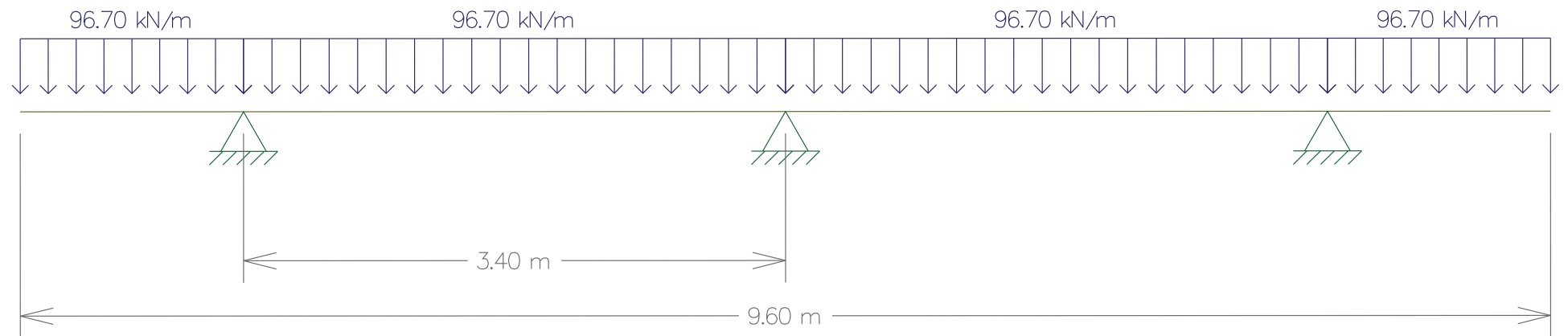
De acuerdo con lo cual el bulbo tendría una longitud de 7,7 m

La longitud de terreno afectado con rozamiento no válido es de 7,6 m

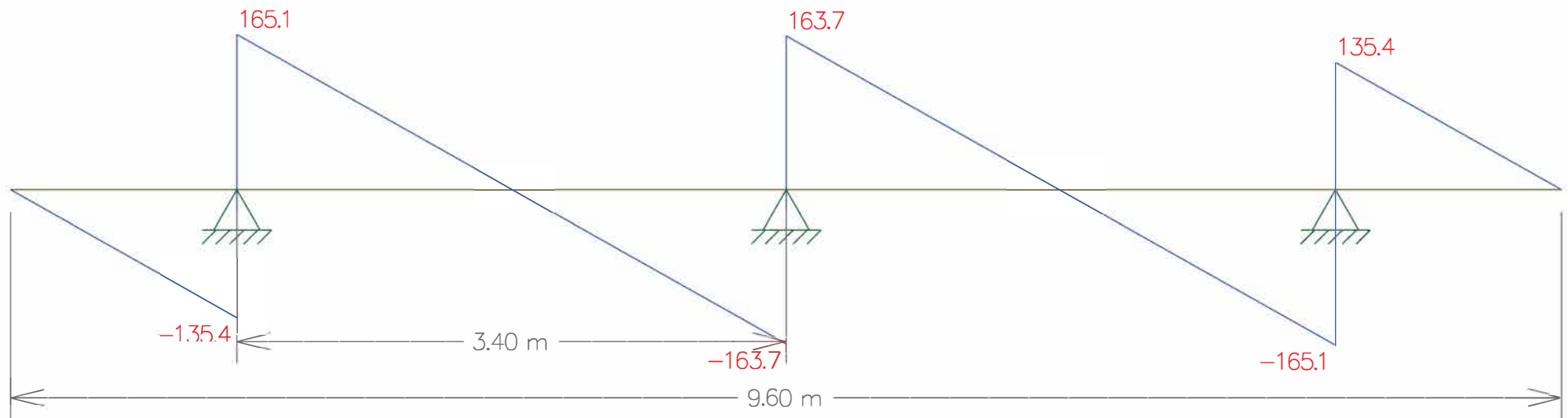
LONGITUD TOTAL DEL ANCLAJE 16,0 m

LONGITUDES DE LOS ANCLAJES LATERALES 14,00 M

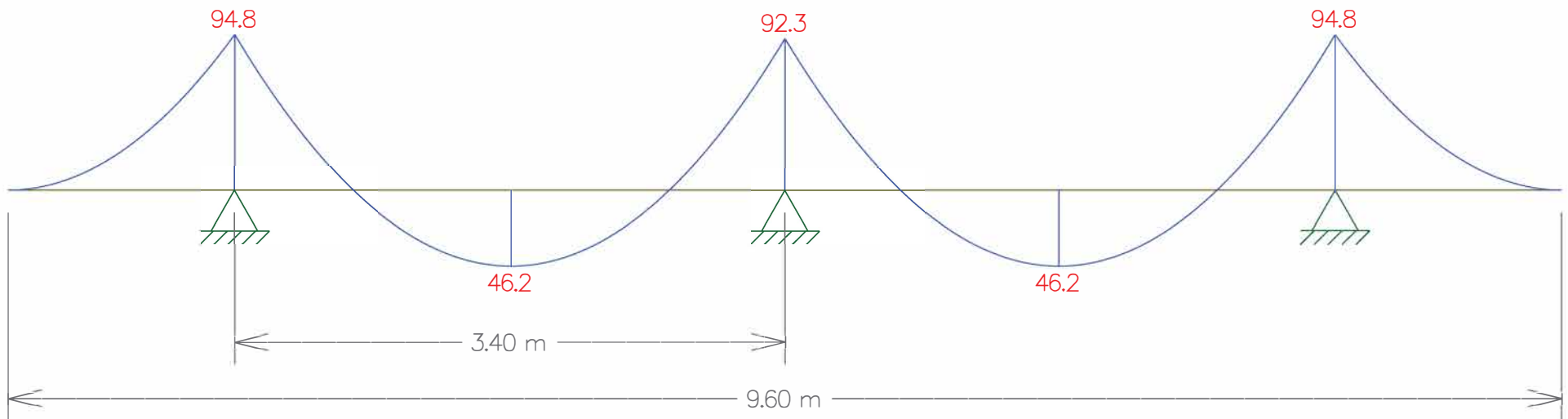
DINTEL INTERMEDIO



CORTANTES EN DINTEL INTERMEDIO



FLFLECTORES EN DINTEL INTERMEDIO



CÁLCULO DE ANCLAJES

LÍNEA DE ANCLAJE 2 EN LÍMITE DE PARCELAS

Se dimensiona un anclaje de acuerdo con la Guía para el diseño y la ejecución de anclajes al terreno en obras de carretera

LÍNEA INTERMEDIA

Las solicitaciones previstas son:

Empuje por metro en panel =	96,7 KN por m
Separación entre anclajes=	3,40 metros
Carga total horizontal por anclaje =	327,40 KN

Mayoración Coeficiente F1 por tipo de anclaje

PERMANENTE	F1= 1,5
Carga total horizontal por anclaje MAYORADA =	491,10 KN

El ángulo de inclinación del anclaje respecto de la horizontal será de

20 °

Carga total por anclaje MAYORADA = 522,62 KN

TIPO DE INYECCIÓN

TIPO I_R
Presión máx. de inyección 0,5 Mpa

1 MAYORACIÓN DE LA ACCIÓN A REALIZAR POR EL ANCLAJE

Tracción total en el anclaje = $P_{t_}^* = 522,62 \text{ KN}$

2 COMPROBACIÓN DE LA TENSIÓN MÁXIMA EN EL ACERO

Tracción total en el anclaje = $P_{t_}^* = 522,62 \text{ KN}$

2 COMPROBACIÓN DE LA TENSIÓN MÁXIMA EN EL ACERO

Se proponen cables ~ 15,2 mm $f_{yk} = 1806 \text{ MPa}$
Área por cable = 140 mm² $f_{pk} = 1965 \text{ MPa}$

$P_{nd} / A_t \leq f_{pk} / 1,25$ de donde $A_t \geq 332 \text{ mm}^2$

$P_{nd} / A_t \leq f_{yk} / 1,10$ de donde $A_t \geq 318 \text{ mm}^2$

Luego $A_t \geq 332 \text{ mm}^2$

Armadura a disponer Diámetro 15,2 Area/red. 140 n 5,00

Tomamos como armadura del anclaje - cables 5,00 $\emptyset$ 15,2

Diámetro de perforación $\emptyset$ perf. $\geq 150 \text{ mm}$

3 COMPROBACIÓN DEL DESLIZAMIENTO DEL TIRANTE EN LA LECHADA, DENTRO DEL BULBO

$P_{nd} / (L_b \cdot \tau_{lim}) \leq 1,20$

$\tau_{lim} = 6,9 \cdot (f_{ck} / 22,5)^{(2/3)} = 7,40 \text{ N/mm}^2$

$P_t = 2 \cdot (P_l \cdot A_t)^{(1/2)} = 94 \text{ mm}$ de donde

$L_b \geq 903 \text{ mm}$

4 COMPROBACIÓN DE SEGURIDAD FRENTE A ARRANCAMIENTO DEL BULBO

$P_{nd} / (P_l \cdot D_n \cdot L_b) \leq A_{adm}$

Cohesión efectiva = 0,053 Mpa Incremento de cota

Altura c.d.g. centro del bulbo = 5 m - Peso especif. : 19,7 KN/m³

Tensión efectiva vertical 0,10 N/mm²

$P_{inyecc} = 0,5 \text{ N/mm}^2$

$A_{adm} = \frac{c'}{F_{2c}} + \frac{tg \delta}{F_{2c}} \cdot \sigma$

$A_{adm} = \frac{0,053}{1,6} + \frac{0,577}{1,35} \cdot 0,265 \text{ N/mm}^2$

de donde $A_{adm} = 0,147 \text{ N/mm}^2$

$\frac{P_{nd}}{P_{er} \cdot a_{dm}} = \frac{522618 \text{ N}}{69,05 \text{ N/mm}} \leq L_b \geq 7569 \text{ mm}$

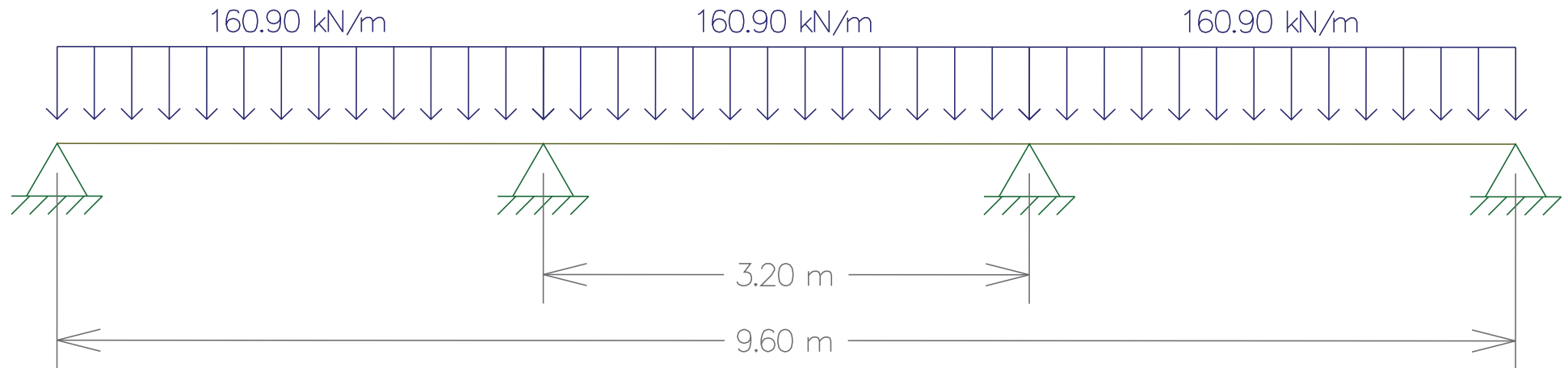
De acuerdo con lo cual el bulbo tendría una longitud de 7,6 m

La longitud de terreno afectado con rozamiento no válido es de 6,6 m

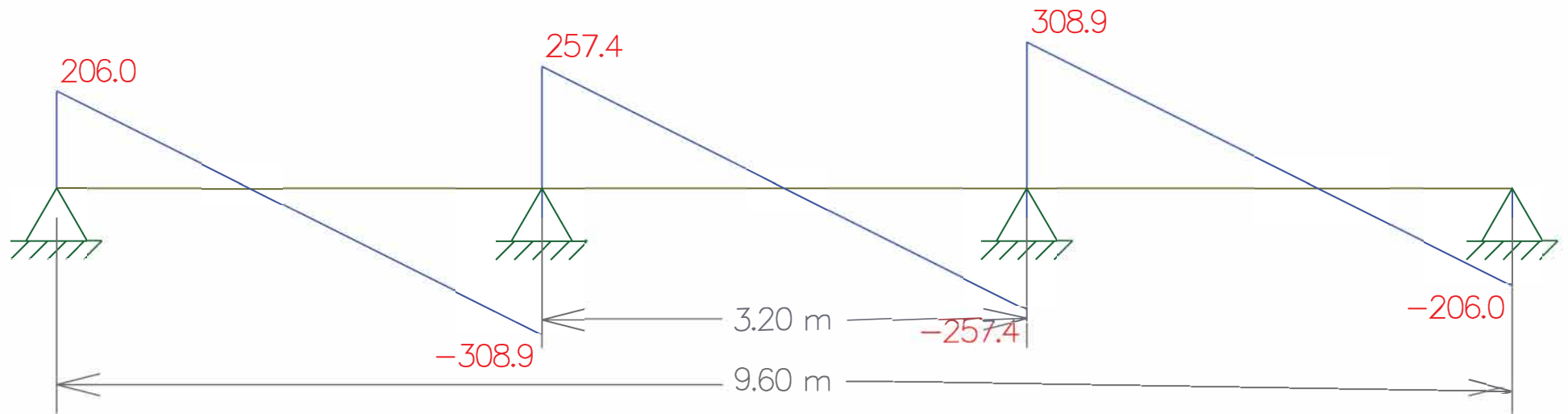
LONGITUD TOTAL DEL ANCLAJE 15,0 m

LONGITUDES DE LOS ANCLAJES LATERALES 14,00 M

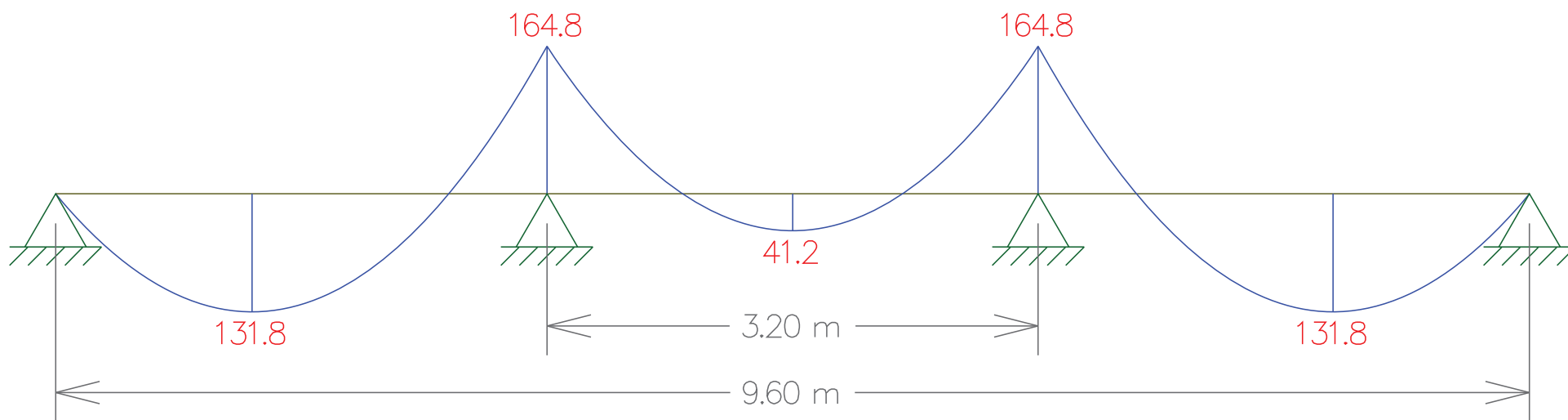
DINTEL INFERIOR



CORTANTES EN DINTEL INFERIOR



FLECTORES EN DINTEL INFERIOR



CÁLCULO DE ANCLAJES

LÍNEA DE ANCLAJE 3 EN LÍMITE DE PARCELAS

Se dimensiona un anclaje de acuerdo con la Guía para el diseño y la ejecución de anclajes al terreno en obras de carretera

ANCLAJES CENTRALES

Las solicitaciones previstas son:

Empuje por metro en panel =	160,9 KN por metro
Esfuerzo de apoyo en parte superior del muro =	98,2
Carga total horizontal por anclaje =	3,20 metros
Carga total horizontal por anclaje =	566,30 KN

Mayoración Coeficiente F1 por tipo de anclaje	PERMANENTE	F1=	1,5
Carga total horizontal por anclaje MAYORADA =		849,45	KN

El ángulo de inclinación del anclaje respecto de la horizontal será de 20 °

Carga total por anclaje MAYORADA = 903,97 KN

TIPO DE INYECCIÓN	TIPO	I_R
	Presión máx. de inyección	0,5 Mpa

2 COMPROBACIÓN DE LA TENSIÓN MÁXIMA EN EL ACERO

Tracción total en el anclaje = $P_{t_}^* = 903,97 \text{ KN}$

2 COMPROBACIÓN DE LA TENSIÓN MÁXIMA EN EL ACERO

Se proponen cables ~ 15,2 mm $f_{yk} = 1806 \text{ MPa}$
Área por cable = 140 mm² $f_{pk} = 1965 \text{ MPa}$

$P_{nd} / A_t \leq f_{pk} / 1,25$ de donde $A_t \geq 575 \text{ mm}^2$

$P_{nd} / A_t \leq f_{yk} / 1,10$ de donde $A_t \geq 551 \text{ mm}^2$

Luego $A_t \geq 575 \text{ mm}^2$

Armadura a disponer Diámetro 15,2 Area/red. 140 n 7,00

Tomamos como armadura del anclaje - cables 8,00 Ø 15,2

Diámetro de perforación Ø perf. $\geq 150 \text{ mm}$

3 COMPROBACIÓN DEL DESLIZAMIENTO DEL TIRANTE EN LA LECHADA, DENTRO DEL BULBO

$P_{nd} / (L_b \cdot \tau_{lim}) \leq 1,20$

$\tau_{lim} = 6,9 \cdot (f_{ck} / 22,5)^{2/3} = 7,40 \text{ N/mm}^2$

$P_t = 2 \cdot (P_i \cdot A_t)^{1/2} = 119 \text{ mm}$ de donde

$L_b \geq 1.235 \text{ mm}$

4 COMPROBACIÓN DE SEGURIDAD FRENTE A ARRANCAMIENTO DEL BULBO

$P_{nd} / (P_i \cdot D_n \cdot L_b) \leq A_{adm}$

Cohesión efectiva = 0,053 Mpa Incremento de cota

Altura c.d.g. centro del bulbo = 5 m - Peso espe 19,7 KN/m³

Tensión efectiva vertical 0,10 N/mm²

$P_{inyecc} = 0,5 \text{ N/mm}^2$

$A_{adm} = \frac{c'}{F_{2c}} + \frac{tg \ \&}{F_{2c}} \cdot \sigma$

$$A_{adm} = \frac{0,053}{1,6} + \frac{0,577}{1,35} * 0,265 \text{ N/mm}^2$$

de donde $A_{adm} = 0,147 \text{ N/mm}^2$

$$\frac{P_{nd}}{Per * a_{adm}} = \frac{903966 \text{ N}}{69,05 \text{ N/mm}} \leq L_b \leq 13092 \text{ mm}$$

De acuerdo con lo cual el bulbo tendría una longitud de 13,1 m

La longitud de terreno afectado con rozamiento no válido es de 5,0 m

LONGITUD TOTAL DEL ANCLAJE 19,0 m

CÁLCULO DE ANCLAJES

LÍNEA DE ANCLAJE 3 EN LÍMITE DE PARCELAS

Se dimensiona un anclaje de acuerdo con la Guía para el diseño y la ejecución de anclajes al terreno en obras de carretera

ANCLAJES LATERALES

Las solicitaciones previstas son:

Empuje por metro en panel =	160,9 KN por metro
Esfuerzo de apoyo en parte superior del muro =	98,2
Carga total horizontal por anclaje =	3,20 metros
Carga total horizontal por anclaje =	206,00 KN

Mayoración Coeficiente F1 por tipo de anclaje	PERMANENTE	F1=	1,5
Carga total horizontal por anclaje MAYORADA =		309,00	KN

El ángulo de inclinación del anclaje respecto de la horizontal será de 20 °

Carga total por anclaje MAYORADA = 328,83 KN

TIPO DE INYECCIÓN	TIPO	I_R
	Presión máx. de inyección	0,5 Mpa

1 MAYORACIÓN DE LA ACCIÓN A REALIZAR POR EL ANCLAJE

Tracción total en el anclaje = $P_{t_}^* = 328,83 \text{ KN}$

2 COMPROBACIÓN DE LA TENSIÓN MÁXIMA EN EL ACERO

$P_{nd} / A_t \leq f_{pk}/1,25$ de donde $A_t \geq 747 \text{ mm}^2$

$P_{nd} / A_t \leq f_{yk}/1,10$ de donde $A_t \geq 723 \text{ mm}^2$

Luego $A_t \geq 747 \text{ mm}^2$

Armadura a disponer	Diámetro	Area/red.	n
	32	804	1,00

Tomamos como armadura del anclaje 1 $\varnothing$ 32

Diámetro de perforación $\varnothing \text{ perf.} \geq 150 \text{ mm}$

3 COMPROBACIÓN DEL DESLIZAMIENTO DEL TIRANTE EN LA LECHADA, DENTRO DEL BULBO

$P_{nd} / (L_b \cdot p_t) \leq \tau_{lim} / 1,20$

$\tau_{lim} = 6,9 \cdot (f_{ck} / 22,5)^{2/3} = 7,40 \text{ N/mm}^2$

$P_t = 2 \cdot (P_i \cdot A_t)^{1/2} = 113 \text{ mm}$ de donde

$L_b \geq 470 \text{ mm}$

4 COMPROBACIÓN DE SEGURIDAD FRENTE A ARRANCAMIENTO DEL BULBO

$P_{nd} / (P_i \cdot D_n \cdot L_b) \leq A_{adm}$

Cohesión efectiva = 0,053 Mpa Incremento de cota

Altura c.d.g. centro del bulbo = 9 m - Peso espe 19,7 KN/m3

Tension efectiva vertical 0,18 N/mm2

$P_{inyecc} = 0,5 \text{ N/mm}^2$

$A_{adm} = \frac{c'}{F_{2c}} + \frac{tg \ \&}{F_{2c}} \cdot \sigma$

$A_{adm} = \frac{0,053}{1,6} + \frac{0,577}{1,35} \cdot 0,344 \text{ N/mm}^2$

	de donde	Aadm=	0,180 N/mm2	
$\frac{Pnd}{Per*adm}$	=	$\frac{328831 \text{ N}}{84,93 \text{ N/mm}}$	<= Lb >=	3872 mm

De acuerdo con lo cual el bulbo tendría una longitud de 3,9 m

La longitud de terreno afectado con rozamiento no válido es de 6,0 m

LONGITUD TOTAL DEL ANCLAJE	10,0 m
----------------------------	--------



Obra:
Fecha:
Hora:

DINTEL INFERIOR A CORTANTE

1 Datos

- Materiales

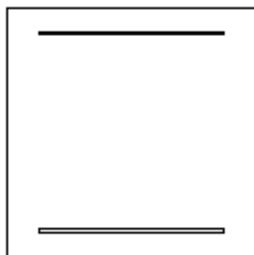
Tipo de hormigón : HA-25
Tipo de acero : B-500-S
fck [MPa] = 25.00
fyk [MPa] = 500.00
 γ_c = 1.50
 γ_s = 1.15

- Tipo de elemento estructural

Tipo : elemento con armadura a cortante

- Sección

Sección : VIG_38_38
b0 [m] = 0.38
h [m] = 0.38



2 Dimensionamiento

Esfuerzo cortante de cálculo V_d [kN] = 464
Inclinación de las bielas [°] = 45
Inclinación de los cercos [°] = 90.0
 ρ [$\cdot 10^{-3}$] = 15
 N_d [kN] = 0.0
 σ_{xd} [MPa] = 0.0
 σ_{yd} [MPa] = 0
 θ_e [°] = 45.0

ϕ [mm]	Separación [mm]	nº ramas	Area [cm ² /m]	Tipo	Vsu [kN]	Vu2 [kN]
ø 6	----	----	----	----	----	----
ø 8	----	----	----	----	----	----
ø 10	0.10	4	31.4	2	389.6	465.97
ø 12	0.10	4	45.2	2	561.0	637.38

Área estricta [cm²/m] = 31.3

Vu1 [kN] = 646.0

Vcu [kN] = 76.4



PRONTUARIO INFORMÁTICO DEL HORMIGÓN ESTRUCTURAL 3.0

Cátedra de Hormigón Estructural ETSICCPM - IECA

Obra:
Fecha:
Hora:

DINTEL INFERIOR A FLEXIÓN

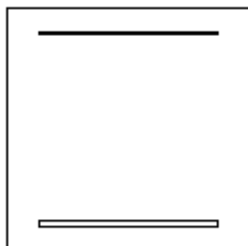
1 Datos

- Materiales

Tipo de hormigón : HA-25
Tipo de acero : B-500-S
fck [MPa] = 25.00
fyk [MPa] = 500.00
 γ_c = 1.50
 γ_s = 1.15

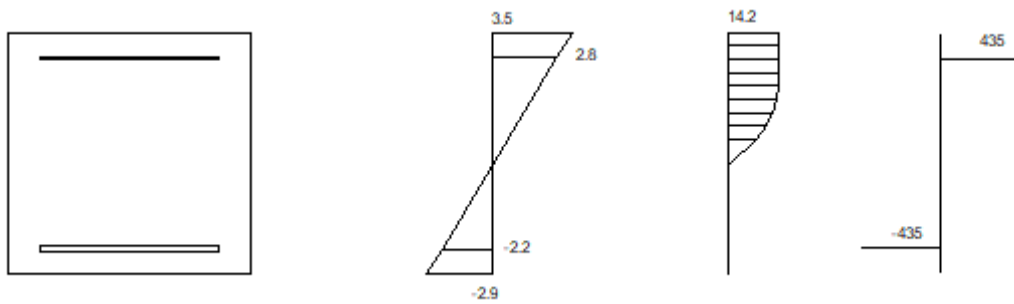
- Sección

Sección : VIG_38_38
b [m] = 0.38
h [m] = 0.38
ri [m] = 0.040
rs [m] = 0.040



2 Dimensionamiento

Md [kN·m] = 250



Plano de deformación de agotamiento

$$x \quad [\text{m}] \quad = 0.209$$

$$1/r \quad [1/\text{m}] \cdot 1.E-3 = 16.8$$

$$\epsilon_s \cdot 1.E-3 = 3.5$$

$$\epsilon_i \cdot 1.E-3 = -2.9$$

Deformación y tensión de armaduras

Profundidad [m]	Armadura [cm ²]	Deformación · 1.E-3	Tensión [MPa]
0.040	1.5	2.8	-434.8
0.340	22.5	-2.2	434.8

$$A_{t_est} \quad [\text{cm}^2] = 22.5$$

ϕ [mm]	12	14	16	20	25
nº ϕ	----	----	12	9	5
nº capas	----	----	2	2	1
At [cm ²]	----	----	24.1	28.3	24.5
wk [mm]	----	----	0.19	0.17	0.23

$$A_{c_est} \quad [\text{cm}^2] = 1.5$$

ϕ [mm]	12	14	16	20	25
nº ϕ	2	2	2	2	2
nº capas	1	1	1	1	1
At [cm ²]	2.3	3.1	4.0	6.3	9.8



Obra:
Fecha:
Hora:

DINTELES SUPERIORES A CORTANTE

1 Datos

- Materiales

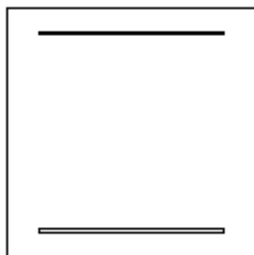
Tipo de hormigón : HA-25
Tipo de acero : B-500-S
fck [MPa] = 25.00
fyk [MPa] = 500.00
 γ_c = 1.50
 γ_s = 1.15

- Tipo de elemento estructural

Tipo : elemento con armadura a cortante

- Sección

Sección : VIG_38_38
b0 [m] = 0.38
h [m] = 0.38



2 Dimensionamiento

Esfuerzo cortante de cálculo V_d [kN] = 250
Inclinación de las bielas [°] = 45
Inclinación de los cercos [°] = 90.0
 ρ [$\cdot 10^{-3}$] = 15
 N_d [kN] = 0.0
 σ_{xd} [MPa] = 0.0
 σ_{yd} [MPa] = 0
 θ_e [°] = 45.0

ϕ [mm]	Separación [mm]	nº ramas	Area [cm ² /m]	Tipo	Vsu [kN]	Vu2 [kN]
ø 6	----	----	----	----	----	----
ø 8	0.10	4	20.1	2	249.3	325.73
ø 10	0.10	2	15.7	1	194.8	271.19
ø 12	0.15	2	15.1	1	187.0	263.40

Área estricta [cm²/m] = 14.0

Vu1 [kN] = 646.0

Vcu [kN] = 76.4



PRONTUARIO INFORMÁTICO DEL HORMIGÓN ESTRUCTURAL 3.0

Cátedra de Hormigón Estructural ETSICCPM - IECA

Obra:
Fecha:
Hora:

PANEL VIVIENDAS FLEXIÓN

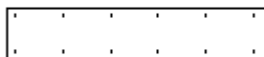
1 Datos

- Materiales

Tipo de hormigón : HA-25
Tipo de acero : B-500-S
fck [MPa] = 25.00
fyk [MPa] = 500.00
 γ_c = 1.50
 γ_s = 1.15

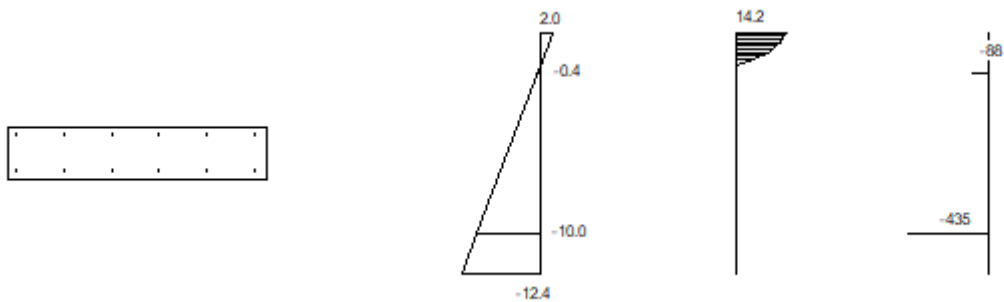
- Sección

Sección : PANEL_240
b [m] = 1.20
h [m] = 0.24
r [m] = 0.040
n° barras horizontales = 6
n° barras verticales = 2



2 Comprobación

ϕ [mm] = 12
Nd [kN] = 10
Md [kN·m] = 57.47
Nu [kN] = 10.1
Mu [kN·m] = 58.2
 γ = 1.01



Plano de deformación de agotamiento

$$x \quad [\text{m}] \quad = 0.033$$

$$1/r \quad [1/\text{m}] \cdot 1.E-3 = 59.8$$

$$\epsilon_s \cdot 1.E-3 = 2.0$$

$$\epsilon_i \cdot 1.E-3 = -12.4$$

Deformación y tensión de armaduras superior e inferior

Profundidad	Deformación	Tensión
[m]	$\cdot 1.E-3$	[MPa]
0.040	-0.4	87.7
0.200	-10.0	434.8



Obra:
Fecha:
Hora:

PANEL ENTRE VIVIENDAS A CORTANTE

1 Datos

- Materiales

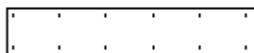
Tipo de hormigón : HA-25
Tipo de acero : B-500-S
fck [MPa] = 25.00
fyk [MPa] = 500.00
 γ_c = 1.50
 γ_s = 1.15

- Tipo de elemento estructural

Tipo : elemento con armadura a cortante

- Sección

Sección : PANEL_240
b0 [m] = 1.20
h [m] = 0.24



2 Dimensionamiento

Esfuerzo cortante de cálculo Vd [kN] = 90.8
Inclinación de las bielas [°] = 45
Inclinación de los cercos [°] = 90.0
 ρ [$\cdot 10^{-3}$] = 0
Nd [kN] = 0.0
 σ_{xd} [MPa] = 0.0
 σ_{yd} [MPa] = 0
 θ_e [°] = 45.0

ϕ [mm]	Separación [mm]	nº ramas	Area [cm ² /m]	Tipo	Vsu [kN]	Vu2 [kN]
ø 6	----	----	----	----	----	----
ø 8	0.15	4	13.4	2	96.5	96.51
ø 10	0.15	4	20.9	2	150.8	150.80
ø 12	0.15	4	30.2	2	217.1	217.15

Área estricta [cm²/m] = 12.6

Vu1 [kN] = 1200.0

Vcu [kN] = 0.0

CÁLCULO DE PERFILES EN ARRIOSTRAMIENTOS

Esfuerzos máximos producidos en los arriostramientos y tensiones que se producen

DINTEL 1 (Línea de anclajes superiores)

Pk =	251,20 KN	Pd =	314 KN		
Ángulo =	50 °	Compresiones en perfil =	488,50 KN		
Perfil	IPN-160	Acero	S-275	Límite elástico =	275 N/mm2
Área de la sección	22,80 cm2				
Tensión para Pmax =	214,25 N/mm2		menor que		239,13 luego válido

DINTEL 2 (Línea de anclajes medios)

Pk =	347,20 KN	Pd =	434 KN		
Ángulo =	45 °	Compresiones en perfil =	613,77 KN		
Perfil	IPN-180	Acero	S-275	Límite elástico =	275 N/mm2
Área de la sección	27,90 cm2				
Tensión para Pmax =	219,99 N/mm2		menor que 239,13 luego válido		

DINTEL 3 (Línea inferior de los paneles)

Pk =	469,08 KN	Pd =	586,35 KN		
Ángulo =	45 °	Compresiones en perfil =	829,22 KN		
Perfil	IPN-220	Acero	S-275	Límite elástico =	275 N/mm2
Área de la sección	39,50 cm2				
Tensión para Pmax =	209,93 N/mm2		menor que		239,13 luego válido

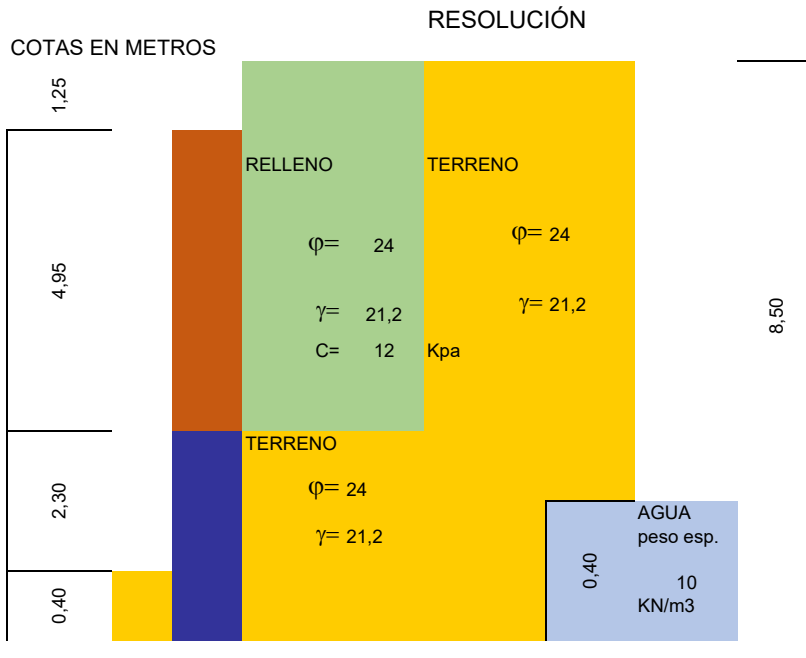
Anejo nº **4**:

**CÁLCULOS
ESTRUCTURALES
TRAMO BAJO VIAL
IZQDA.**

Cálculos de pantalla de paneles de hormigón para ancho de 1,0 m considerando que hay presencia del agua en el trasdós en los 1,25 m inferior:

	RELLENO	TERRENO
- Angulo de rozamiento interno	24 °	24 °
- Peso específico del terreno	21,2 KN/m3	21,2 KN/m3

Pantalla de paneles prefabricados en Calle Negrillo de Toro detrás de vivienda existente



$$\gamma H = 21 \text{ KN/m}^3$$

$$\gamma W = 10 \text{ KN/m}^3$$

SOBRECARGA POR ACCIONES EN LA PARCELA SUPERIOR

Cargas supeficiales	4,0	x	1,35	=	5,4 KN/m2
Altura de tierras por encima	1,00 m	que suponen			21,20 KN/m2
Total carga repartida mayorada					26,60 KN/m2

$$\text{Equivalencia en metros de tierra} = 1,25 \text{ m}$$

$$\text{ANGULO ROZAMIENTO Característico} = 24 \quad \text{Minorado} = 12 \text{ Tabla 2.1 CTE-Cimentaciones}$$

$$\text{Seno} = 0,208 \quad \text{Tang.} = 0,213$$

$$\text{COHESIÓN Caract.} = 12 \text{ Kpa} \quad \text{Minorado} = 4,00 \text{ Kpa}$$

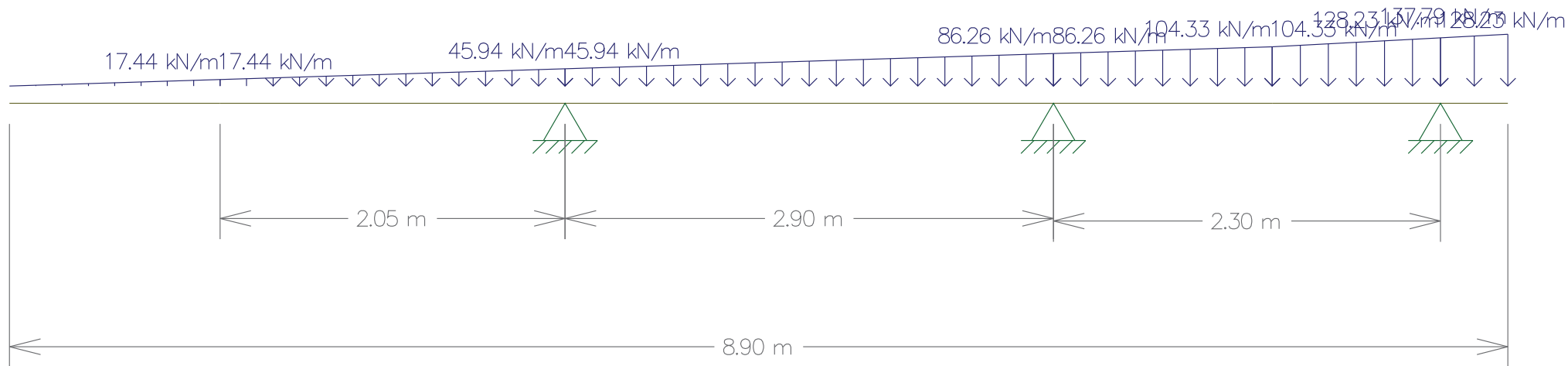
COTAS DE ANCLAJES DESDE LA PARTE SUPERIOR DE LAS TABLESTACAS

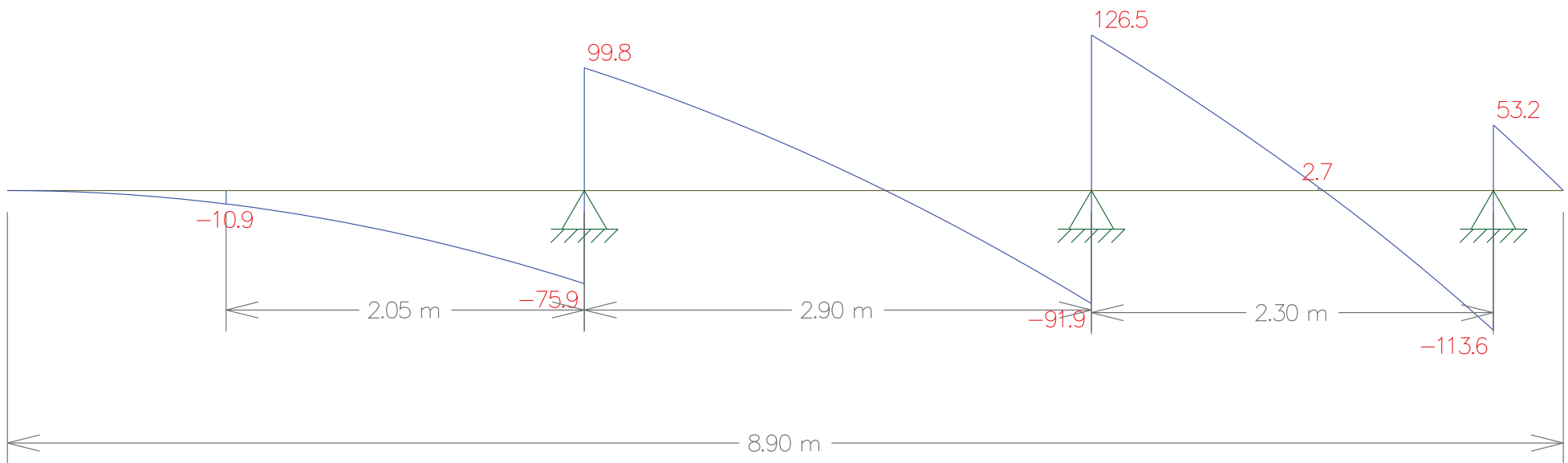
Anclaje 1 =	1,50 m	Anclaje 2 =	4,10	Anclaje 3 =	6,70	Anclaje 4 =	8,40 m
	6,15		3,55		0,95		-0,75

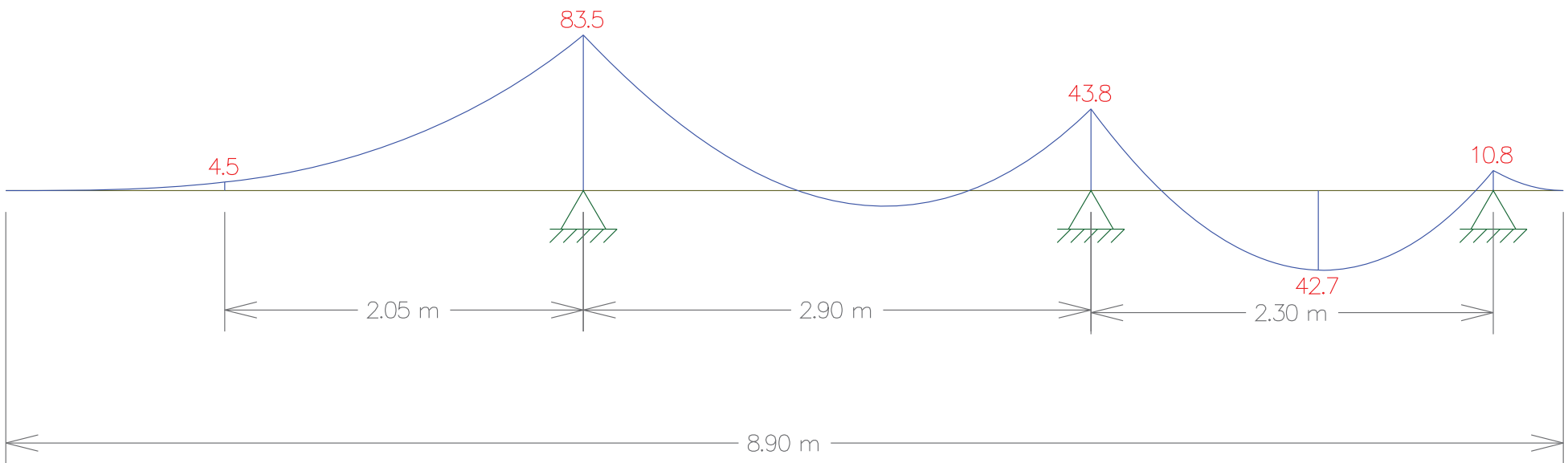
EMPUJE ACTIVO EN LOS PUNTOS CLAVE EMPUJES DEL TERR EMPUJE HIDROST. EMP TOTALES

Z_real=	-1,25 m	Z_fictic.=	0 m	ea=	0,00 KN/m2		Et=	0,00 KN/m2	
Z_real=	0,00 m	Z_fictic.=	1,25 m	ea=	17,44 KN/m2		Et=	17,44 KN/m2	
Z_real=	2,05 m	Z_fictic.=	3,30 m	ea=	45,94 KN/m2		Et=	45,94 KN/m2	
Z_real=	4,95 m	Z_fictic.=	6,20 m	ea=	86,26 KN/m2		Et=	86,26 KN/m2	
Z_real=	6,25 m	Z_fictic.=	7,50 m	ea=	104,33 KN/m2	Ea=	0,00 KN/m2	Et=	104,33 KN/m2
Z_real=	7,25 m	Z_fictic.=	8,50 m	ea=	118,23 KN/m2	Ea=	10,00 KN/m2	Et=	128,23 KN/m2
Z_real=	7,65 m	Z_fictic.=	8,90 m	ea=	123,79 KN/m2	Ea=	14,00 KN/m2	Et=	137,79 KN/m2

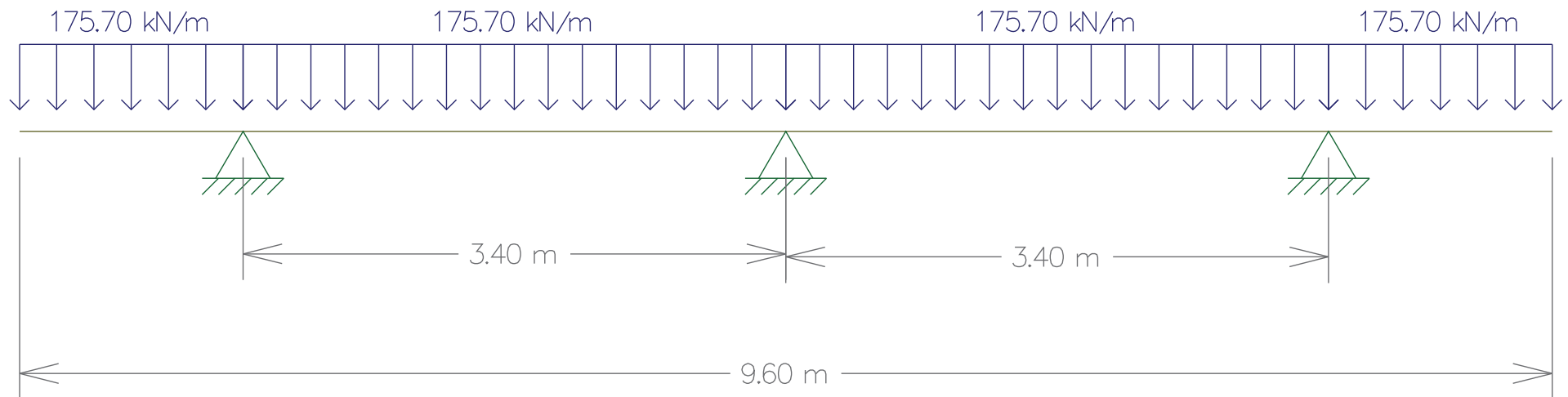
EMPUJES EN ANCLAJES	ANC_1=	45,94 KN/m2	ANC_2=	86,26	ANC_3=	128,23 KN/m2
---------------------	--------	-------------	--------	-------	--------	--------------

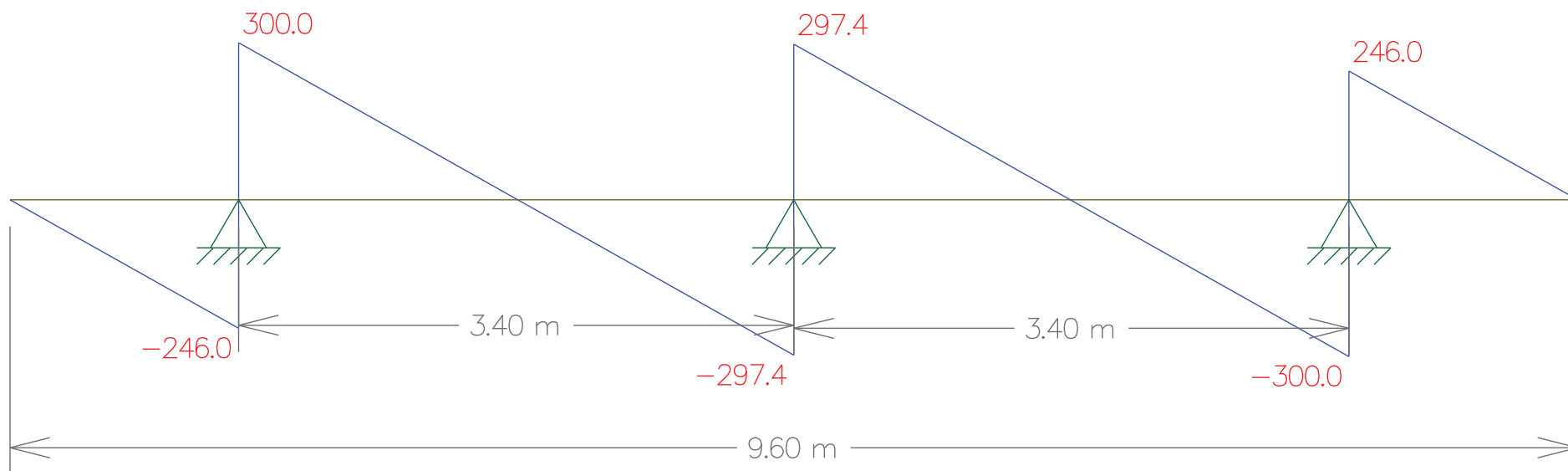


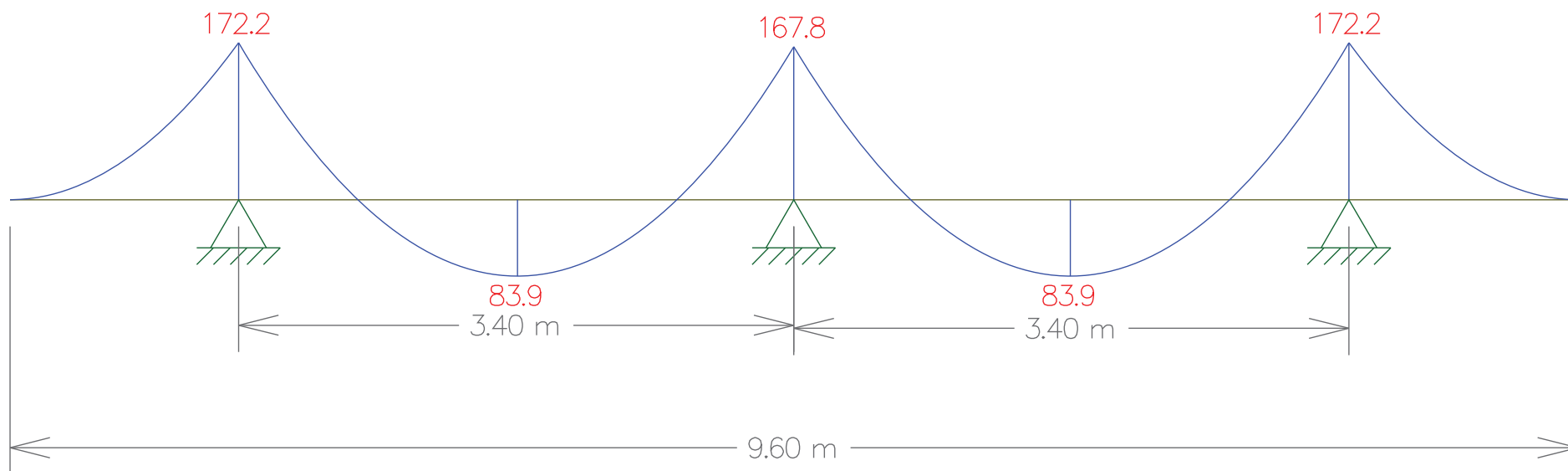




DINTEL SUPERIOR









PRONTUARIO INFORMÁTICO DEL HORMIGÓN ESTRUCTURAL 3.0

Cátedra de Hormigón Estructural ETSICCPM - IECA

Obra: PANTALLA
Fecha:
Hora:

DINTEL SUPERIOR IZQDA. A FLEXIÓN

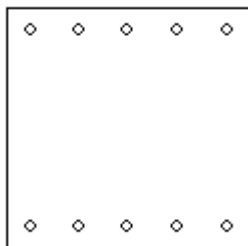
1 Datos

- Materiales

Tipo de hormigón : HA-25
Tipo de acero : B-500-S
fck [MPa] = 25.00
fyk [MPa] = 500.00
 γ_c = 1.50
 γ_s = 1.15

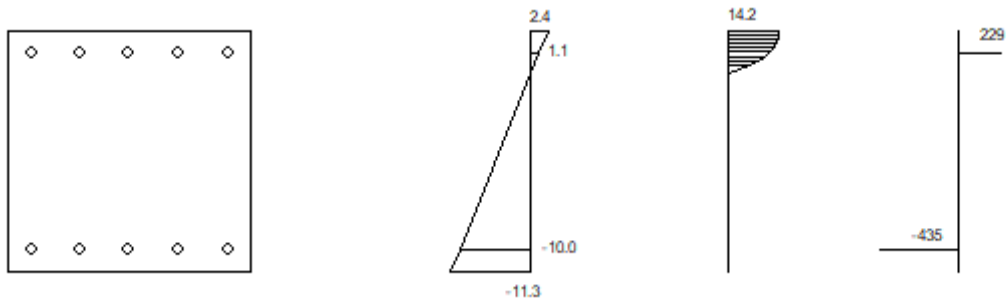
- Sección

Sección : VIGA_43_43
b [m] = 0.43
h [m] = 0.43
r [m] = 0.040
n° barras horizontales = 5
n° barras verticales = 2



2 Comprobación

ϕ [mm] = 20
Nd [kN] = 11
Md [kN·m] = 232.5
Nu [kN] = 11.6
Mu [kN·m] = 244.6
 γ = 1.05



Plano de deformación de agotamiento

$$x \text{ [m]} = 0.076$$

$$1/r \text{ [1/m]} \cdot 1.E-3 = 31.8$$

$$\epsilon_s \cdot 1.E-3 = 2.4$$

$$\epsilon_i \cdot 1.E-3 = -11.3$$

Deformación y tensión de armaduras superior e inferior

Profundidad	Deformación	Tensión
[m]	$\cdot 1.E-3$	[MPa]
0.040	1.1	-229.1
0.390	-10.0	434.8



PRONTUARIO INFORMÁTICO DEL HORMIGÓN ESTRUCTURAL 3.0

Cátedra de Hormigón Estructural ETSICCPM - IECA

Obra:
Fecha:
Hora:

DINTEL SUPERIOR IZQDA. A CORTANTE

1 Datos

- Materiales

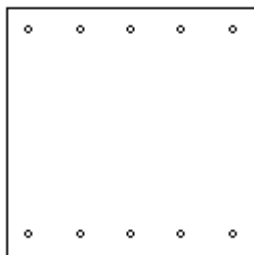
Tipo de hormigón : HA-25
Tipo de acero : B-500-S
fck [MPa] = 25.00
fyk [MPa] = 500.00
 γ_c = 1.50
 γ_s = 1.15

- Tipo de elemento estructural

Tipo : elemento con armadura a cortante

- Sección

Sección : VIGA_43_43
b0 [m] = 0.43
h [m] = 0.43



2 Dimensionamiento

Esfuerzo cortante de cálculo V_d [kN] = 405
Inclinación de las bielas [°] = 45
Inclinación de los cercos [°] = 90.0
 ρ [$\cdot 10^{-3}$] = 0
 N_d [kN] = 0.0
 σ_{xd} [MPa] = 0.0
 σ_{yd} [MPa] = 0
 θ_e [°] = 45.0

ϕ [mm]	Separación [mm]	nº ramas	Area [cm ² /m]	Tipo	Vsu [kN]	Vu2 [kN]
ø 6	----	----	----	----	----	----
ø 8	----	----	----	----	----	----
ø 10	0.10	4	31.4	2	439.8	439.82
ø 12	0.15	4	30.2	2	422.2	422.23

Área estricta [cm²/m] = 28.9

Vu1 [kN] = 838.5

Vcu [kN] = 0.0

CÁLCULO DE ANCLAJES

LÍNEA DE ANCLAJE SUPERIOR BAJO VIARIO - IZQUIERDA

Se dimensiona un anclaje de acuerdo con la Guía para el diseño y la ejecución de anclajes al terreno en obras de carretera

Anclaje central

Las solicitaciones previstas son:

Carga total horizontal por anclaje = 594,80 KN

Mayoración Coeficiente F1 por tipo de anclaje PERMANENTE F1= 1,5

Carga total horizontal por anclaje MAYORADA = 892,20 KN

El ángulo de inclinación del anclaje respecto de la horizontal será de 20 °

Carga total por anclaje MAYORADA = 949,46 KN

TIPO DE INYECCIÓN	TIPO	I_R
	Presión máx. de inyección	0,5 Mpa

1 MAYORACIÓN DE LA ACCIÓN A REALIZAR POR EL ANCLAJE

Tracción total en el anclaje = $P_{t_}^*$ = 949,46 KN

2 COMPROBACIÓN DE LA TENSIÓN MÁXIMA EN EL ACERO

Tracción total en el anclaje = $P_{t_}^*$ = 949,46 KN

Se proponen cables ~	15,2 mm	fyk=	1806 MPa
Área por cable =	140 mm ²	fpk=	1965 MPa

$P_{nd} / A_t \leq f_{pk} / 1,25$ de donde $A_t \geq 604 \text{ mm}^2$

$P_{nd} / A_t \leq f_{yk} / 1,10$ de donde $A_t \geq 578 \text{ mm}^2$

Luego $A_t \geq 604 \text{ mm}^2$

Armadura a disponer	Diámetro	Area/red.	n
	15,2	140	8,00

Tomamos como armadura del anclaje - cables 8,00 Ø 15,2

Diámetro de perforación Ø perf. $\geq 150 \text{ mm}$

3 COMPROBACIÓN DEL DESLIZAMIENTO DEL TIRANTE EN LA LECHADA, DENTRO DEL BULBO

$P_{nd} / (L_b * \tau_{lim}) \leq 1,20$

$\tau_{lim} = 6,9 * (f_{ck} / 22,5)^{(2/3)} = 7,40 \text{ N/mm}^2$

$P_t = 2 * (P_l * A_t)^{(1/2)} = 119 \text{ mm}$ de donde

$L_b \geq 1.298 \text{ mm}$

4 COMPROBACIÓN DE SEGURIDAD FRENTE A ARRANCAMIENTO DEL BULBO

$P_{nd} / (P_l * D_n * L_b) \leq A_{adm}$

Cohesión efectiva = 0,053 Mpa Incremento de cota

Altura c.d.g. centro del bulbo = 5 m - Peso espec 19,7 KN/m³

Tension efectiva vertical 0,10 N/mm²

$$P_{inyecc} = 0,5 \text{ N/mm}^2$$

$$A_{adm} = \frac{c'}{F_{2c}} + \frac{\text{tg } \phi}{F_{2c}} * \sigma$$

$$A_{adm} = \frac{0,053}{1,6} + \frac{0,577}{1,35} * 0,265 \text{ N/mm}^2$$

$$\text{de donde } A_{adm} = 0,147 \text{ N/mm}^2$$

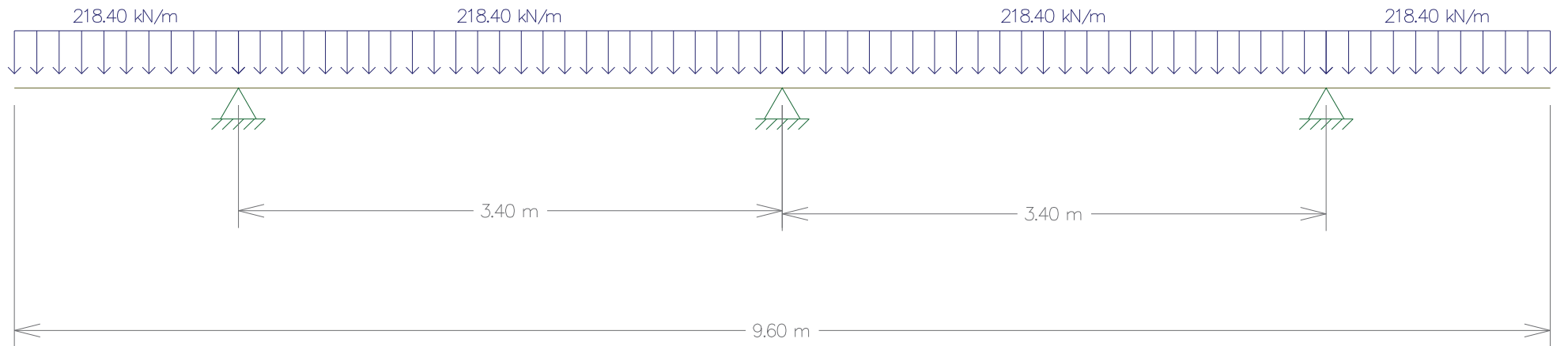
$$\frac{P_{nd}}{P_{er} * a_{dm}} = \frac{949459 \text{ N}}{69,05 \text{ N/mm}} \leq L_b \geq 13750 \text{ mm}$$

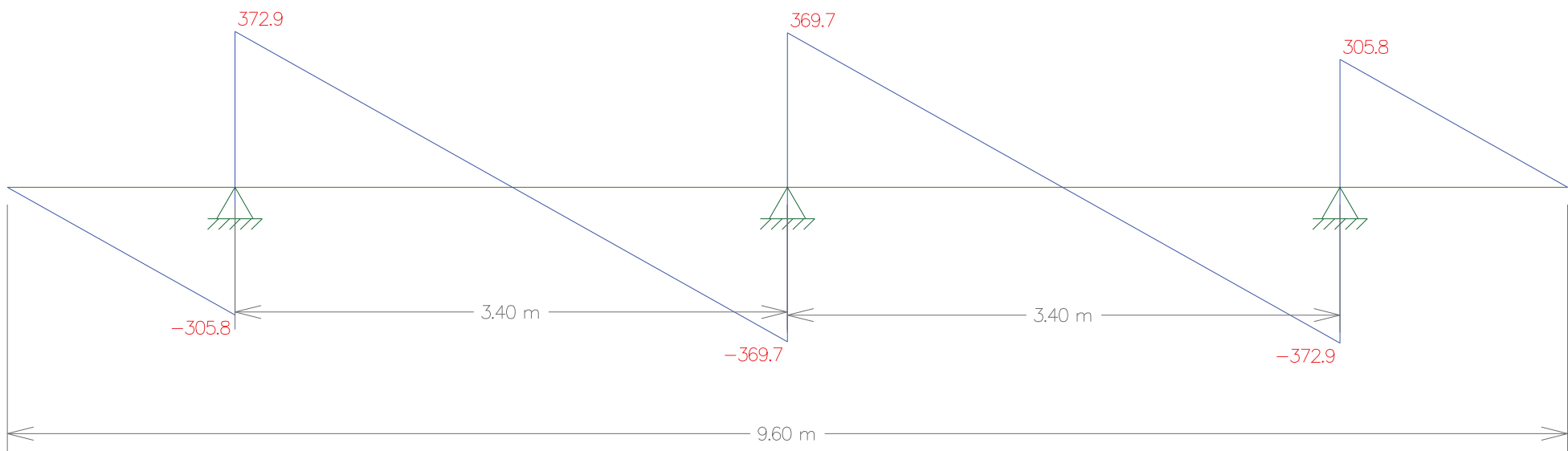
De acuerdo con lo cual el bulbo tendría una longitud de 13,8 m

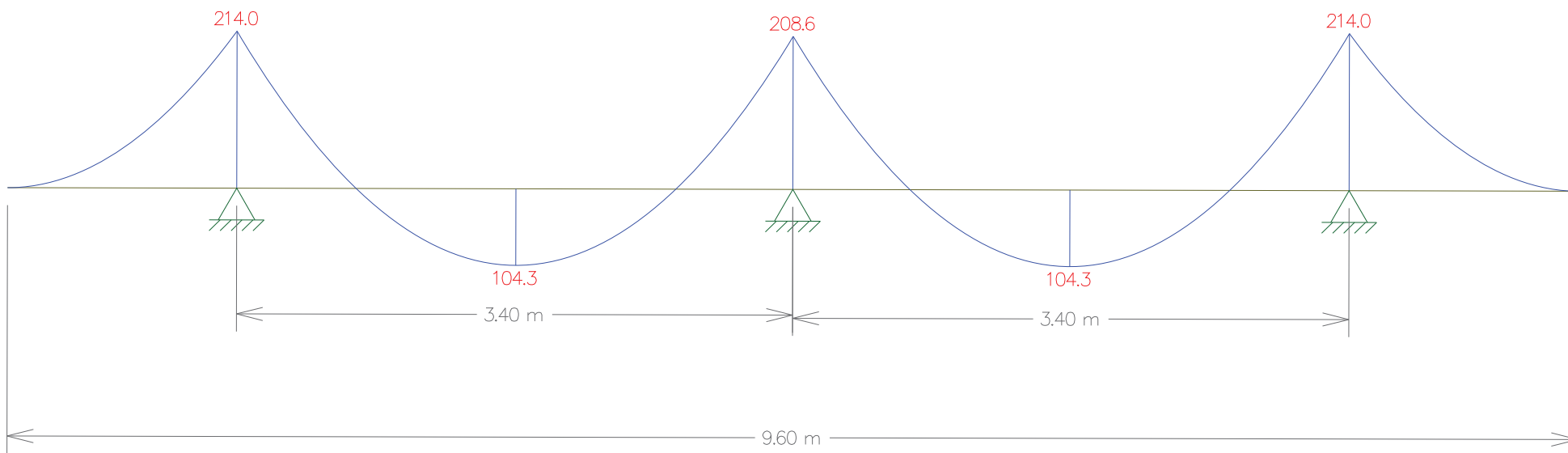
La longitud de terreno afectado con rozamiento no válido es de 7,6 m

LONGITUD TOTAL DEL ANCLAJE	22,0 m
----------------------------	--------

DINTEL INTERMEDIO









Obra:
Fecha:
Hora:

DINTEL INTERMEDIO A FLEXIÓN

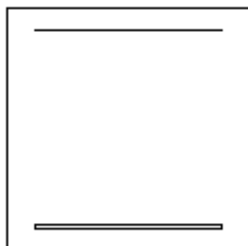
1 Datos

- Materiales

Tipo de hormigón : HA-25
Tipo de acero : B-500-S
fck [MPa] = 25.00
fyk [MPa] = 500.00
 γ_c = 1.50
 γ_s = 1.15

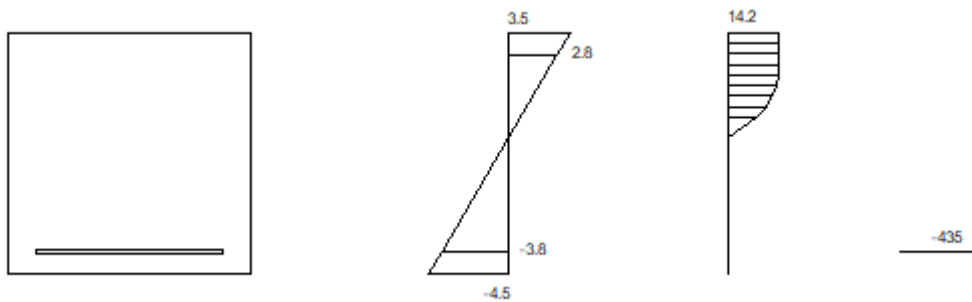
- Sección

Sección : VIG_43_43
b [m] = 0.43
h [m] = 0.43
ri [m] = 0.040
rs [m] = 0.040



2 Dimensionamiento

Md [kN·m] = 289



Plano de deformación de agotamiento

$$x \text{ [m]} = 0.188$$

$$1/r \text{ [1/m]} \cdot 1.E-3 = 18.6$$

$$\epsilon_s \cdot 1.E-3 = 3.5$$

$$\epsilon_i \cdot 1.E-3 = -4.5$$

Deformación y tensión de armaduras

Profundidad [m]	Armadura [cm ²]	Deformación · 1.E-3	Tensión [MPa]
0.040	0.0	2.8	0.0
0.390	21.3	-3.8	434.8

$$A_{t_est} \text{ [cm}^2\text{]} = 21.3$$

ϕ [mm]	12	14	16	20	25
nº ϕ	----	14	11	7	5
nº capas	----	2	2	1	1
At [cm ²]	----	21.6	22.1	22.0	24.5
wk [mm]	----	0.21	0.22	0.25	0.25



Obra:
Fecha:
Hora:

DINTEL MEDIO IZQDO A CORTANTE

1 Datos

- Materiales

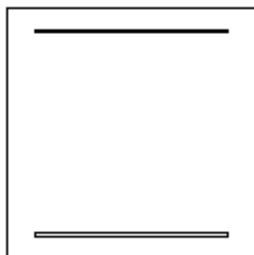
Tipo de hormigón : HA-25
Tipo de acero : B-500-S
fck [MPa] = 25.00
fyk [MPa] = 500.00
 γ_c = 1.50
 γ_s = 1.15

- Tipo de elemento estructural

Tipo : elemento con armadura a cortante

- Sección

Sección : VIG_43_43
b0 [m] = 0.43
h [m] = 0.43



2 Dimensionamiento

Esfuerzo cortante de cálculo V_d [kN] = 499.1
Inclinación de las bielas $[\circ]$ = 45
Inclinación de los cercos $[\circ]$ = 90.0
 ρ [$\cdot 1.E-3$] = 12
 N_d [kN] = 22.0
 σ_{xd} [MPa] = 0.1
 σ_{yd} [MPa] = 0
 θ_e $[\circ]$ = 44.5

ϕ [mm]	Separación [mm]	nº ramas	Area [cm ² /m]	Tipo	Vsu [kN]	Vu2 [kN]
ø 6	----	----	----	----	----	----
ø 8	----	----	----	----	----	----
ø 10	0.10	4	31.4	2	439.8	528.63
ø 12	0.15	4	30.2	2	422.2	511.04

Área estricta [cm²/m] = 29.3

Vu1 [kN] = 838.5

Vcu [kN] = 88.8

CÁLCULO DE ANCLAJES

LÍNEA DE ANCLAJE INTERMEDIO BAJO VIARIO

Se dimensiona un anclaje de acuerdo con la Guía para el diseño y la ejecución de anclajes al terreno en obras de carretera

Anclaje central

Las solicitaciones previstas son:

Carga total horizontal por anclaje = 739,40 KN

Mayoración Coeficiente F1 por tipo de anclaje PERMANENTE F1= 1,5
Carga total horizontal por anclaje MAYORADA = 1.109,10 KN

El ángulo de inclinación del anclaje respecto de la horizontal será de 20 °

Carga total por anclaje MAYORADA = 1.180,28 KN

TIPO DE INYECCIÓN

TIPO I_R
Presión máx. de inyección 0,5 Mpa

1 MAYORACIÓN DE LA ACCIÓN A REALIZAR POR EL ANCLAJE

Tracción total en el anclaje = $P_{t_}^*$ = 1.180,28 KN

2 COMPROBACIÓN DE LA TENSIÓN MÁXIMA EN EL ACERO

Tracción total en el anclaje = $P_{t_}^*$ = 1.180,28 KN

Se proponen cables Ø 15,2 mm f_{yk} = 1806 MPa
Área por cable = 140 mm² f_{pk} = 1965 MPa

$P_{nd} / A_t \leq f_{pk} / 1,25$ de donde $A_t \geq$ 751 mm²

$P_{nd} / A_t \leq f_{yk} / 1,10$ de donde $A_t \geq$ 719 mm²

Luego $A_t \geq$ 751 mm²

Armadura a disponer Diámetro 15,2 Area/red. 140 n 10,00

Tomamos como armadura del anclaje - cables 10,00 Ø 15,2

Diámetro de perforación Ø perf. $\geq$ 200 mm

3 COMPROBACIÓN DEL DESLIZAMIENTO DEL TIRANTE EN LA LECHADA, DENTRO DEL BULBO

$P_{nd} / (L_b * \tau_{lim}) \leq 1,20$

$\tau_{lim} = 6,9 * (f_{ck} / 22,5)^{2/3} = 7,40$ N/mm²

$P_t = 2 * (P_i * A_t)^{1/2} = 133$ mm de donde

$L_b \geq 1.443$ mm

4 COMPROBACIÓN DE SEGURIDAD FRENTE A ARRANCAMIENTO DEL BULBO

$P_{nd} / (P_i * D_n * L_b) \leq A_{adm}$

Cohesión efectiva = 0,053 Mpa Incremento de cota

Altura c.d.g. centro del bulbo = 5 m - Peso especí 19,7 KN/m³

Tension efectiva vertical 0,10 N/mm²

$$P_{inyecc} = 0,5 \text{ N/mm}^2$$

$$A_{adm} = \frac{c'}{F_{2c}} + \frac{\text{tg } \phi}{F_{2c}} * \sigma$$

$$A_{adm} = \frac{0,053}{1,6} + \frac{0,577}{1,35} * 0,265 \text{ N/mm}^2$$

$$\text{de donde } A_{adm} = 0,147 \text{ N/mm}^2$$

$$\frac{P_{nd}}{P_{er} * a_{dm}} = \frac{1180280 \text{ N}}{92,07 \text{ N/mm}} \leq L_b \leq 12820 \text{ mm}$$

De acuerdo con lo cual el bulbo tendría una longitud de 12,9 m

La longitud de terreno afectado con rozamiento no válido es de 6,6 m

LONGITUD TOTAL DEL ANCLAJE	20,0 m
----------------------------	--------

CÁLCULO DE ANCLAJES

LÍNEA DE ANCLAJE INFERIOR BAJO VIARIO

Se dimensiona un anclaje de acuerdo con la Guía para el diseño y la ejecución de anclajes al terreno en obras de carretera

Anclaje central

Las solicitaciones previstas son:

Carga total horizontal por anclaje = 564,45 KN

Mayoración Coeficiente F1 por tipo de anclaje PERMANENTE F1= 1,5
Carga total horizontal por anclaje MAYORADA = 846,67 KN

El ángulo de inclinación del anclaje respecto de la horizontal será de 20 °

Carga total por anclaje MAYORADA = 901,01 KN

TIPO DE INYECCIÓN

TIPO I_R
Presión máx. de inyección 0,5 Mpa

1 MAYORACIÓN DE LA ACCIÓN A REALIZAR POR EL ANCLAJE

Tracción total en el anclaje = $P_{t_}^*$ = 901,01 KN

2 COMPROBACIÓN DE LA TENSIÓN MÁXIMA EN EL ACERO

Tracción total en el anclaje = $P_{t_}^*$ = 901,01 KN

Se proponen cables Ø 15,2 mm f_{yk} = 1806 MPa
Área por cable = 140 mm² f_{pk} = 1965 MPa

$P_{nd} / A_t \leq f_{pk} / 1,25$ de donde $A_t \geq$ 573 mm²

$P_{nd} / A_t \leq f_{yk} / 1,10$ de donde $A_t \geq$ 549 mm²

Luego $A_t \geq$ 573 mm²

Armadura a disponer Diámetro 15,2 Area/red. 140 n 8,00

Tomamos como armadura del anclaje - cables 8,00 Ø 15,2

Diámetro de perforación Ø perf. $\geq$ 200 mm

3 COMPROBACIÓN DEL DESLIZAMIENTO DEL TIRANTE EN LA LECHADA, DENTRO DEL BULBO

$P_{nd} / (L_b * \tau_{lim}) \leq 1,20$

$\tau_{lim} = 6,9 * (f_{ck} / 22,5)^{2/3} = 7,40$ N/mm²

$P_t = 2 * (P_{nd} * A_t)^{1/2} = 119$ mm de donde

$L_b \geq 1.231$ mm

4 COMPROBACIÓN DE SEGURIDAD FRENTE A ARRANCAMIENTO DEL BULBO

$P_{nd} / (P_i * D_n * L_b) \leq A_{adm}$

Cohesión efectiva = 0,053 Mpa Incremento de cota

Altura c.d.g. centro del bulbo = 5 m - Peso especí 19,7 KN/m³

Tension efectiva vertical 0,10 N/mm²

$$\begin{aligned}
 & \text{Pinyecc} = 0,5 \text{ N/mm}^2 \\
 & A_{adm} = \frac{c'}{F_{2c}} + \frac{\text{tg } \phi}{F_{2c}} * \sigma \\
 & A_{adm} = \frac{0,053}{1,6} + \frac{0,577}{1,35} * 0,265 \text{ N/mm}^2
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 & \text{de donde} \quad A_{adm} = 0,147 \text{ N/mm}^2 \\
 & \frac{P_{nd}}{Per * a_{dm}} = \frac{901010 \text{ N}}{92,07 \text{ N/mm}} \leq L_b \leq 9787 \text{ mm}
 \end{aligned}$$

De acuerdo con lo cual el bulbo tendría una longitud de 9,8 m

La longitud de terreno afectado con rozamiento no válido es de 6,6 m

LONGITUD TOTAL DEL ANCLAJE	17,0 m
----------------------------	--------



PRONTUARIO INFORMÁTICO DEL HORMIGÓN ESTRUCTURAL 3.0

Cátedra de Hormigón Estructural ETSICCPM - IECA

Obra: PANTALLA
Fecha:
Hora:

PANELES BAJO VIALES IZQDA. A FLEXIÓN

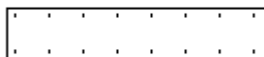
1 Datos

- Materiales

Tipo de hormigón : HA-25
Tipo de acero : B-500-S
fck [MPa] = 25.00
fyk [MPa] = 500.00
 γ_c = 1.50
 γ_s = 1.15

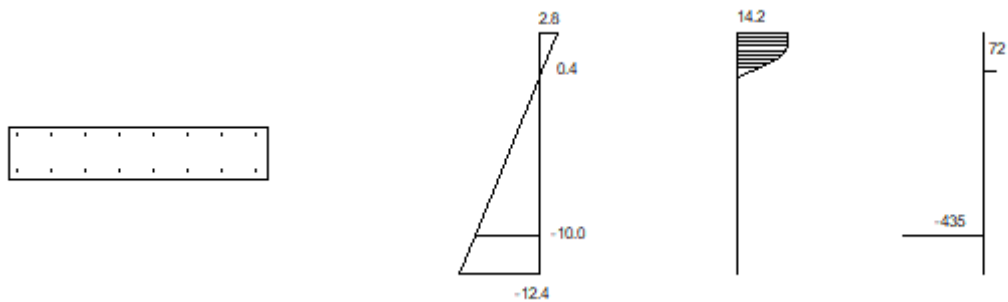
- Sección

Sección : PANEL_250
b [m] = 1.20
h [m] = 0.25
r [m] = 0.040
n° barras horizontales = 8
n° barras verticales = 2



2 Comprobación

ϕ [mm] = 16
Nd [kN] = 10
Md [kN·m] = 128
Nu [kN] = 10.4
Mu [kN·m] = 132.6
 γ = 1.04



Plano de deformación de agotamiento

$$x \quad [\text{m}] \quad = 0.046$$

$$1/r \quad [1/\text{m}] \cdot 1.E-3 = 60.9$$

$$\epsilon_s \cdot 1.E-3 = 2.8$$

$$\epsilon_i \cdot 1.E-3 = -12.4$$

Deformación y tensión de armaduras superior e inferior

Profundidad	Deformación	Tensión
[m]	$\cdot 1.E-3$	[MPa]
0.040	0.4	-72.1
0.210	-10.0	434.8



Obra:
Fecha:
Hora:

PANELES BAJO VIARIO IZQDA. A CORTANTE

1 Datos

- Materiales

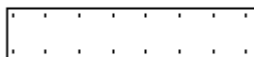
Tipo de hormigón : HA-25
Tipo de acero : B-500-S
fck [MPa] = 25.00
fyk [MPa] = 500.00
 γ_c = 1.50
 γ_s = 1.15

- Tipo de elemento estructural

Tipo : elemento con armadura a cortante

- Sección

Sección : PANEL_250
b0 [m] = 1.20
h [m] = 0.25



2 Dimensionamiento

Esfuerzo cortante de cálculo V_d [kN] = 205
Inclinación de las bielas $[\circ]$ = 45
Inclinación de los cercos $[\circ]$ = 90.0
 ρ [$\cdot 1.E-3$] = 0
 N_d [kN] = 0.0
 σ_{xd} [MPa] = 0.0
 σ_{yd} [MPa] = 0
 θ_e $[\circ]$ = 45.0

ϕ [mm]	Separación [mm]	nº ramas	Area [cm²/m]	Tipo	Vsu [kN]	Vu2 [kN]
ø 6	----	----	----	----	----	----
ø 8	----	----	----	----	----	----
ø 10	0.10	4	31.4	2	238.8	238.76
ø 12	0.15	4	30.2	2	229.2	229.21

Área estricta [cm²/m] = 27.0

Vu1 [kN] = 1260.0

Vcu [kN] = 0.0

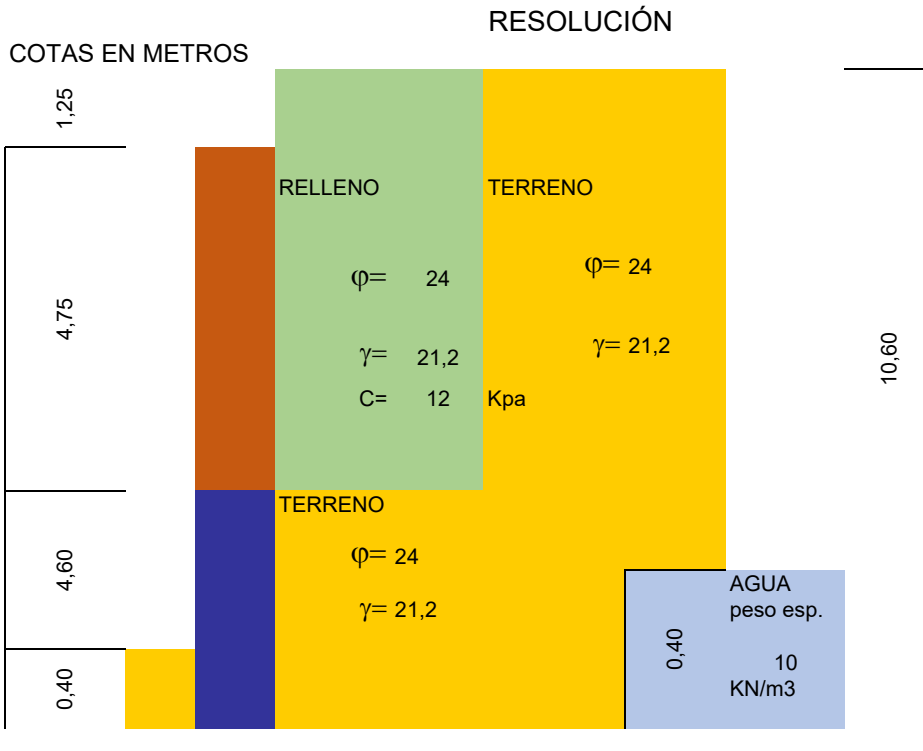
Anejo nº 5:

**CÁLCULOS
ESTRUCTURALES
TRAMO BAJO
VIAL DCHA.**

Cálculos de pantalla de paneles de hormigón para ancho de 1,0 m considerando que hay presencia del agua en el trasdós en los 1,00 m inferior:

	RELLENO	TERRENO
- Angulo de rozamiento interno	24 °	24 °
- Peso específico del terreno	21,2 KN/m3	21,2 KN/m3

Pantalla de Tablestacas en Calle Negrillo de Toro detrás de vivienda existente



$$\gamma H = 21 \text{ KN/m3}$$

$$\gamma W = 10 \text{ KN/m3}$$

SOBRECARGA POR ACCIONES EN LA PARCELA SUPERIOR

Cargas supeficiales	4,0	x	1,35	=	5,4 KN/m2
Altura de tierras por encima 1,00 m	que suponen				21,20 KN/m2
Total carga repartida mayorada					26,60 KN/m2

$$\text{Equivalencia en metros de tierra} = 1,25 \text{ m}$$

$$\text{ANGULO ROZAMIENTO Característico} = 31 \quad \text{Minorado} = 16 \text{ Tabla 2.1 CTE-Cimentaciones}$$

$$\text{Seno} = 0,267 \quad \text{Tang.} = 0,277$$

$$\text{COHESIÓN Caract.} = 12 \text{ Kpa} \quad \text{Minorado} = 4,00 \text{ Kpa}$$

COTAS DE ANCLAJES DESDE LA PARTE SUPERIOR DE LAS TABLESTACAS

Anclaje 1 =	2,25 m	Anclaje 2 =	4,75	Anclaje 3 =	6,85	Anclaje 4 =	9,35 m
-------------	--------	-------------	------	-------------	------	-------------	--------

EMPUJE ACTIVO EN LOS PUNTOS CLAVE

EMPUJES DEL TERR EMPUJE HIDROST.

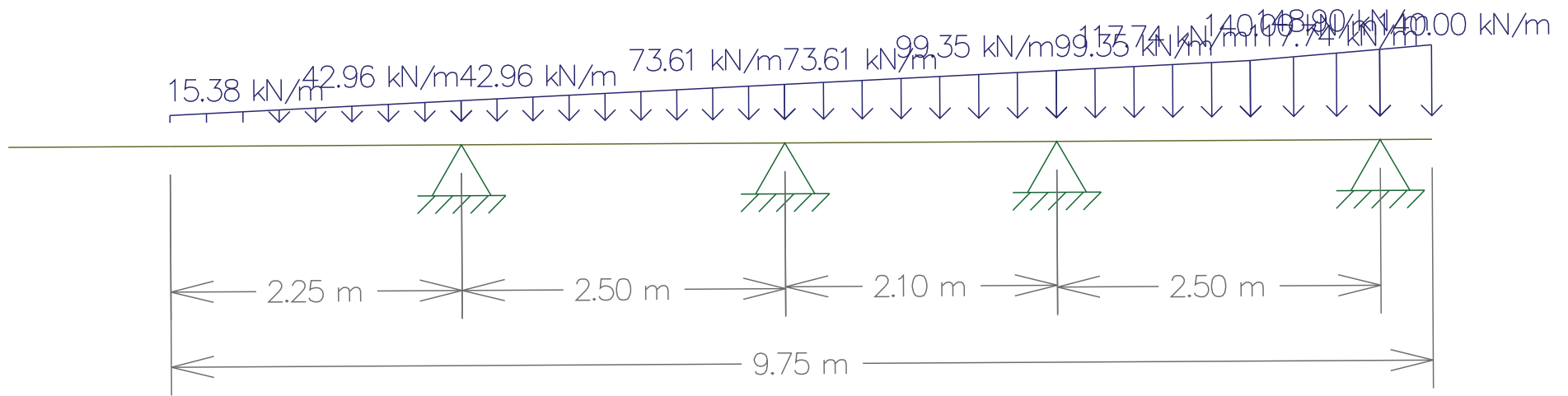
EMP TOTALES

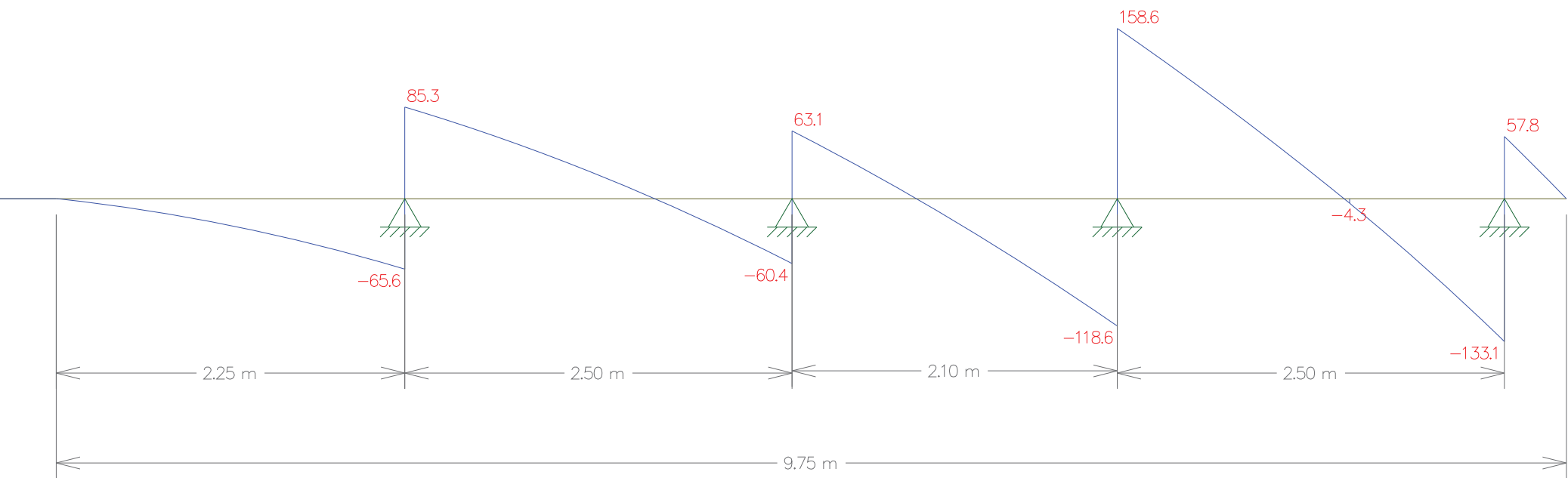
Z_real=	-1,25 m	Z_fictic.=	0 m	ea=	0,00 KN/m2	Et=	0,00 KN/m2
Z_real=	0,00 m	Z_fictic.=	1,25 m	ea=	15,38 KN/m2	Et=	15,38 KN/m2

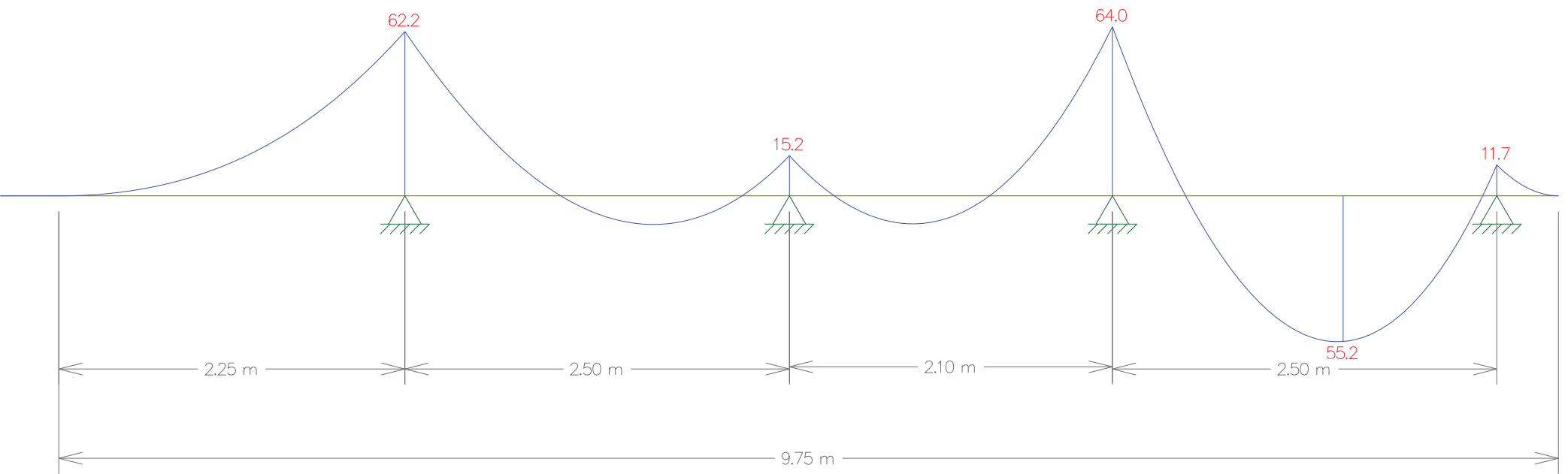
Z_real=	2,25 m	Z_fictic.=	3,50 m	ea=	42,96 KN/m2		Et=	42,96 KN/m2
Z_real=	4,75 m	Z_fictic.=	6,00 m	ea=	73,61 KN/m2		Et=	73,61 KN/m2
Z_real=	6,85 m	Z_fictic.=	8,10 m	ea=	99,35 KN/m3		Et=	99,35 KN/m2
Z_real=	8,35 m	Z_fictic.=	9,60 m	ea=	117,74 KN/m2	Ea= 0,00 KN/m2	Et=	117,74 KN/m3
Z_real=	9,35 m	Z_fictic.=	10,60 m	ea=	130,00 KN/m2	Ea= 10,00 KN/m2	Et=	140,00 KN/m2
Z_real=	9,75 m	Z_fictic.=	11,00 m	ea=	134,90 KN/m2	Ea= 14,00 KN/m2	Et=	148,90 KN/m2

MÁXIMOS ESFUERZOS EN DINTELES DE VIAL DERECHA

	CORTANTE V _k	MOM. FLECT M _{fk}	Cortante V _d	Mom. Flector M _d
DINTEL SUPERIOR	279,8 KN	240,1 KN*m	377,73 KN	324,135 KN*m
Pk	Anclaje izq. 355,4 KN	Anclaje. Med. Izq. 212,6 KN	Anc. Med Dcha 373,5 KN	Anclaje Dcho 549 KN
DINTEL INTERMEDIO	228,99 KN	196,50 KN	309,14 KN	265,28 KN
Pk	Anclaje izq. 290,87 KN	Anclaje. Med. Izq. 174,00 KN	Anc. Med Dcha 305,68 KN	Anclaje Dcho 449,31 KN
DINTEL SOBRE PUERTA	513,99 KN	441,06 KN*m	693,88 KN	595,43 KN*m
Pk	Anclaje izq. 652,86 KN	Anclaje. Med. Izq. 390,54 KN	Anc. Med Dcha 686,11 KN	Anclaje Dcho 1008,50 KN
DINTEL SOTERRADO	353,97 KN	303,74 KN*m	477,86 KN	410,055 KN*m
Pk	Anclaje izq. 449,61 KN	Anclaje. Med. Izq. 268,96 KN	Anc. Med Dcha 472,51 KN	Anclaje Dcho 694,53 KN









PRONTUARIO INFORMÁTICO DEL HORMIGÓN ESTRUCTURAL 3.0

Cátedra de Hormigón Estructural ETSICCPM - IECA

Obra: PANTALLA
Fecha: 02/10/2024
Hora: 13:46:34

PANEL VIALES DERECHA A FLEXIÓN

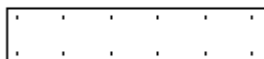
1 Datos

- Materiales

Tipo de hormigón : HA-25
Tipo de acero : B-500-S
fck [MPa] = 25.00
fyk [MPa] = 500.00
 γ_c = 1.50
 γ_s = 1.15

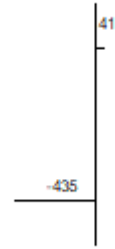
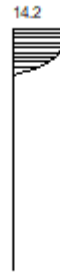
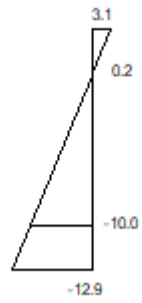
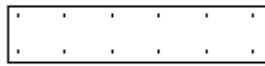
- Sección

Sección : PANEL_220
b [m] = 1.00
h [m] = 0.22
r [m] = 0.040
n° barras horizontales = 6
n° barras verticales = 2



2 Comprobación

ϕ [mm] = 16
Nd [kN] = 2
Md [kN·m] = 84
Nu [kN] = 2.0
Mu [kN·m] = 84.3
 γ = 1.00



Plano de deformación de agotamiento

$$x \quad [\text{m}] \quad = 0.043$$

$$1/r \quad [1/\text{m}] \cdot 1.E-3 = 72.9$$

$$\epsilon_s \cdot 1.E-3 = 3.1$$

$$\epsilon_i \cdot 1.E-3 = -12.9$$

Deformación y tensión de armaduras superior e inferior

Profundidad	Deformación	Tensión
[m]	$\cdot 1.E-3$	[MPa]
0.040	0.2	-41.3
0.180	-10.0	434.8



PRONTUARIO INFORMÁTICO DEL HORMIGÓN ESTRUCTURAL 3.0

Cátedra de Hormigón Estructural ETSICCPM - IECA

Obra:
Fecha:
Hora:

PANELES VIARIO A CORTANTE 1 y 2

1 Datos

- Materiales

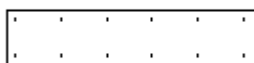
Tipo de hormigón : HA-25
Tipo de acero : B-500-S
fck [MPa] = 25.00
fyk [MPa] = 500.00
 γ_c = 1.50
 γ_s = 1.15

- Tipo de elemento estructural

Tipo : elemento con armadura a cortante

- Sección

Sección : PANEL_220
b0 [m] = 1.00
h [m] = 0.22



2 Dimensionamiento

Esfuerzo cortante de cálculo Vd [kN] = 115.15
Inclinación de las bielas [°] = 45
Inclinación de los cercos [°] = 90.0
 ρ [.1.E-3] = 0
Nd [kN] = 0.0
 σ_{xd} [MPa] = 0.0
 σ_{yd} [MPa] = 0
 θ_e [°] = 45.0

ϕ [mm]	Separación [mm]	nº ramas	Area [cm ² /m]	Tipo	Vsu [kN]	Vu2 [kN]
ø 6	----	----	----	----	----	----
ø 8	0.10	4	20.1	2	128.7	128.68
ø 10	0.10	4	31.4	2	201.1	201.06
ø 12	0.10	4	45.2	2	289.5	289.53

Área estricta [cm²/m] = 18.0

Vu1 [kN] = 900.0

Vcu [kN] = 0.0



PRONTUARIO INFORMÁTICO DEL HORMIGÓN ESTRUCTURAL 3.0

Cátedra de Hormigón Estructural ETSICCPM - IECA

Obra:
Fecha:
Hora:

PANELES VIARIO A CORTANTE 3 y 4

1 Datos

- Materiales

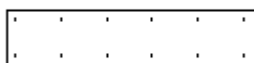
Tipo de hormigón : HA-25
Tipo de acero : B-500-S
fck [MPa] = 25.00
fyk [MPa] = 500.00
 γ_c = 1.50
 γ_s = 1.15

- Tipo de elemento estructural

Tipo : elemento con armadura a cortante

- Sección

Sección : PANEL_220
b0 [m] = 1.00
h [m] = 0.22



2 Dimensionamiento

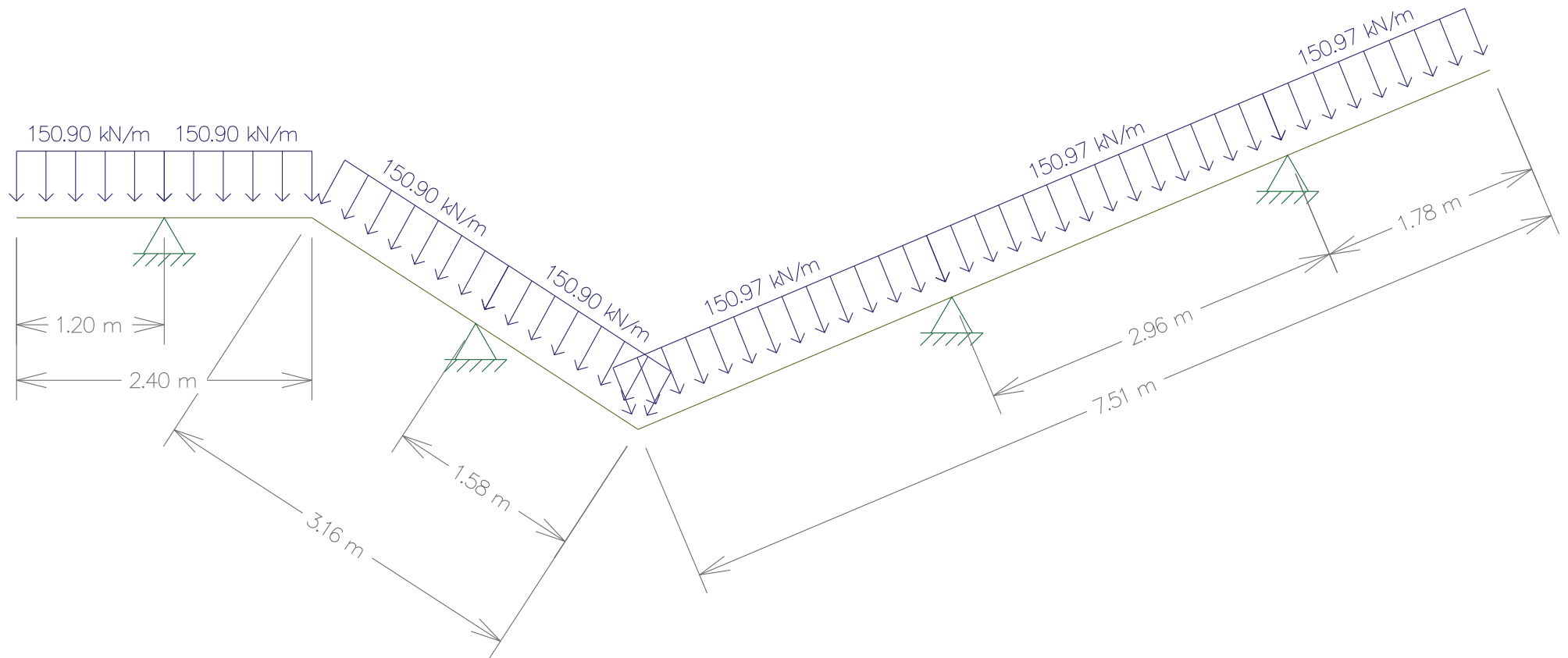
Esfuerzo cortante de cálculo Vd [kN] = 200
Inclinación de las bielas [°] = 45
Inclinación de los cercos [°] = 90.0
 ρ [·1.E-3] = 0
Nd [kN] = 0.0
 σ_{xd} [MPa] = 0.0
 σ_{yd} [MPa] = 0
 θ_e [°] = 45.0

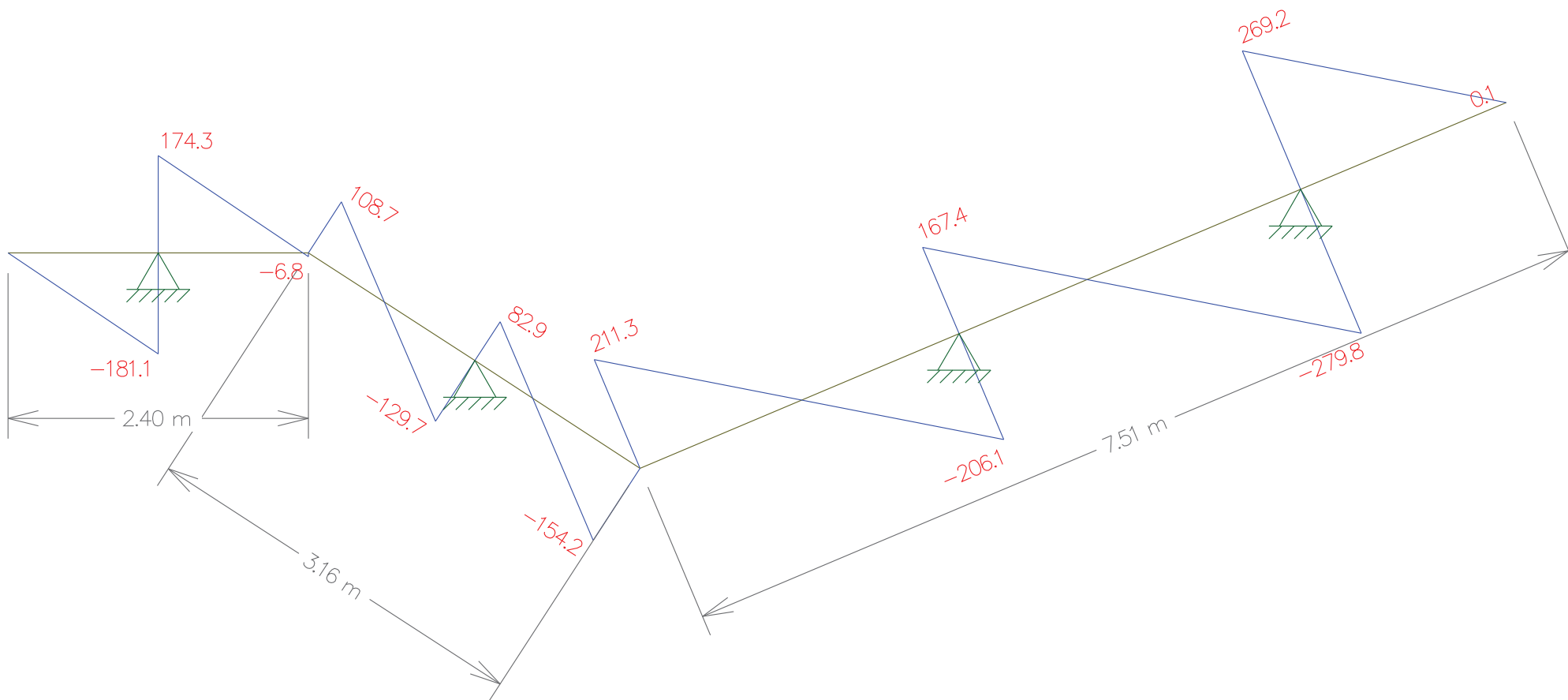
ϕ [mm]	Separación [mm]	nº ramas	Area [cm ² /m]	Tipo	Vsu [kN]	Vu2 [kN]
ø 6	----	----	----	----	----	----
ø 8	----	----	----	----	----	----
ø 10	0.10	4	31.4	2	201.1	201.06
ø 12	0.10	4	45.2	2	289.5	289.53

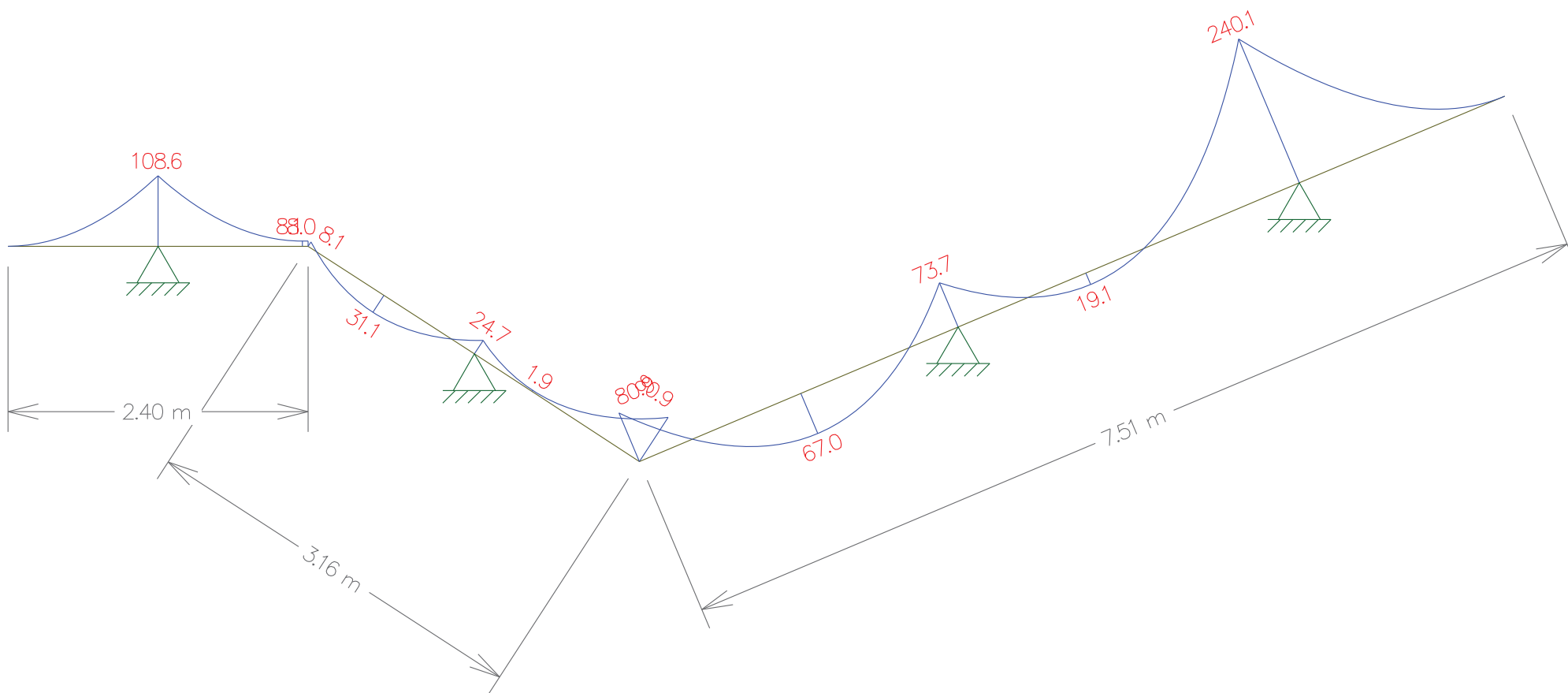
Área estricta [cm²/m] = 31.2

Vu1 [kN] = 900.0

Vcu [kN] = 0.0









Obra:
Fecha:
Hora:

DINTEL SOBRE PUERTA A FLEXIÓN

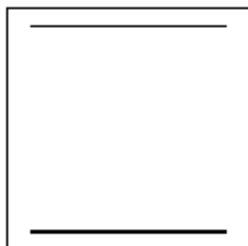
1 Datos

- Materiales

Tipo de hormigón : HA-25
Tipo de acero : B-500-S
fck [MPa] = 25.00
fyk [MPa] = 500.00
 γ_c = 1.50
 γ_s = 1.15

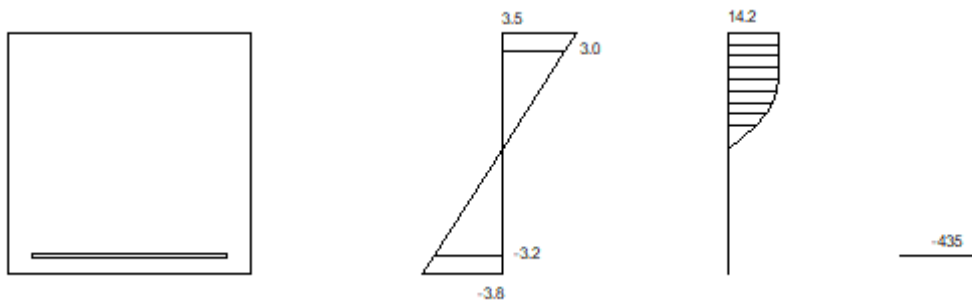
- Sección

Sección : VIG_53_53
b [m] = 0.53
h [m] = 0.53
ri [m] = 0.040
rs [m] = 0.040



2 Dimensionamiento

Md [kN·m] = 595.43



Plano de deformación de agotamiento

$$x \text{ [m]} = 0.256$$

$$1/r \text{ [1/m]} \cdot 1.E-3 = 13.7$$

$$\epsilon_s \cdot 1.E-3 = 3.5$$

$$\epsilon_i \cdot 1.E-3 = -3.8$$

Deformación y tensión de armaduras

Profundidad [m]	Armadura [cm ²]	Deformación · 1.E-3	Tensión [MPa]
0.040	0.0	3.0	0.0
0.490	35.7	-3.2	434.8

$$A_{t_est} \text{ [cm}^2\text{]} = 35.7$$

ϕ [mm]	12	14	16	20	25
nº ϕ	----	----	18	12	8
nº capas	----	----	2	2	1
At [cm ²]	----	----	36.2	37.7	39.3
wk [mm]	----	----	0.21	0.21	0.24



Obra:
Fecha:
Hora:

DINTEL SOBRE PUERTA A CORTANTE

1 Datos

- Materiales

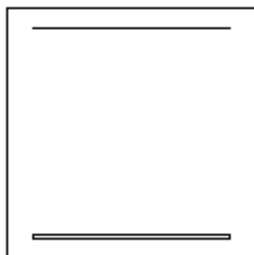
Tipo de hormigón : HA-25
Tipo de acero : B-500-S
fck [MPa] = 25.00
fyk [MPa] = 500.00
 γ_c = 1.50
 γ_s = 1.15

- Tipo de elemento estructural

Tipo : elemento con armadura a cortante

- Sección

Sección : VIG_48_48
b0 [m] = 0.48
h [m] = 0.48



2 Dimensionamiento

Esfuerzo cortante de cálculo V_d [kN] = 693.88
Inclinación de las bielas [°] = 45
Inclinación de los cercos [°] = 90.0
 ρ [$\cdot 10^{-3}$] = 9
 N_d [kN] = 0.0
 σ_{xd} [MPa] = 0.0
 σ_{yd} [MPa] = 0
 θ_e [°] = 45.0

ϕ [mm]	Separación [mm]	nº ramas	Area [cm ² /m]	Tipo	Vsu [kN]	Vu2 [kN]
ø 6	----	----	----	----	----	----
ø 8	----	----	----	----	----	----
ø 10	----	----	----	----	----	----
ø 12	0.10	4	45.2	2	723.8	823.65

Área estricta [cm²/m] = 37.1

Vu1 [kN] = 1056.0

Vcu [kN] = 99.8



PRONTUARIO INFORMÁTICO DEL HORMIGÓN ESTRUCTURAL 3.0

Cátedra de Hormigón Estructural ETSICCPM - IECA

Obra:
Fecha:
Hora:

VIAL DERECHA DINTEL SOTERRADO A FLEXIÓN

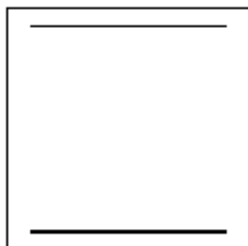
1 Datos

- Materiales

Tipo de hormigón : HA-25
Tipo de acero : B-500-S
 f_{ck} [MPa] = 25.00
 f_{yk} [MPa] = 500.00
 γ_c = 1.50
 γ_s = 1.15

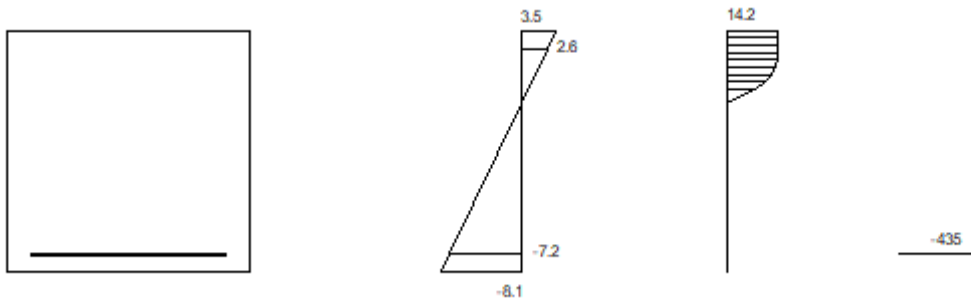
- Sección

Sección : VIG_53_53
 b [m] = 0.53
 h [m] = 0.53
 r_i [m] = 0.040
 r_s [m] = 0.040



2 Dimensionamiento

M_d [kN·m] = 410.6



Plano de deformación de agotamiento

$$x \text{ [m]} = 0.160$$

$$1/r \text{ [1/m]} \cdot 1.E-3 = 21.9$$

$$\epsilon_s \cdot 1.E-3 = 3.5$$

$$\epsilon_i \cdot 1.E-3 = -8.1$$

Deformación y tensión de armaduras

Profundidad [m]	Armadura [cm ²]	Deformación · 1.E-3	Tensión [MPa]
0.040	0.0	2.6	0.0
0.490	22.3	-7.2	434.8

$$A_{t_est} \text{ [cm}^2\text{]} = 22.3$$

ϕ [mm]	12	14	16	20	25
nº ϕ	20	15	12	8	5
nº capas	2	2	2	1	1
At [cm ²]	22.6	23.1	24.1	25.1	24.5
wk [mm]	0.22	0.23	0.23	0.25	0.32



Obra:
Fecha:
Hora:

VIARIO DERECHA DINTEL SOTERRADO A CORTANTE

1 Datos

- Materiales

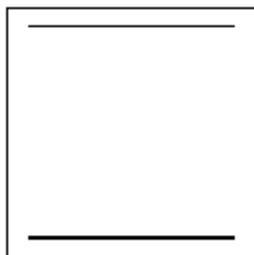
Tipo de hormigón : HA-25
Tipo de acero : B-500-S
fck [MPa] = 25.00
fyk [MPa] = 500.00
 γ_c = 1.50
 γ_s = 1.15

- Tipo de elemento estructural

Tipo : elemento con armadura a cortante

- Sección

Sección : VIG_53_53
b0 [m] = 0.53
h [m] = 0.53



2 Dimensionamiento

Esfuerzo cortante de cálculo V_d [kN] = 477.86
Inclinación de las bielas [°] = 45
Inclinación de los cercos [°] = 90.0
 ρ [$\cdot 10^{-3}$] = 8
 N_d [kN] = 0.0
 σ_{xd} [MPa] = 0.0
 σ_{yd} [MPa] = 0
 θ_e [°] = 45.0

ϕ [mm]	Separación [mm]	nº ramas	Area [cm²/m]	Tipo	Vsu [kN]	Vu2 [kN]
ø 6	----	----	----	----	----	----
ø 8	----	----	----	----	----	----
ø 10	0.15	4	20.9	2	368.6	484.14
ø 12	0.20	4	22.6	2	398.1	513.63

Área estricta [cm²/m] = 20.6

Vu1 [kN] = 1298.5

Vcu [kN] = 115.5



PRONTUARIO INFORMÁTICO DEL HORMIGÓN ESTRUCTURAL 3.0

Cátedra de Hormigón Estructural ETSICCPM - IECA

Obra:
Fecha:
Hora:

RESTO DE DINTELES DE LOS PAÑOS BAJO VIAL

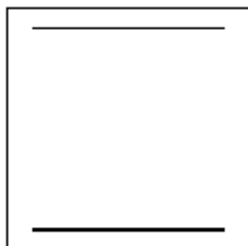
1 Datos

- Materiales

Tipo de hormigón : HA-25
Tipo de acero : B-500-S
fck [MPa] = 25.00
fyk [MPa] = 500.00
 γ_c = 1.50
 γ_s = 1.15

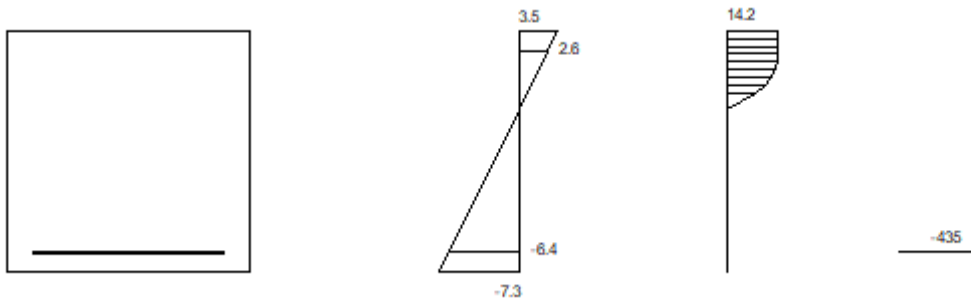
- Sección

Sección : VIG_48_48
b [m] = 0.48
h [m] = 0.48
ri [m] = 0.040
rs [m] = 0.040



2 Dimensionamiento

Md [kN·m] = 320



Plano de deformación de agotamiento

$$x \text{ [m]} = 0.155$$

$$1/r \text{ [1/m]} \cdot 1.E-3 = 22.6$$

$$\epsilon_s \cdot 1.E-3 = 3.5$$

$$\epsilon_i \cdot 1.E-3 = -7.3$$

Deformación y tensión de armaduras

Profundidad [m]	Armadura [cm ²]	Deformación · 1.E-3	Tensión [MPa]
0.040	0.0	2.6	0.0
0.440	19.6	-6.4	434.8

$$A_{t_est} \text{ [cm}^2\text{]} = 19.6$$

ϕ [mm]	12	14	16	20	25
nº ϕ	18	13	11	7	4
nº capas	2	2	2	1	1
At [cm ²]	20.4	20.0	22.1	22.0	19.6
wk [mm]	0.21	0.23	0.21	0.25	0.38



Obra:
Fecha:
Hora:

RESTO DE DINTELES A CORTANTE

1 Datos

- Materiales

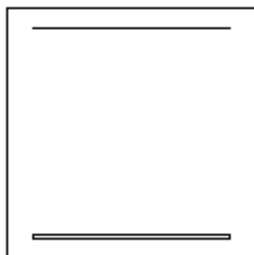
Tipo de hormigón : HA-25
Tipo de acero : B-500-S
fck [MPa] = 25.00
fyk [MPa] = 500.00
 γ_c = 1.50
 γ_s = 1.15

- Tipo de elemento estructural

Tipo : elemento con armadura a cortante

- Sección

Sección : VIG_48_48
b0 [m] = 0.48
h [m] = 0.48



2 Dimensionamiento

Esfuerzo cortante de cálculo V_d [kN] = 377.73
Inclinación de las bielas $[\alpha] = 45$
Inclinación de los cercos $[\alpha] = 90.0$
 ρ [$\cdot 10^{-3}$] = 9
 N_d [kN] = 0.0
 σ_{xd} [MPa] = 0.0
 σ_{yd} [MPa] = 0
 θ_e $[\alpha] = 45.0$

ϕ [mm]	Separación [mm]	nº ramas	Area [cm ² /m]	Tipo	Vsu [kN]	Vu2 [kN]
ø 6	----	----	----	----	----	----
ø 8	0.10	4	20.1	2	321.7	421.52
ø 10	0.15	4	20.9	2	335.1	434.93
ø 12	0.10	2	22.6	1	361.9	461.73

Área estricta [cm²/m] = 17.4

Vu1 [kN] = 1056.0

Vcu [kN] = 99.8

CÁLCULO DE ANCLAJES

LÍNEA DE ANCLAJE SUPERIOR BAJO VIARIO

Se dimensiona un anclaje de acuerdo con la Guía para el diseño y la ejecución de anclajes al terreno en obras de carretera

Anclaje DERECHO

Las solicitaciones previstas son:

Empuje por metro en panel =	175,7 KN por m
Separación entre anclajes=	3,40 metros
Carga total horizontal por anclaje =	549,00 KN

Mayoración Coeficiente F1 por tipo de anclaje

PERMANENTE

F1= 1,5

Carga total horizontal por anclaje MAYORADA =

823,50 KN

El ángulo de inclinación del anclaje respecto de la horizontal será de

20 °

Carga total por anclaje MAYORADA =

876,35 KN

TIPO DE INYECCIÓN

TIPO

I_R

Presión máx. de inyección

0,5 Mpa

1 MAYORACIÓN DE LA ACCIÓN A REALIZAR POR EL ANCLAJE

Tracción total en el anclaje =

$P_{t_}^* =$

876,35 KN

2 COMPROBACIÓN DE LA TENSIÓN MÁXIMA EN EL ACERO

Tracción total en el anclaje =

$P_{t_}^* =$

876,35 KN

Se proponen cables ~

15,2 mm

$f_{yk} =$

1806 MPa

Área por cable =

140 mm²

$f_{pk} =$

1965 MPa

P_{nd} / A_t

$\leq f_{pk} / 1,25$

de donde

$A_t \geq$

557 mm²

P_{nd} / A_t

$\leq f_{yk} / 1,10$

de donde

$A_t \geq$

534 mm²

Luego

$A_t \geq$

557 mm²

Armadura a disponer

Diámetro

Area/red.

n

15,2

140

8,00

Tomamos como armadura del anclaje - cables

8,00

Ø

15,2

Diámetro de perforación

Ø perf. $\geq$

150

mm

3 COMPROBACIÓN DEL DESLIZAMIENTO DEL TIRANTE EN LA LECHADA, DENTRO DEL BULBO

$P_{nd} / (L_b * \tau_{pt})$

$\leq \tau_{lim} / 1,20$

$\tau_{lim} =$

$6,9 * (f_{ck} / 22,5)^{(2/3)} =$

7,40 N/mm²

$P_t = 2 * (P_l * A_t)^{(1/2)} =$

119 mm

de donde

$L_b \geq$

1.198 mm

4 COMPROBACIÓN DE SEGURIDAD FRENTE A ARRANCAMIENTO DEL BULBO

$P_{nd} / (P_l * D_n * L_b) \leq A_{adm}$

Cohesión efectiva =

0,053 Mpa

Incremento de cota

Altura c.d.g. centro del bulbo =

5 m - Peso especí

19,7 KN/m³

Tension efectiva vertical

0,10 N/mm2

Pinyecc =

0,5 N/mm2

$$A_{adm} = \frac{c'}{F_{2c}} + \frac{\operatorname{tg} \phi}{F_{2c}} * \sigma$$

$$A_{adm} = \frac{0,053}{1,6} + \frac{0,577}{1,35} * 0,265 \text{ N/mm2}$$

de donde

Aadm=

0,147 N/mm2

$$\frac{P_{nd}}{P_{er*adm}} = \frac{876350 \text{ N}}{69,05 \text{ N/mm}} \leq L_b \leq 12692 \text{ mm}$$

De acuerdo con lo cual el bulbo tendría una longitud de 12,7 m

La longitud de terreno afectado con rozamiento no válido es de 7,0 m

LONGITUD TOTAL DEL ANCLAJE 20,0 m

LONGITUDES DEL RESTO DE ANCLAJES EN METROS

ANC_IZQ.	16	ANC. MEDIO	12	ANC. PUERTA	16
----------	----	------------	----	-------------	----

CÁLCULO DE ANCLAJES

LÍNEA DE ANCLAJES INTERMEDIA

Se dimensiona un anclaje de acuerdo con la Guía para el diseño y la ejecución de anclajes al terreno en obras de carretera

Anclaje DERECHO

Las solicitaciones previstas son:

Empuje por metro en panel =	175,7 KN por m
Separación entre anclajes=	3,40 metros
Carga total horizontal por anclaje =	449,31 KN

Mayoración Coeficiente F1 por tipo de anclaje

PERMANENTE

F1= 1,5

Carga total horizontal por anclaje MAYORADA = 673,97 KN

El ángulo de inclinación del anclaje respecto de la horizontal será de

20 °

Carga total por anclaje MAYORADA = 717,23 KN

TIPO DE INYECCIÓN

TIPO

I_R

Presión máx. de inyección

0,5 Mpa

1 MAYORACIÓN DE LA ACCIÓN A REALIZAR POR EL ANCLAJE

Tracción total en el anclaje =

$P_{t_}^* =$

717,23 KN

2 COMPROBACIÓN DE LA TENSIÓN MÁXIMA EN EL ACERO

Tracción total en el anclaje =

$P_{t_}^* =$

717,23 KN

Se proponen cables ~

15,2 mm

$f_{yk} =$

1806 MPa

Área por cable =

140 mm²

$f_{pk} =$

1965 MPa

P_{nd} / A_t

$\leq f_{pk} / 1,25$

de donde

$A_t \geq$

456 mm²

P_{nd} / A_t

$\leq f_{yk} / 1,10$

de donde

$A_t \geq$

437 mm²

Luego

$A_t \geq$

456 mm²

Armadura a disponer

Diámetro

Area/red.

n

15,2

140

6,00

Tomamos como armadura del anclaje - cables

6,00

Ø

15,2

Diámetro de perforación

Ø perf. $\geq$

150

mm

3 COMPROBACIÓN DEL DESLIZAMIENTO DEL TIRANTE EN LA LECHADA, DENTRO DEL BULBO

$P_{nd} / (L_b * p_t)$

$\leq \tau_{lim} / 1,20$

$\tau_{lim} =$

$6,9 * (f_{ck} / 22,5)^{(2/3)} =$

7,40 N/mm²

$P_t = 2 * (P_l * A_t)^{(1/2)} =$

103 mm

de donde

$L_b \geq$

1.132 mm

4 COMPROBACIÓN DE SEGURIDAD FRENTE A ARRANCAMIENTO DEL BULBO

$P_{nd} / (P_l * D_n * L_b) \leq A_{adm}$

Cohesión efectiva =

0,053 Mpa

Incremento de cota

Altura c.d.g. centro del bulbo =

5 m - Peso especí

19,7 KN/m³

Tension efectiva vertical				0,10 N/mm2
Pinyecc =		0,5 N/mm2		
Aadm =	$\frac{c'}{F2c}$	+	$\frac{tg \ \&}{F2c}$	* sigma
Aadm =	$\frac{0,053}{1,6}$	+	$\frac{0,577}{1,35}$	* 0,265 N/mm2
de donde		Aadm= 0,147 N/mm2		
$\frac{Pnd}{Per*adm}$	=	717225 N 69,05 N/mm	<= Lb >=	10387 mm
De acuerdo con lo cual el bulbo tendría una longitud de				10,4 m
La longitud de terreno afectado con rozamiento no válido es de				7,0 m
LONGITUD TOTAL DEL ANCLAJE				18,0 m
LONGITUDES DEL RESTO DE ANCLAJES EN METROS				
ANC_IZQ.	14	ANC. MEDIO	12	ANC. PUERTA 15

CÁLCULO DE ANCLAJES

LÍNEA DE ANCLAJES SOBRE PUERTA

Se dimensiona un anclaje de acuerdo con la Guía para el diseño y la ejecución de anclajes al terreno en obras de carretera

Anclaje DERECHO

Las solicitaciones previstas son:

Empuje por metro en panel =	175,7 KN por m
Separación entre anclajes=	3,40 metros
Carga total horizontal por anclaje =	1008,50 KN

Mayoración Coeficiente F1 por tipo de anclaje

PERMANENTE

F1= 1,5

Carga total horizontal por anclaje MAYORADA = 1.512,75 KN

El ángulo de inclinación del anclaje respecto de la horizontal será de

20 °

Carga total por anclaje MAYORADA = 1.609,84 KN

TIPO DE INYECCIÓN

TIPO

I_R

Presión máx. de inyección

0,5 Mpa

1 MAYORACIÓN DE LA ACCIÓN A REALIZAR POR EL ANCLAJE

Tracción total en el anclaje =

$P_{t_}^* =$

1.609,84 KN

2 COMPROBACIÓN DE LA TENSIÓN MÁXIMA EN EL ACERO

Tracción total en el anclaje =

$P_{t_}^* =$

1.609,84 KN

Se proponen cables Ø

15,2 mm

$f_{yk} =$

1806 MPa

Área por cable =

140 mm²

$f_{pk} =$

1965 MPa

P_{nd} / A_t

$\leq f_{pk} / 1,25$

de donde

$A_t \geq$

1024 mm²

P_{nd} / A_t

$\leq f_{yk} / 1,10$

de donde

$A_t \geq$

981 mm²

Luego

$A_t \geq$

1024 mm²

Armadura a disponer

Diámetro

Area/red.

n

15,2

140

14,00

Tomamos como armadura del anclaje - cables

14,00

Ø

15,2

Diámetro de perforación

Ø perf. $\geq$

200

mm

3 COMPROBACIÓN DEL DESLIZAMIENTO DEL TIRANTE EN LA LECHADA, DENTRO DEL BULBO

$P_{nd} / (L_b * \tau_{lim})$

$\leq \tau_{lim} / 1,20$

$\tau_{lim} =$

$6,9 * (f_{ck} / 22,5)^{(2/3)} =$

7,40 N/mm²

$P_t = 2 * (P_{nd} * A_t)^{(1/2)} =$

157 mm

de donde

$L_b \geq$

1.663 mm

4 COMPROBACIÓN DE SEGURIDAD FRENTE A ARRANCAMIENTO DEL BULBO

$P_{nd} / (P_{lim} * D_n * L_b) \leq A_{adm}$

Cohesión efectiva =

0,053 Mpa

Incremento de cota

Altura c.d.g. centro del bulbo =

5 m - Peso especí

19,7 KN/m³

Tension efectiva vertical

0,10 N/mm2

Pinyecc =

0,5 N/mm2

Aadm =

$$\frac{c'}{F2c} + \frac{tg \phi}{F2c} * \sigma$$

Aadm =

$$\frac{0,053}{1,6} + \frac{0,577}{1,35} * 0,265 \text{ N/mm2}$$

de donde

Aadm=

0,147 N/mm2

Pnd

Per*adm

=

1609837 N

92,07 N/mm

<= Lb >=

17486

mm

De acuerdo con lo cual el bulbo tendría una longitud de

17,5 m

La longitud de terreno afectado con rozamiento no válido es de

6,6 m

LONGITUD TOTAL DEL ANCLAJE	25,0 m
----------------------------	--------

LONGITUDES DEL RESTO DE ANCLAJES

EN METROS

ANC_IZQ.	18	ANC. MEDIO	14	ANC. PUERTA	19
----------	----	------------	----	-------------	----

CÁLCULO DE ANCLAJES

LÍNEA DE ANCLAJES SOTERRADOS

Se dimensiona un anclaje de acuerdo con la Guía para el diseño y la ejecución de anclajes al terreno en obras de carretera

Anclaje DERECHO

Las solicitaciones previstas son:

Empuje por metro en panel =	175,7 KN por m
Separación entre anclajes=	3,40 metros
Carga total horizontal por anclaje =	694,53 KN

Mayoración Coeficiente F1 por tipo de anclaje

PERMANENTE

F1= 1,5

Carga total horizontal por anclaje MAYORADA = 1.041,79 KN

El ángulo de inclinación del anclaje respecto de la horizontal será de

20 °

Carga total por anclaje MAYORADA = 1.108,65 KN

TIPO DE INYECCIÓN

TIPO

I_R

Presión máx. de inyección

0,5 Mpa

1 MAYORACIÓN DE LA ACCIÓN A REALIZAR POR EL ANCLAJE

Tracción total en el anclaje =

$P_{t_}^* =$

1.108,65 KN

2 COMPROBACIÓN DE LA TENSIÓN MÁXIMA EN EL ACERO

Tracción total en el anclaje =

$P_{t_}^* =$

1.108,65 KN

Se proponen cables Ø

15,2 mm

fyk=

1806 MPa

Área por cable =

140 mm²

fpk=

1965 MPa

Pnd / At

$\leq f_{pk}/1,25$

de donde

At $\geq$

705 mm²

Pnd / At

$\leq f_{yk}/1,10$

de donde

At $\geq$

675 mm²

Luego

At $\geq$

705 mm²

Armadura a disponer

Diámetro

Area/red.

n

15,2

140

10,00

Tomamos como armadura del anclaje - cables

10,00

Ø

15,2

Diámetro de perforación

Ø perf. $\geq$

200

mm

3 COMPROBACIÓN DEL DESLIZAMIENTO DEL TIRANTE EN LA LECHADA, DENTRO DEL BULBO

$P_{nd} / (L_b * p_t)$

$\leq \tau_{lim} / 1,20$

$\tau_{lim} =$

$6,9 * (f_{ck} / 22,5)^{(2/3)} =$

7,40 N/mm²

$P_t = 2 * (P_i * A_t)^{(1/2)} =$

133 mm

de donde

Lb $\geq$

1.355 mm

4 COMPROBACIÓN DE SEGURIDAD FRENTE A ARRANCAMIENTO DEL BULBO

$P_{nd} / (P_i * D_n * L_b) \leq A_{adm}$

Cohesión efectiva =

0,053 Mpa

Incremento de cota

Altura c.d.g. centro del bulbo =

5 m - Peso especí

19,7 KN/m³

Tension efectiva vertical

0,10 N/mm2

Pinyecc =

0,5 N/mm2

Aadm =

$$\frac{c'}{F2c} + \frac{tg \, \phi}{F2c} * \sigma$$

Aadm =

$$\frac{0,053}{1,6} + \frac{0,577}{1,35} * 0,265 \text{ N/mm2}$$

de donde

Aadm=

0,147 N/mm2

Pnd

Per*adm

=

1108650 N

92,07 N/mm

<= Lb >=

12042

mm

De acuerdo con lo cual el bulbo tendría una longitud de

12,1 m

La longitud de terreno afectado con rozamiento no válido es de

6,6 m

LONGITUD TOTAL DEL ANCLAJE

19,0 m

LONGITUDES DEL RESTO DE ANCLAJES

EN METROS

ANC_IZQ.

15

ANC. MEDIO

12

ANC. PUERTA

15

Anejo nº 6:

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

1.- MEMORIA

1.1.- OBJETO DE ESTE ESTUDIO.

De acuerdo con el Real Decreto 1627/1997 de 24 de Octubre por el que se implanta la obligatoriedad de la inclusión de un estudio básico de Seguridad y Salud en el Trabajo en proyectos de Edificación y Obras Públicas y en aplicación del mencionado estudio, se elabora este Plan de Seguridad y Salud cuyo objetivo fundamental es tratar de evitar y/o aminorar los posibles riesgos de accidentes que conlleva la ejecución de la obra, así como los derivados de los trabajos de reparación, entretenimiento y mantenimiento durante la construcción de las obras de ejecución del Proyecto.

De igual forma disponer las necesarias instalaciones de Salud y bienestar para las personas que trabajen en la obra, así como prever, si hubiera lugar, los posibles riesgos de enfermedades profesionales.

Se considera en este Plan:

- Preservar la integridad de los trabajadores y de todas las personas del entorno.
- Organización del trabajo de tal forma que el riesgo sea mínimo.
- Instalaciones y útiles necesarios para la protección colectiva e individual del personal.
- Instalaciones para la higiene y bienestar de los trabajadores.
- Normas de utilización de los elementos de seguridad.
- Proporcionar a los trabajadores los conocimientos necesarios para el uso correcto y seguro de los útiles y maquinaria que se les encomiende.
- Trabajos con maquinaria.
- Primeros auxilios y evacuación de heridos.
- Comités de seguridad e salud.
- Libro de incidencias.

1.2.- DEFINICIÓN y CARACTERÍSTICAS DE LAS OBRAS

Las obras que engloba el presente documento se corresponden con el **“Proyecto de muro de paneles de hormigón sobre terreno y muro existente en parcelas de Calle Negrillo 7 y 11. TORO”**, en el cual se incluyen las siguientes unidades de obras, relacionadas por orden cronológico de ejecución:

- Limpieza de superficie de trabajo y retirada de elementos
- Demolición de elementos contruidos en la zona de obras y salientes de talud gunitado
- Excavación de tierras por bataches para ejecución de viga soterrada
- Colocación de panel de hormigón armado y hormigonado de viga de contención en Fases 1 a 4 en actuación bajo espacio viario y actuación entre parcelas
- Ejecución y tesado de anclajes en vigas soterrada, inferiores, medias, y superiores
- Ejecución de pavimento en Calle Piquete y en zona superior de la actuación entre parcelas.

- Colocación de barandilla en Calle Piquete

1.3 .- PRESUPUESTOS y PLAZO DE EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

El presupuesto de ejecución de las obras comprendidas en el presente proyecto asciende a las cantidades que a continuación se detallan:

Presupuesto de ejecución material.....	305.861,67 €
Presupuesto base de licitación.....	440.410,22 €

El plazo de ejecución estimado para las obras es de 3 meses, y el número máximo de trabajadores que actuarán de forma simultánea en el desarrollo y ejecución de los trabajos es de 10 operarios.

1.4 .- RIESGOS.

1.4.1 .- RIESGOS PROFESIONALES.

En ejecución de accesos y plataforma, limpieza y retirada de elementos.

- Caída de materiales del talud
- Desplome de materiales en actuación entre parcelas
- Atropellos por maquinaria y vehículos.
 - Caídas desde las máquinas y vehículos.
 - Vuelco por accidente de máquinas o vehículos.
 - Atropellos por máquinas o vehículos.
 - Desprendimientos de tierras.
 - Polvo.
 - Ruido.
 - Vibraciones.

Colocación de paneles de hormigón y ejecución de vigas de contención

- Caída de materiales del talud
- Desplome de materiales en actuación entre parcelas
- Proyección de partículas a los ojos.
- Erosiones y contusiones por manipulación.
- Propias de andamiajes.
- Propias de grúas y aparatos de elevación
- Propios de herramienta manual.
- Caída de materiales.
- Caída de elementos
- Caídas a distinto nivel.

- Desprendimientos.
- Interferencias con líneas eléctricas.
- Polvo y ruido.
- Golpes contra objetos.
- Caída de objetos.
- Heridas punzantes en pies y manos.
- Salpicaduras de hormigón en ojos.
- Erosiones y contusiones en manipulación.
- Heridas por máquinas cortadoras.
- Excavación y cierre en zanjas.
- Riesgos derivados del manejo de encofrados.
- Desprendimientos, golpes, roturas
- Riesgos derivados del hormigonado con cubilote (golpes, atrapamientos, desprendimientos)
- Caídas del personal a nivel o en altura
- Eczemas, causticaciones por cemento y hormigón, salpicaduras, proyecciones propios de la instalación de fabricación y colocación de hormigón, vibraciones o electrocución.
- Golpes, pinchazos, cortes y quemaduras

En los anclajes.

- Golpes y colisiones de maquinaria.
- Atropellos por máquinas.
- Cortes y golpes.
- Dermatitis por cemento.
- Proyección de partículas a los ojos.
- Riesgos derivados del hormigonado (golpes, atrapamientos, desprendimientos)
- Caídas del personal a nivel o en altura
- Eczemas, causticaciones por cemento y hormigón, salpicaduras, proyecciones propios de la instalación de fabricación y colocación de hormigón, vibraciones o electrocución.
- Golpes, pinchazos, cortes y quemaduras
- Caída del material, por rotura de los elementos de izado.
- Caída del material por mal eslingado de la carga.

En remates y terminación.

- Cortes y golpes.
- Proyección de partículas a los ojos.
- Heridas profundas y posibles seccionamientos de miembros.
- Erosiones y contusiones por manipulación.
- Propios de herramienta manual.

- Caída del material, por rotura de los elementos de izado.
- Caída del material por mal eslingado de la carga.
- Caída de materiales.

1.4.2.- RIESGOS DE DAÑOS A TERCEROS.

- Producidos por la afección o interrupción de servicios a terceros.
- Ruido.
- Polvo.
- Vibraciones.
- Incendio y explosiones.

1.5.- PREVENCIÓN DE RIESGOS PROFESIONALES.

1.5.1.- PROTECCIONES INDIVIDUALES.

Incluimos a continuación una relación que no pretende ser exhaustiva de los elementos más necesarios en cuanto a la seguridad de la obra y de los que siempre deberá haber un conveniente acopio en la misma.

Protección de la cabeza

- Cascos: para todas las personas que intervengan en la obra, individuos, visitantes, etc.
- Pantalla de Protección de soldador eléctrico
- Gafas contra impactos y antipolvo
- Mascarillas antipolvo
- Pantalla contra proyección de partículas
- Filtros para mascarillas
- Protectores auditivos

Protección del cuerpo

- Cinturones de seguridad, cuya clase se adaptará a los riesgos específicos de cada trabajo
- Cinturón antivibratorio
- Monos o buzos: se tendrán en cuenta las reposiciones a lo largo de la obra, según el Convenio Colectivo Provincial
- Mandil de cuero
- Jaula de protección en trabajos junto a taludes verticales o en desplome

Protección de extremidades superiores

- Guantes de goma finos, para albañiles y operarios que trabajen en el hormigonado
- Guantes de cuero y anticorte para manejo de materiales y objetos

- Guantes dieléctricos para su utilización en baja tensión
- Equipo de soldador

Protección de extremidades inferiores

- Botas de seguridad clase III

1.5.2 PROTECCIONES COLECTIVAS.

Señalización general

- Obligatorio uso de casco, cinturón de seguridad, gafas, mascarillas, protectores auditivos, botas y guantes.
- Riesgo eléctrico, caída de objetos, caída a distinto nivel, maquinaria pesada en movimiento, cargas suspendidas, incendios y explosiones
- Entrada y salida de vehículos
- Prohibido el paso a toda persona ajena a la obra, prohibido encender fuego, prohibido fumar
- Señal informativa de localización de botiquín y de extintor
- Cinta de balizamiento

El área de trabajo debe mantenerse libre de obstáculos

Instalación eléctrica

- Conductor de Protección y pica o placa de puesta a tierra
- Interruptores diferenciales de 30 mA. de sensibilidad para alumbrado y de 300 mA. para fuerza

En remates de obras y acabados.

- Avisador acústico en máquinas
- Vallas: se utilizarán vallas de contención en bordes de vaciado
- Señalización: se utilizará cinta de balizamiento reflectante y señales indicativas de riesgo de caída a distinto nivel
- Escaleras fijas para el acceso del personal

1.5.3 PROCEDIMIENTOS DE ACTUACIÓN

Trabajos en talud de tierras vertical o en desplome

- se emplearán entibaciones o protecciones metálicas tipo jaula para la protección de los trabajadores. Estarán compuestas por paneles metálicos rigidizados por transversales de

tornillo sinfín que se adaptarán a los anchos de zanja. Estos paneles se podrán ensamblar para poder proteger zanjas con profundidades considerables.

Trabajos con eslingas y cables

- Para la colocación de los encofrados prefabricados, equipos de bombeo, postes de hormigón, tuberías, etc.; se emplearán eslingas y cables con disposición de un sistema de seguridad para impedir cualquier contratiempo o descuelgue por uso de sistema inseguro

Suministro eléctrico de obra

- Para el suministro eléctrico de los distintos cuadros que se colocarán en la obra, se dispondrá de una manguera la cual debe ir enterrada bajo tubo de P.V.C para impedir la rotura de ésta por cualquier maquinaria. Si es necesario en algunos puntos, la canalización puede ir embebida en hormigón para conferirle mayor resistencia.

1.5.4 .- FORMACIÓN.

Todo el personal debe recibir, al ingresar en la obra, una exposición de los métodos de trabajo y los riesgos que éstos pudieran entrañar, juntamente con las medidas de seguridad que deberá emplear.

1.5.5 .- MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS.

Botiquines:

Se dispondrá de un botiquín conteniendo el material especificado en la Ordenanza General de Seguridad y Salud en el Trabajo

Asistencia a accidentados.

Se deberá informar a la obra del emplazamiento de los diferentes Centros Médicos (Servicios propios, Mutuas Patronales, Mutualidades Laborales, Ambulatorios, etc.) donde debe trasladarse a los accidentados para su más rápido y efectivo tratamiento.

Es muy conveniente disponer en la obra, y en sitio bien visible, de una lista 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.

Reconocimiento médico.

Todo el personal que empiece a trabajar en la obra pasará un reconocimiento médico previo.

Toro, octubre de 2024

Héctor Andrés Rodrigo
Ingeniero de Caminos, C. y P.

CAPÍTULO 2.- PLIEGO DE CONDICIONES PARTICULARES

2.1.- OBJETO DEL PLIEGO

El presente Pliego de Condiciones Particulares tiene por objeto fijar la formación necesaria del personal a emplear en la obra, así como las especificaciones técnicas que deben reunir los materiales y maquinaria a utilizar en la ejecución y conservación de las obras del **“Proyecto de muro de paneles de hormigón sobre terreno y muro existente en parcelas de Calle Negrillo 7 y 11. TORO”**, desde el punto de vista de Seguridad y Salud en el Trabajo.

2.2.- DISPOSICIONES LEGALES DE SEGURIDAD Y SALUD

- Real Decreto 1435/1992, de 27 de Enero, sobre aproximación de las legislaciones sobre máquinas.
- Real Decreto 56/1995, de 20 de Enero, por el que se modifica el R.D. 1435/1992 sobre máquinas.
- Ley 31/1995, de 8 de Noviembre, de prevención de riesgos laborales
- Real Decreto 39/1997, de 17 de Enero, por el que se aprueba el Reglamento de los servicios de prevención.
- Real Decreto 413/1997, de 21 de Marzo. sobre protección operacional de los trabajadores externos con riesgo de exposición a radiaciones ionizantes por intervención en zona controlada.
- Real Decreto 485/1997, de 14 de Abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.
- Real Decreto 486/1997, de 14 de Abril, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo.
- Real Decreto 487/1997, de 14 de Abril, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la manipulación manual de cargas que entrañe riesgos, en particular dorsolumbares, para los trabajadores.
- Real Decreto 488/1997, de 14 de Abril, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas al trabajo con equipos que incluyen pantallas de visualización.
- Real Decreto 575/1997, de 18 de Abril, sobre gestión y control de la prestación económica de la Seguridad Social por incapacidad temporal.
- Real Decreto 576/1997, de 18 de Abril, sobre colaboración en la gestión de las mutuas de accidentes de trabajo y enfermedades profesionales de la Seguridad Social.
- Orden Ministerial de 22 de Abril de 1997 sobre régimen de funcionamiento de las mutuas de accidentes de trabajo y enfermedades profesionales de la Seguridad Social en el desarrollo de actividades de prevención de riesgos laborales.
- Real Decreto 664/1997, de 12 de Mayo, sobre protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes biológicos durante el trabajo.
- Real Decreto 665/1997, de 12 de Mayo, sobre protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo.
- Real Decreto 773/1997, de 30 de Mayo, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.
- Orden Ministerial de 19 de Junio de 1997 sobre gestión y control de la prestación económica de la Seguridad Social por incapacidad temporal.
- Real Decreto 949/1997, de 20 de Junio, sobre certificado de profesionalidad de la ocupación de prevencionista de riesgos laborales.
- Orden Ministerial de 27 de Junio de 1997 sobre condiciones de acreditación de las entidades especializadas como servicios de prevención ajenos a las empresas, de autorización de las personas o entidades especializadas que pretendan desarrollar la actividad de auditoría del sistema de prevención.
- Real Decreto 1215/1997, de 18 de Julio, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.
- Real Decreto 1389/1997, de 5 de Septiembre, sobre disposiciones mínimas destinadas a proteger la seguridad y la salud de los trabajadores en las actividades mineras.

- Real Decreto 1627/1997, de 24 de Octubre, sobre disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción.

2.3.- CONDICIONES DE LOS MEDIOS DE PROTECCION

Todas las prendas de protección personal o elementos de protección colectiva tendrán fijado un período de vida útil, desechándose a su término.

Cuando por las circunstancias del trabajo se produzca un deterioro más rápido en una determinada prenda o equipo, se repondrá ésta, independientemente de la duración prevista o fecha de entrega.

Toda prenda o equipo de protección que haya sufrido un trato límite, es decir, el máximo para el que fue concebido (por ejemplo, por un accidente) será desechado y repuesto al momento.

Aquellas prendas que por su uso hayan adquirido más holguras o tolerancias de las admitidas por el fabricante, serán repuestas inmediatamente. El uso de una prenda o equipo de protección nunca representará un riesgo en sí mismo.

2.3.1.- Protecciones personales

Todo elemento de protección personal se ajustará a las Normas de Homologación del Ministerio de Trabajo (O.M. 17-5-74) (B.O.E. 29-5-74), siempre que exista en el mercado.

En los casos en que no exista Norma de Homologación oficial, serán de calidad adecuada a sus respectivas prestaciones.

2.3.2.- Protecciones colectivas

Los elementos de protección colectiva se ajustarán a las características fundamentales siguientes:

- Vallas de limitación y protección
Tendrán como mínimo 90 cm. de altura, estando construidas a base de tubos metálicos.
Dispondrán de patas para mantener su verticalidad
- Barandillas
Dispondrán de listón superior a una altura de 90 cm. de suficiente resistencia para garantizar la retención de personas, y llevarán un listón horizontal intermedio, así como el correspondiente rodapié.
- Cables de sujeción de cinturón de seguridad, sus anclajes, soportes y anclajes de redes
Tendrán suficiente resistencia para soportar los esfuerzos a que puedan ser sometidos de acuerdo con su función protectora.
- Extintores
Serán adecuados en agente extintor y tamaño al tipo de incendio previsible, y se revisarán cada 6 meses como máximo.
- Riegos
Las pistas para vehículos se regarán convenientemente para evitar levantamiento de polvo por el tránsito de los mismos.

2.4.- SERVICIOS DE PREVENCIÓN

La obra deberá contar con un Técnico de Seguridad, cuya misión será la prevención de riesgos que puedan presentarse durante la ejecución de los trabajos y asesorar sobre las medidas de seguridad a adoptar. Asimismo, investigará las causas de los accidentes ocurridos para modificar los condicionantes que los produjeron para evitar su repetición. Asimismo la empresa constructora dispondrá de un Servicio Médico de empresa propio o mancomunado.

2.5.- COORDINADOR EN MATERIA DE SEGURIDAD Y SALUD

El promotor nombrará al coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra de acuerdo con lo previsto en el R.D. 1627/1997, quién coordinará la aplicación de los principios generales de prevención y seguridad, coordinará las actividades de la obra, aprobará el Plan de Seguridad y Salud, dirigirá las acciones y funciones de control necesarias y decidirá las modificaciones del Plan y las medidas necesarias de seguridad y prevención, que serán vinculantes para el Contratista y para el promotor.

2.6.- INSTALACIONES MÉDICAS

El botiquín se revisará mensualmente y se repondrá inmediatamente el material consumido.

2.7.- INSTALACIONES SANITARIAS Y DE BIENESTAR

Considerando el número previsto de operarios, se preverá la realización de las siguientes instalaciones:

2.7.1.- Vestuarios

Para cubrir las necesidades se dispondrá de un recinto de 40 m² provisto de los siguientes elementos:

- Una taquilla por cada trabajador, provista de cerradura
- Asientos

2.7.2.- Servicios

Dispondrá de un local con los siguientes servicios:

- 1 retrete inodoros en cabinas individuales de 1,20 x 1 x 2,30
- 2 lavabos con espejo y jabonera
- 2 duchas individuales con agua fría y caliente
- Perchas
- Calefacción

2.8.- PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD

El contratista está obligado a redactar un Plan de Seguridad y Salud adaptando este Estudio a sus medios y métodos de ejecución.

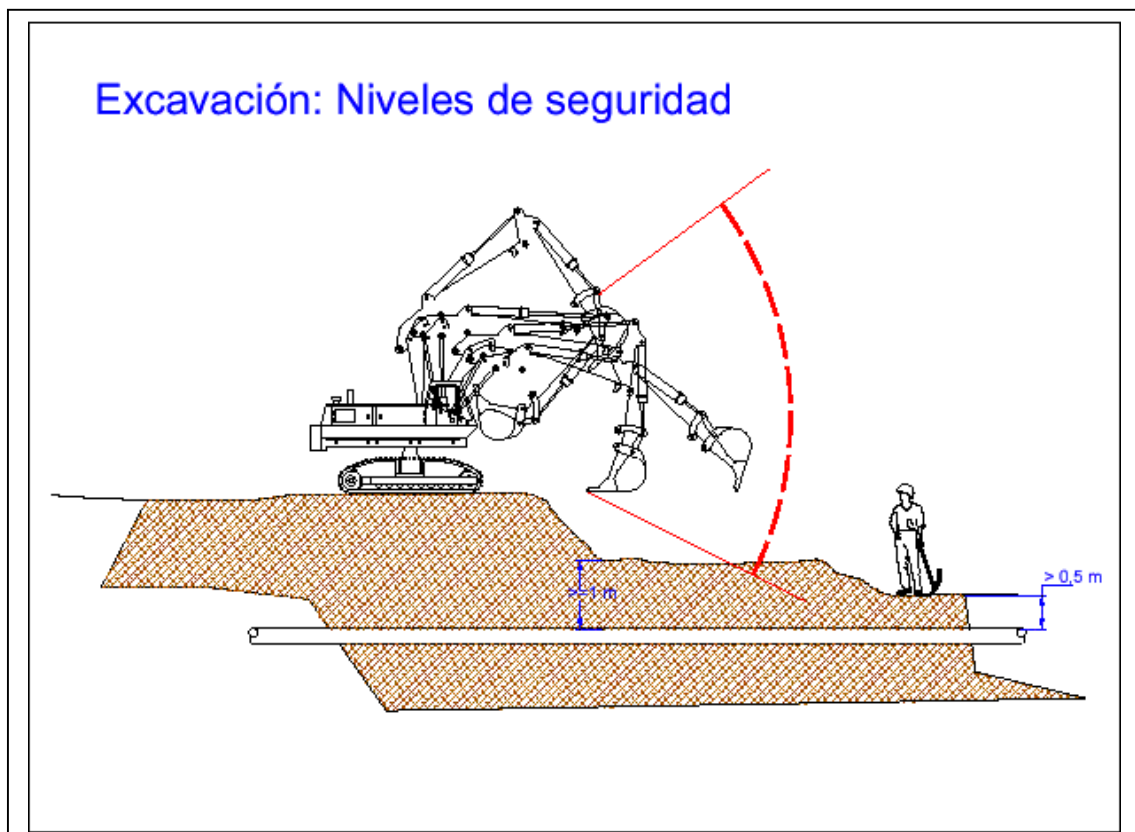
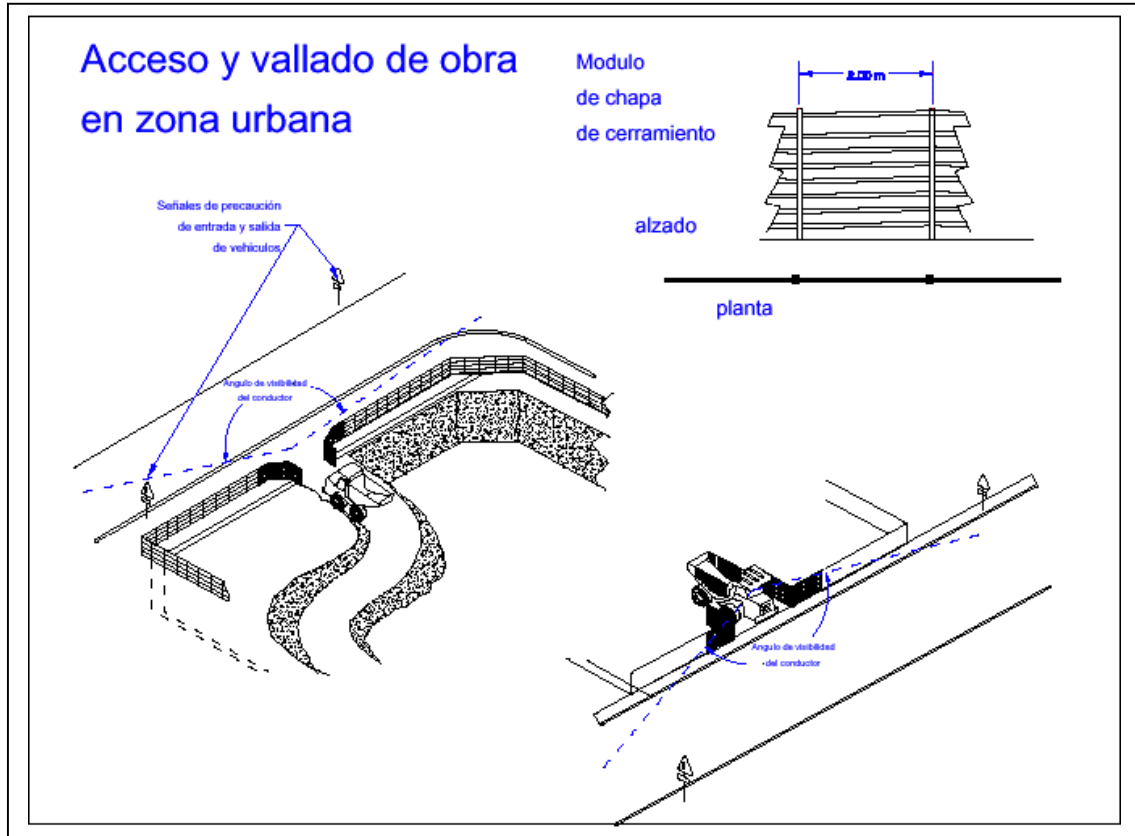
Toro, octubre de 2024

Héctor Andrés Rodrigo
Ingeniero de Caminos, C. y P.

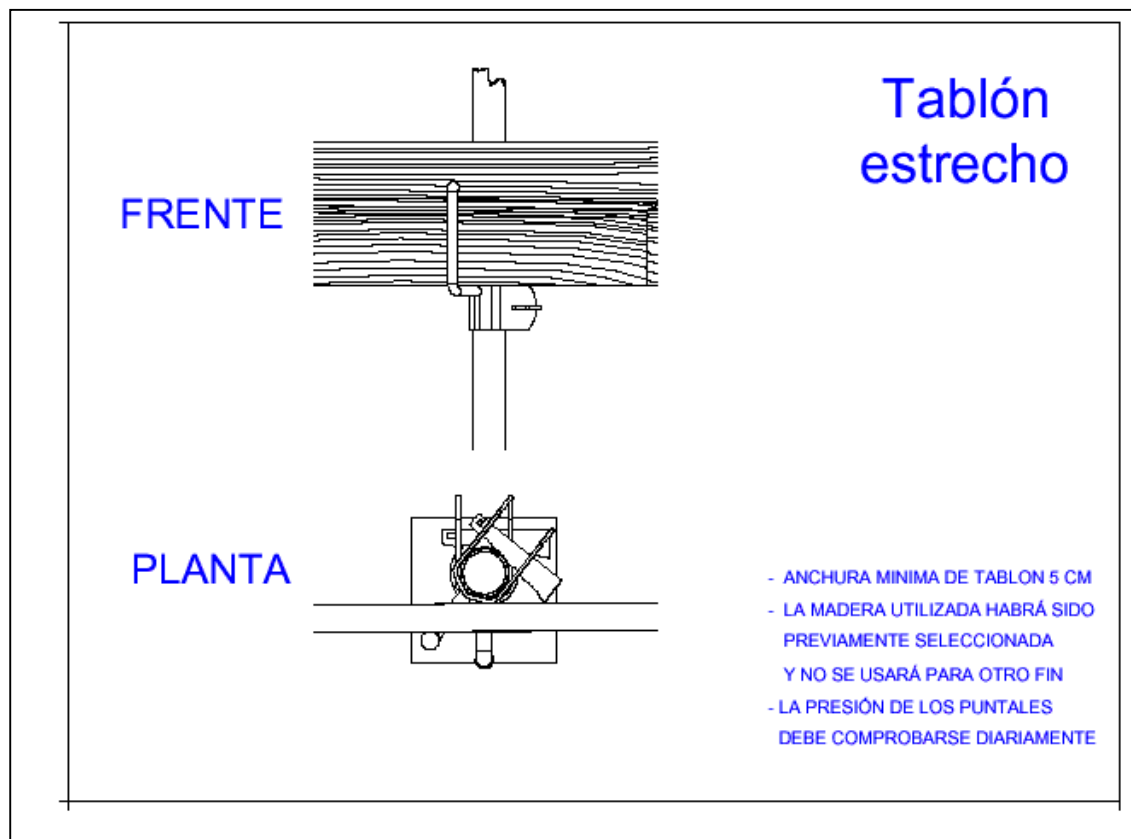
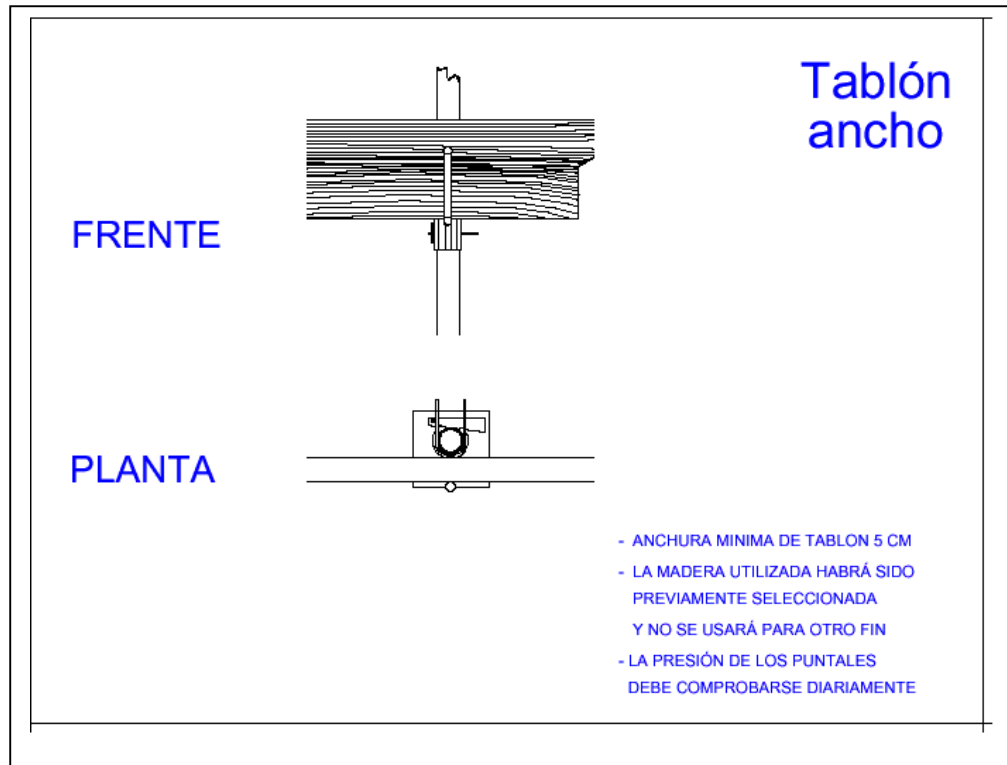
Estudio Básico de Seguridad y Salud

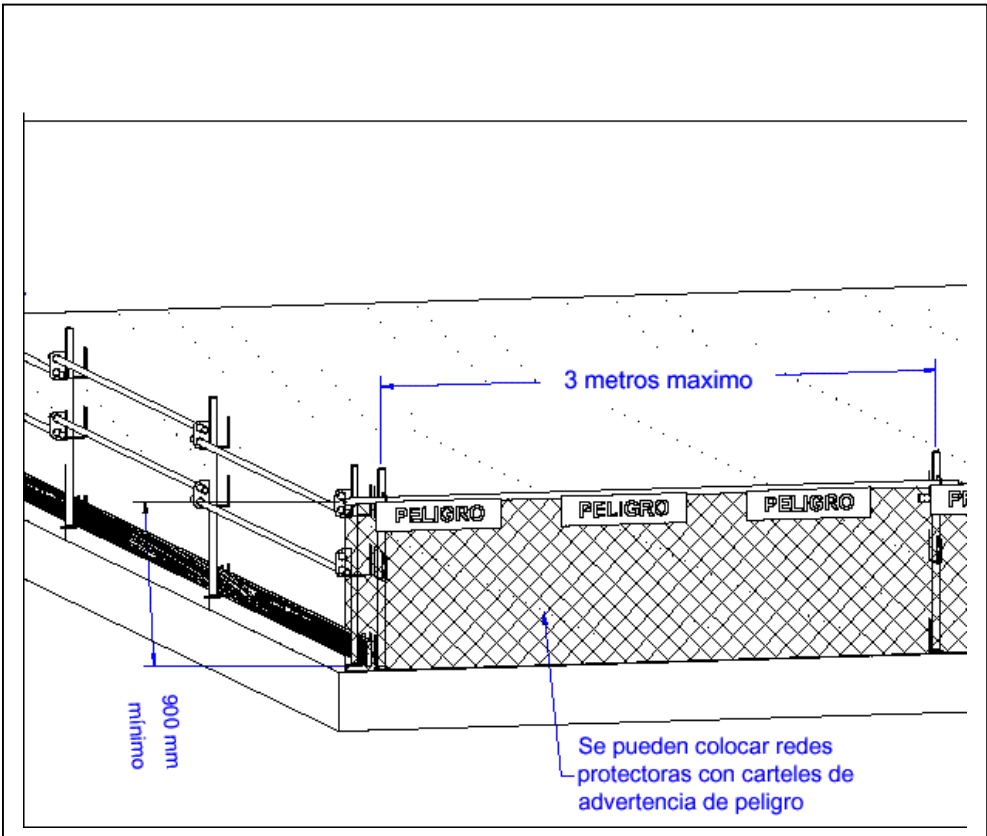
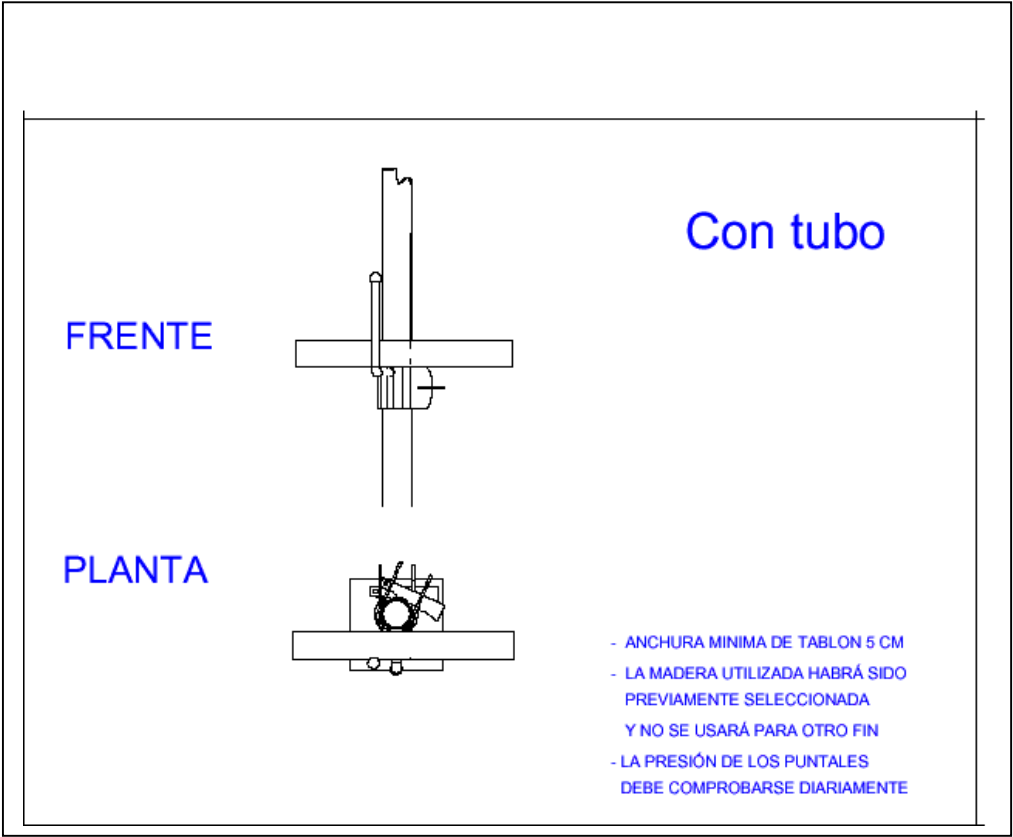
Planos

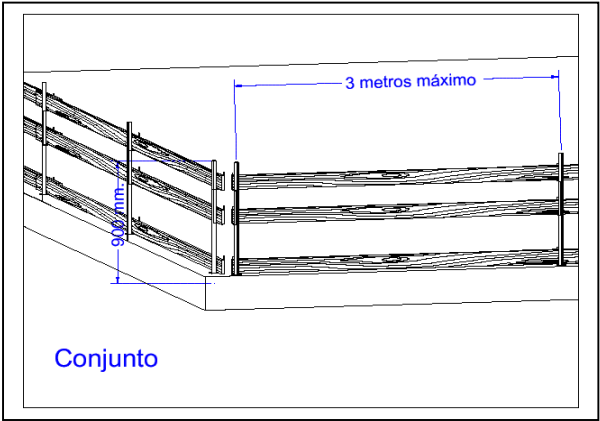
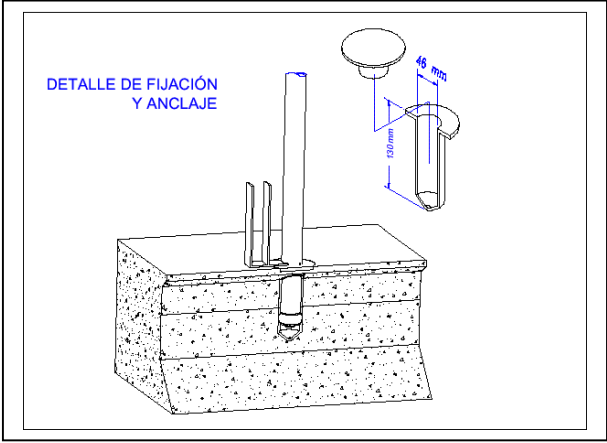
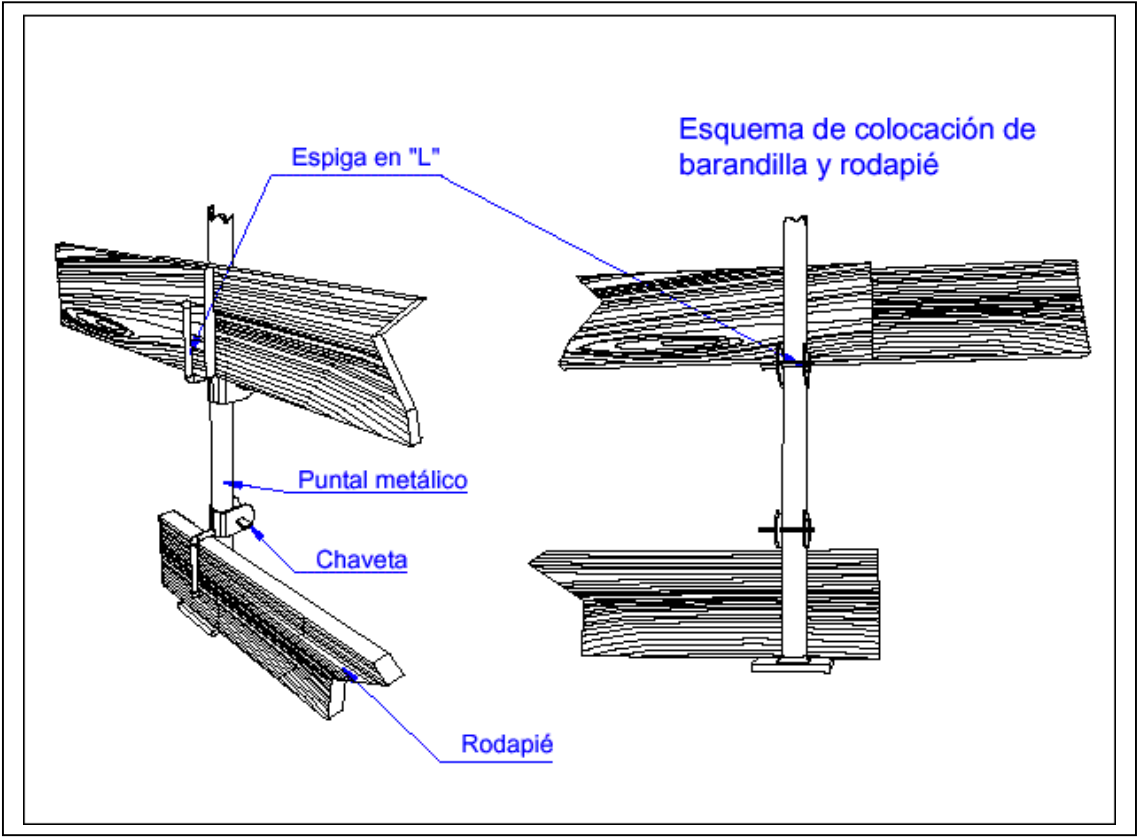
– PROTECCIONES EXCAVACIÓN:

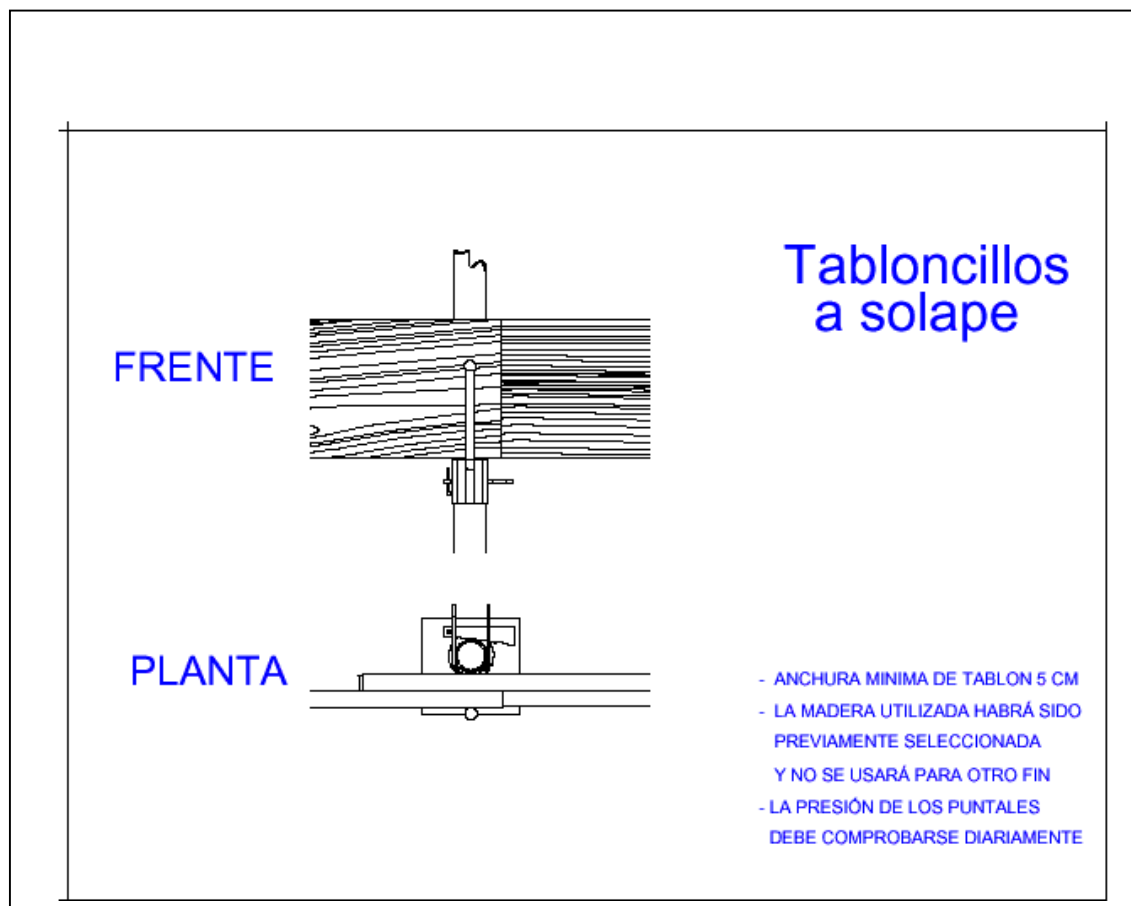
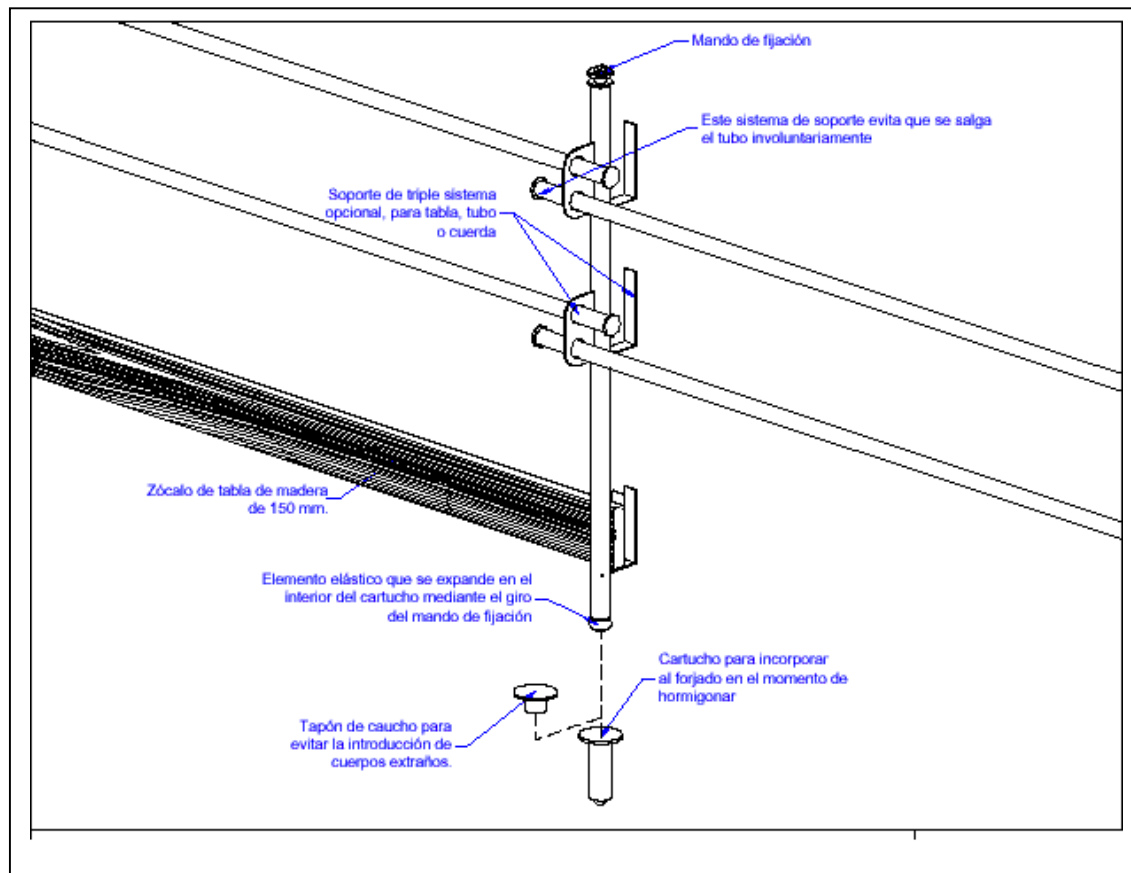


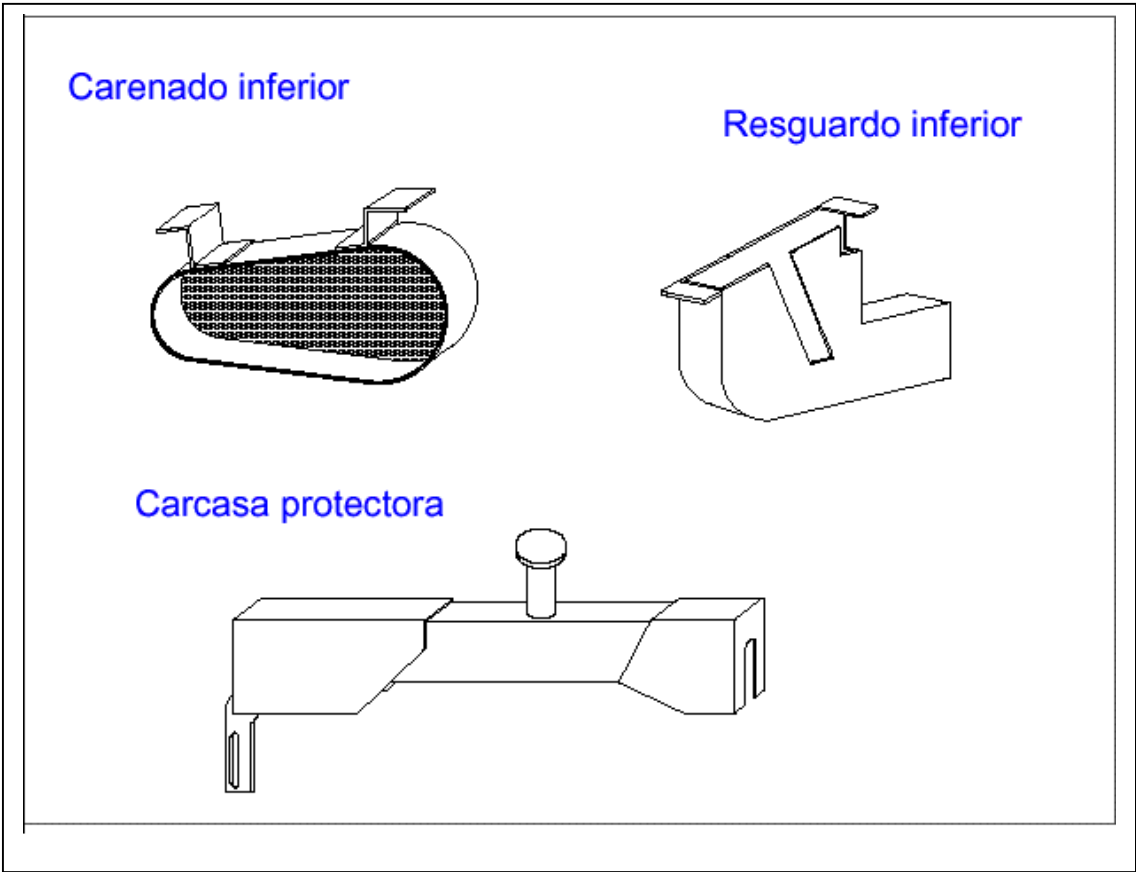
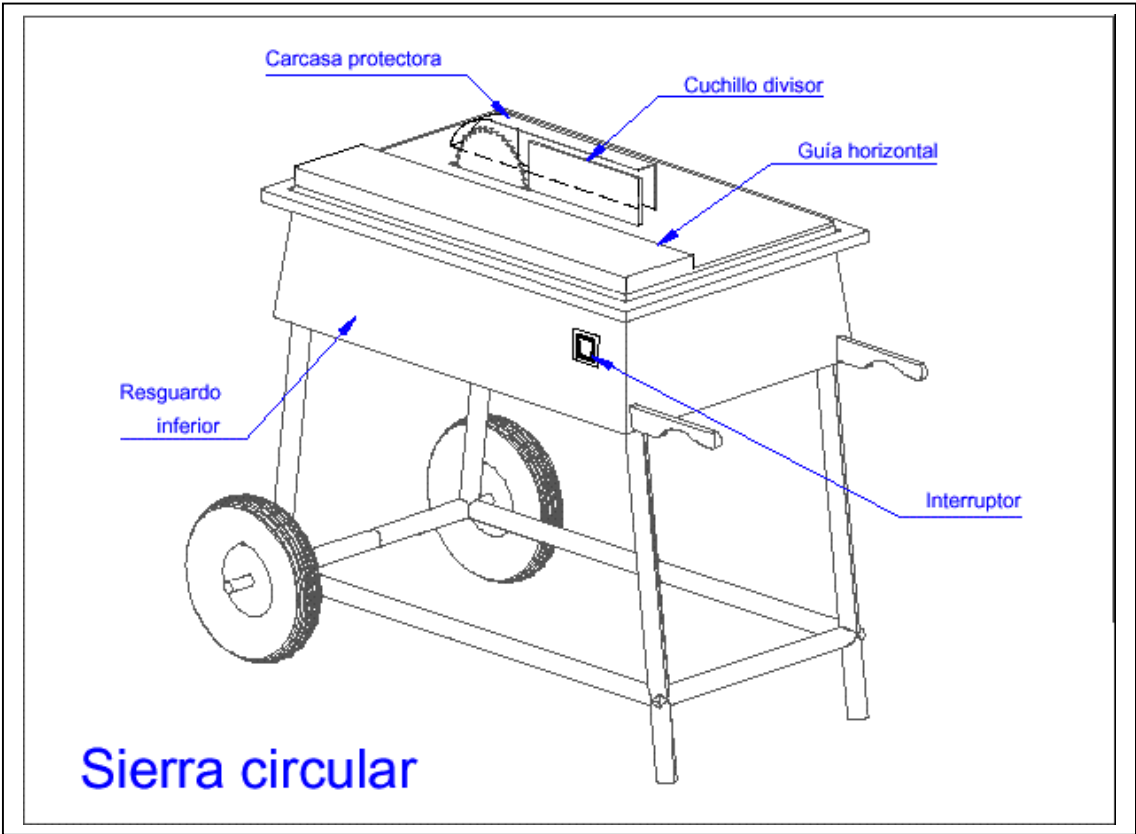
– PROTECCIONES CERRAMIENTOS :











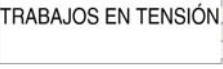
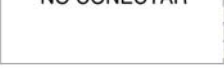
SEÑALES DE OBLIGACIÓN

 USO MASCARILLA	 USO CASCO	 USO PROTECTORES AUDITIVOS	 USO GAFAS
 USO GUANTES	 USO GUANTES DIELÉCTRICOS	 USO BOTAS	 USO BOTAS DIELÉCTRICAS
 ELIMINAR PUNTAS	 USO CINTURÓN SEGURIDAD	 USO CALZADO ANTIESTÁTICO	 USO DE GAFAS O PANTALLA
 USO PANTALLA	 OBLIGACIÓN LAVARSE LAS MANOS	 USO DE PROTECTOR AJUSTABLE	 EMPUJAR NO ARRASTRAR
 USO DE PROTECTOR FIJO			

SEÑALES DE ADVERTENCIA DE PELIGRO

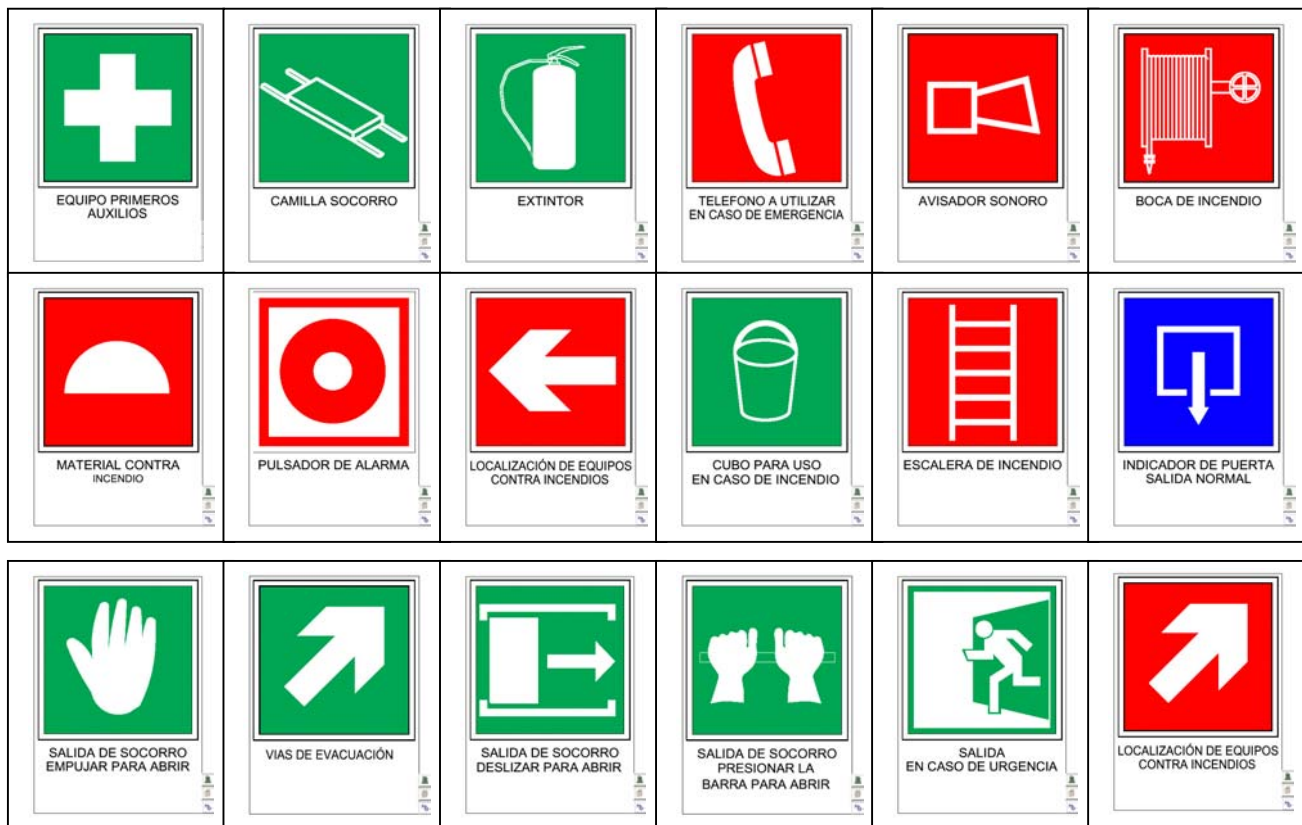
 RIESGO INCENDIO	 RIESGO EXPLOSIÓN	 RIESGO RADIACIÓN	 RIESGO CARGAS SUSPENDIDAS
 RIESGO INTOXICACIÓN	 RIESGO CORROSIÓN	 RIESGO ELÉCTRICO	 PELIGRO INDETERMINADO
 CAIDA DE OBJETOS	 DESPRENDIMIENTOS	 MAQUINA PESADA EN MOVIMIENTO	 CAIDA A DISTINTO NIVEL
 CAIDA AL MISMO NIVEL	 ALTA TEMPERATURA	 BAJA TEMPERATURA	 ALTA PRESIÓN
 RADIACIONES LASER	 PASO DE CARRETILLAS	 TIERRAS PUESTAS	

SEÑALES DE PROHIBICION

 AGUA NO POTABLE	 PROHIBIDO APAGAR CON AGUA	 PROHIBIDO ENCENDER FUEGO	 PROHIBIDO FUMAR
 PROHIBIDO EL PASO A LOS PEATONES	 PROHIBIDA LA ENTRADA	 PROHIBIDO EL PASO A TODA PERSONA AJENA A LA OBRA	 PROHIBIDO EL PASO
 PROHIBIDO ACCIONAR	 ALTO NO PASAR	 PROHIBIDO ACOMPAÑANTES EN CARRETILLA	 PROHIBIDO EL PASO A CARRETILLAS
 PROHIBIDO DEPOSITAR MATERIALES, MANTENER EL PASO LIBRE	 PROHIBIDO EL PASO A CARRETILLAS	 PROHIBIDO PISAR SUELO NO SEGURO	 NO CONECTAR
 NO MANIOBRAR	 NO CONECTAR		
 NO MANIOBRAR TRABAJOS EN TENSION	 NO CONECTAR		

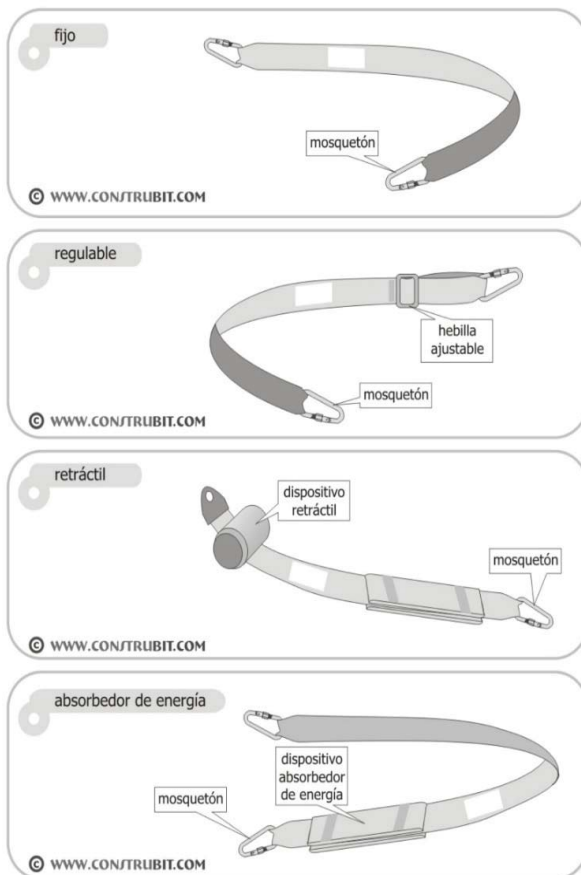
- SEÑALIZACIÓN:

SEÑALES DE SALVAMENTO. EVACUACIÓN Y ELEMENTOS DE EXTINCIÓN

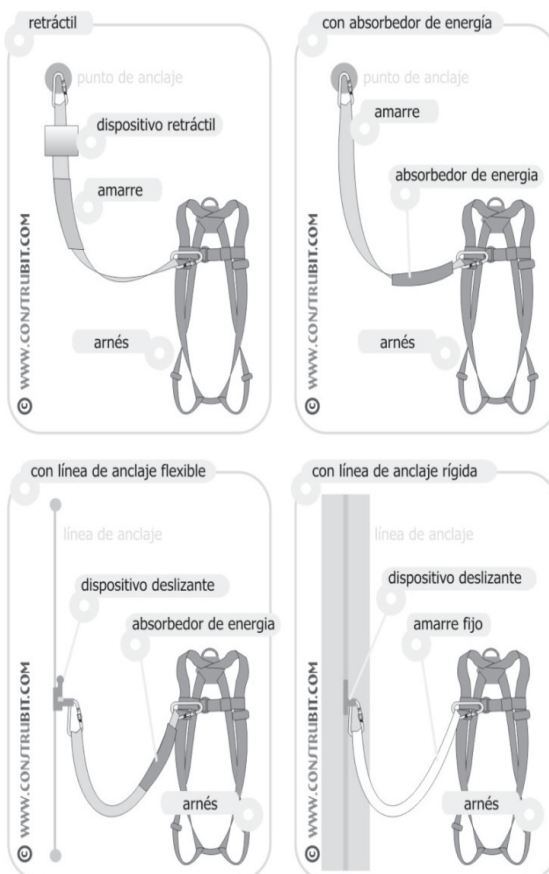


2.- PLANOS ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD

Protecciones Individuales. Tipos de amarres.

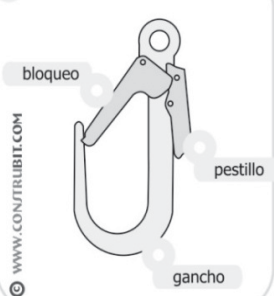


Protecciones Individuales. Sistemas anticaídas.



Protecciones Individuales. Mosquetones.

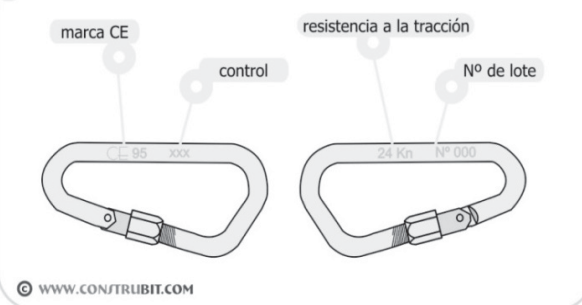
tipo gancho



con seguro automático

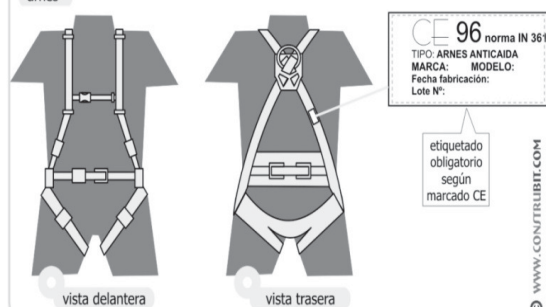


con virola



Protecciones Individuales. Amarre personal.

arnés



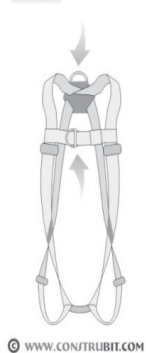
cinturón sencillo



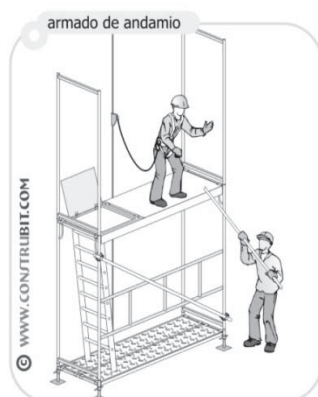
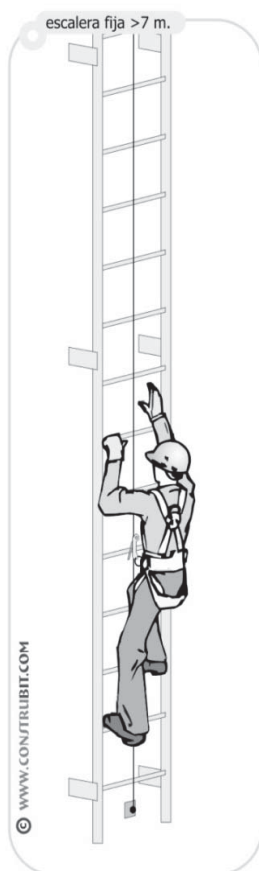
cinturón con arnés



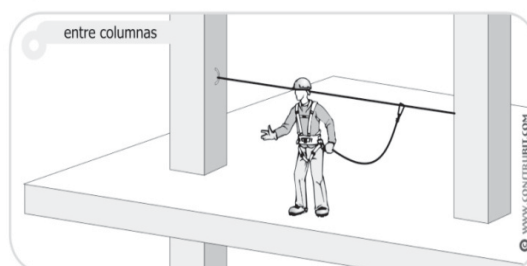
arnés



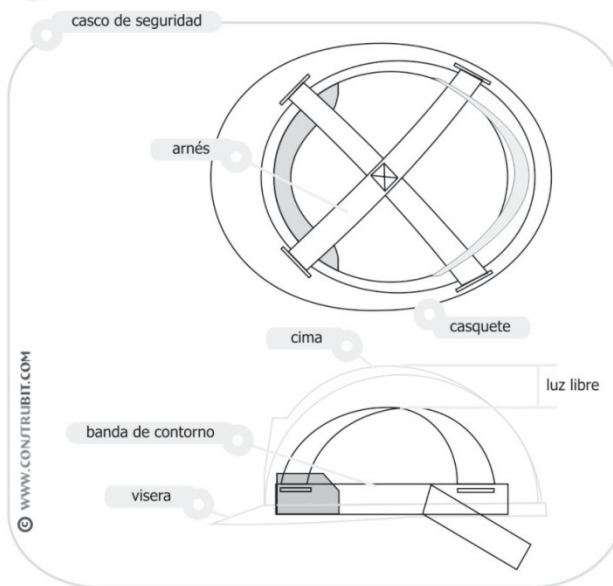
Protecciones Individuales. Usos líneas de vida.



Protecciones Individuales. Anclajes.



Protecciones Individuales. Casco.



Protecciones Individuales. Auditivos.

tapones de espuma



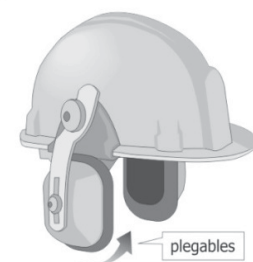
tapones de espuma con arco



orejeras

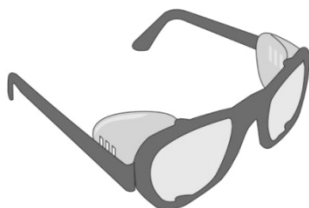


coquillas sobre casco



Protecciones Individuales. Gafas.

montura universal



© WWW.CONTRIBUT.COM

integral



© WWW.CONTRIBUT.COM

pantalla facial



© WWW.CONTRIBUT.COM

Protecciones Individuales. Vías respiratorias.



© WWW.CONTRIBUT.COM

simple de uso único



© WWW.CONTRIBUT.COM

con válvula de uso único



© WWW.CONTRIBUT.COM

semimascara filtrante



© WWW.CONTRIBUT.COM

filtrante



respiración asistida

al respirador

a la máscara

- 1 / cinturón
- 2 / unidad filtrante
- 3 / ventilador
- 4 / baterías



respiración autónoma

al regulador

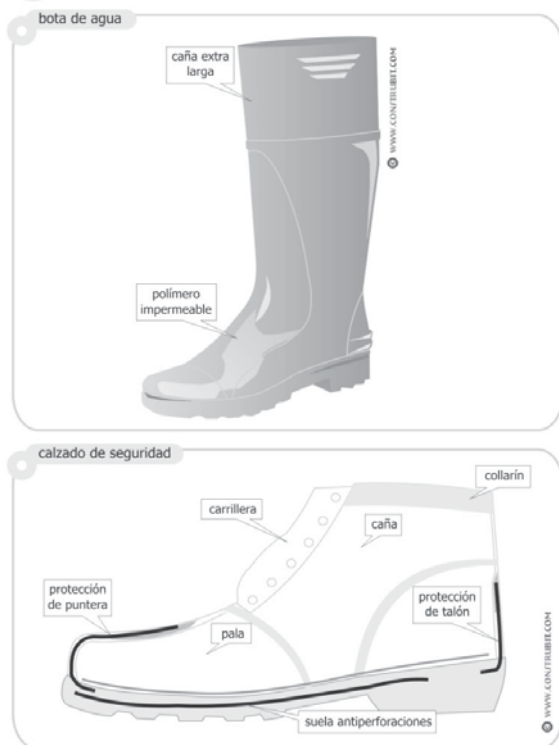
a la máscara

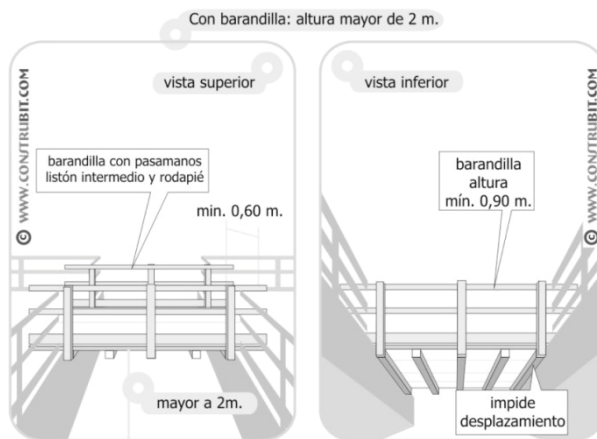
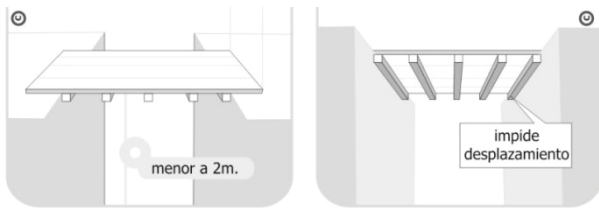
- 1 / botella aire comprimido
- 2 / regulador
- 3 / manómetro
- 4 / grifo

Protecciones Individuales. Ropa Reflectante.

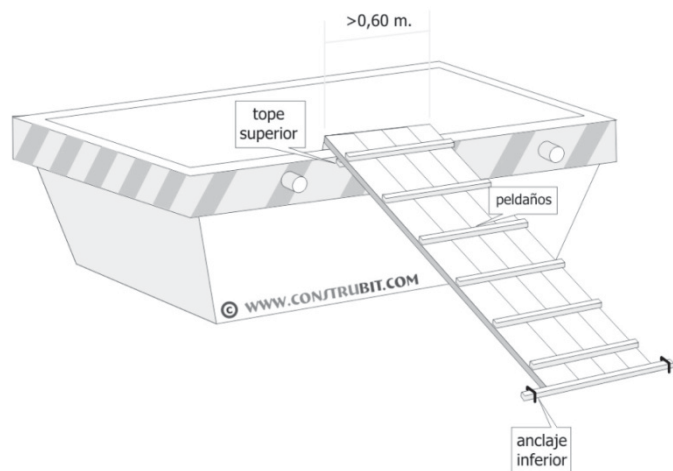


Protecciones Individuales. Calzado.

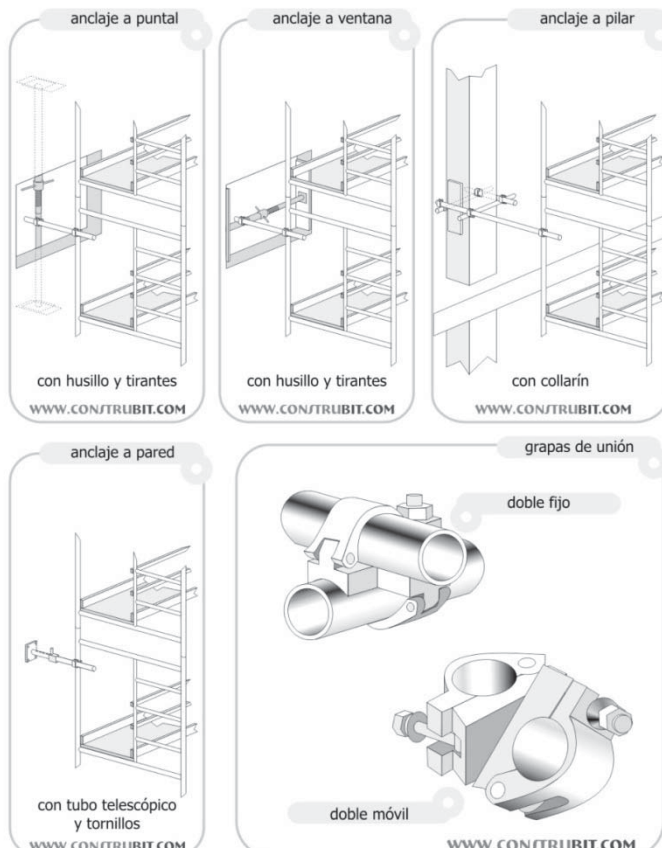




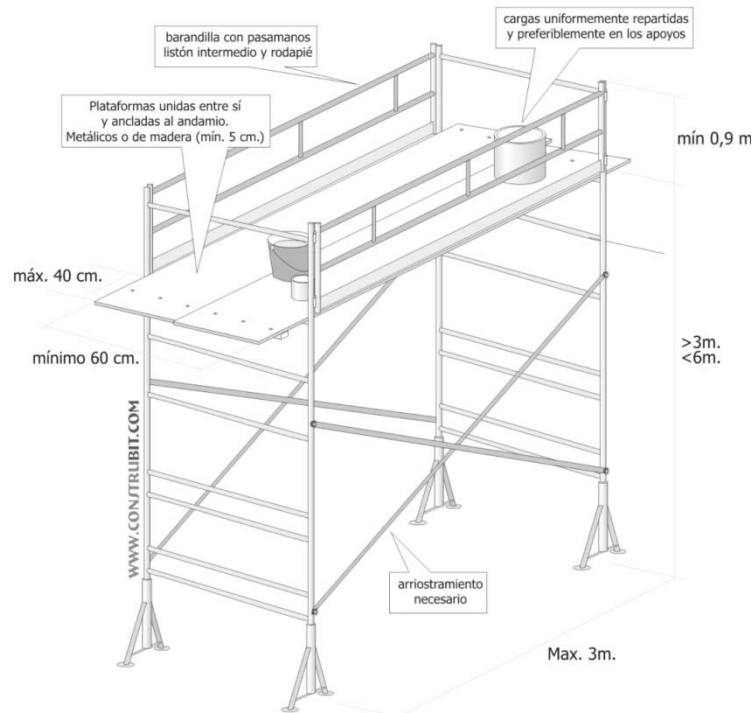
Protecciones Colectivas. Rampa de contenedor.



Andamios. Andamio tubulares. Arriostramientos.



Andamios. Andamio de borriquetas > 3 m. y < 6 m.



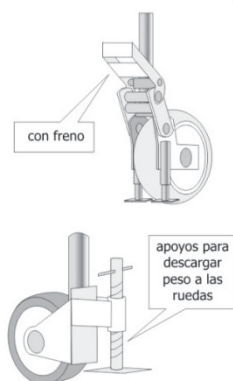
Andamios. Andamio tubulares. Detalles.

usillo de nivelación



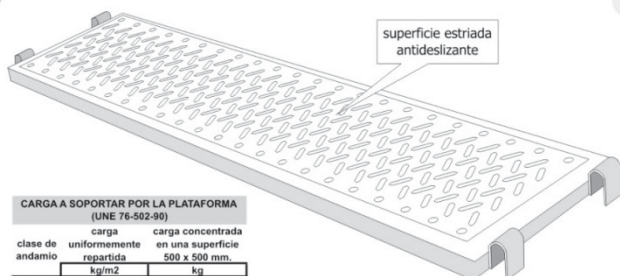
WWW.CONSTRUBIT.COM

ruedas



WWW.CONSTRUBIT.COM

plataforma de metal



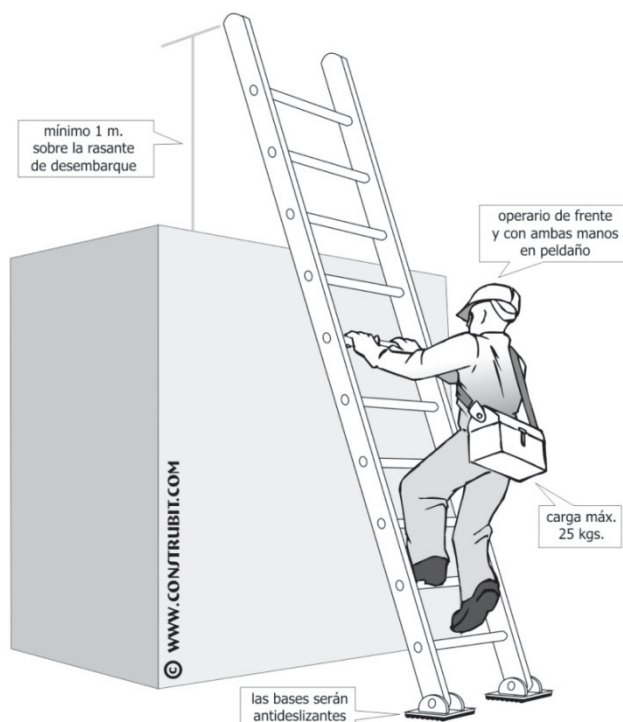
CARGA A SOPORTAR POR LA PLATAFORMA
(UNE 76-502-90)

clase de andamio	carga uniformemente repartida kg/m ²	carga concentrada en una superficie 500 x 500 mm. kg
1	150	150
2	150	150
3	200	150
4	300	300
5	450	300
6	600	300

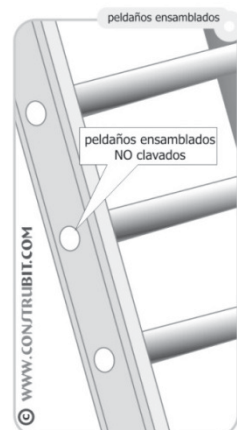
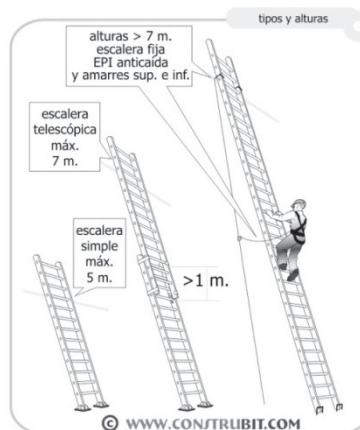
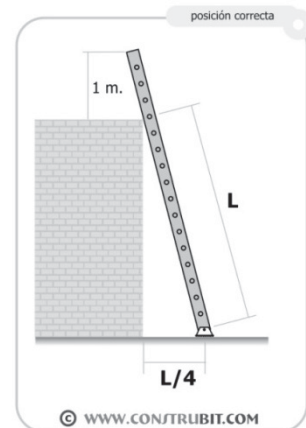
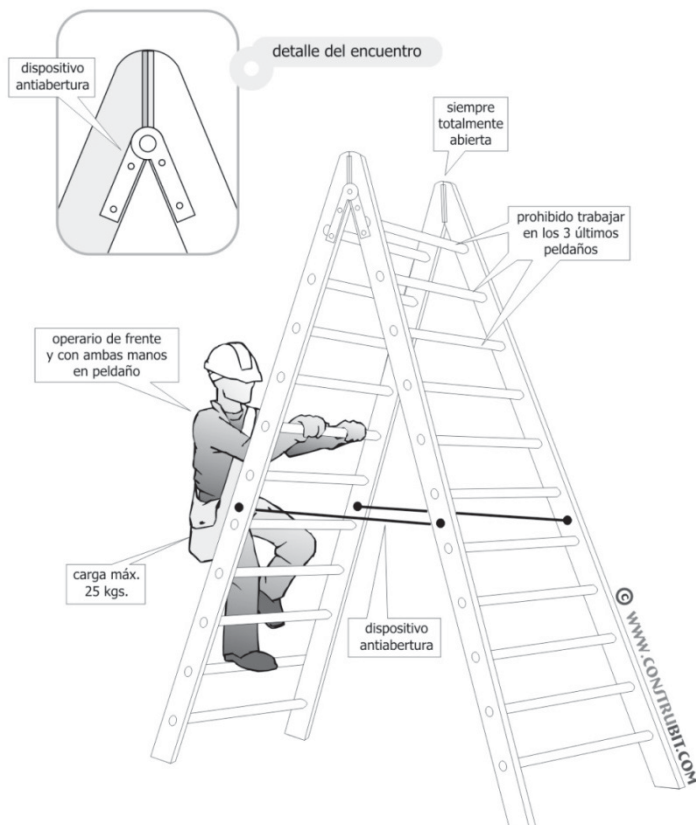
clase de andamio	anchura	longitud
1, 2, 3	0,6 m.	de 1,5 a 3 m.
4, 5, 6	0,9 m.	de 1,5 a 2,5 m.

WWW.CONSTRUBIT.COM

Escaleras. Medidas de seguridad.

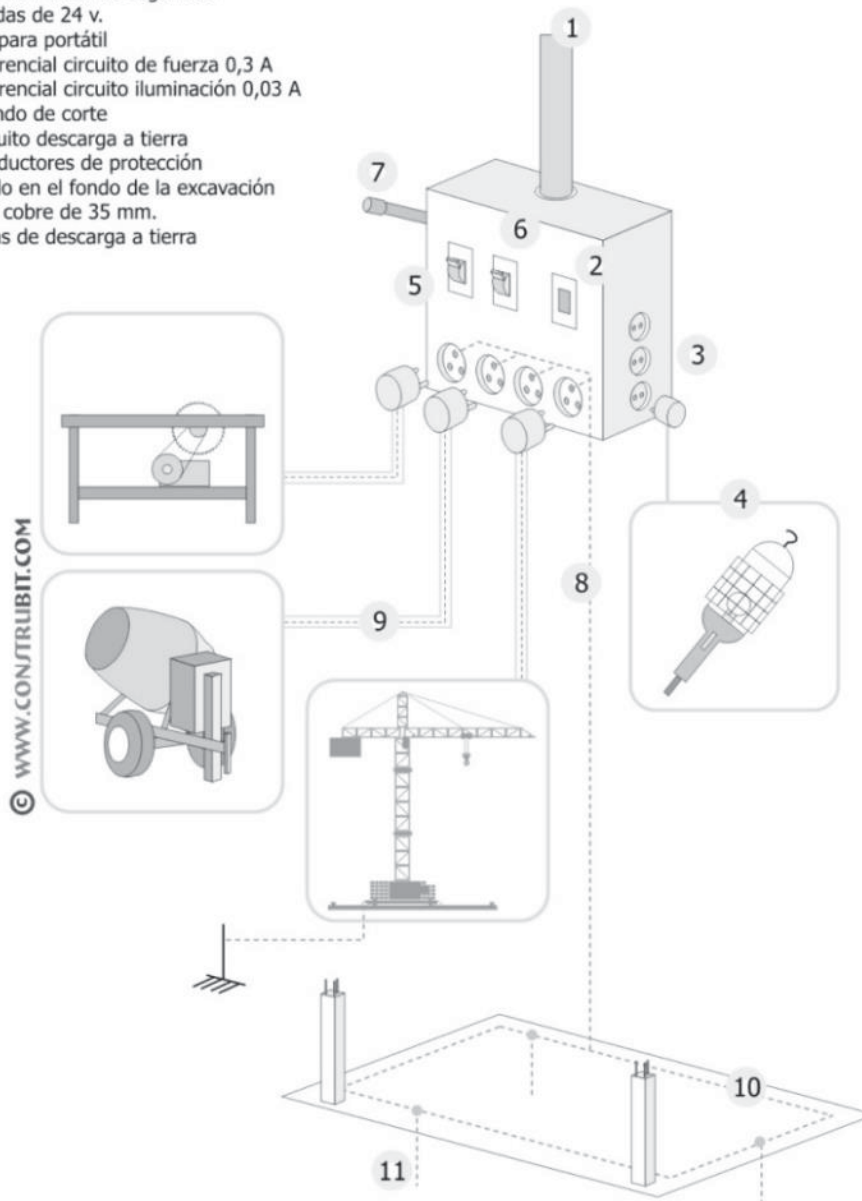


Escaleras. Escaleras dobles. Medidas de seguridad.



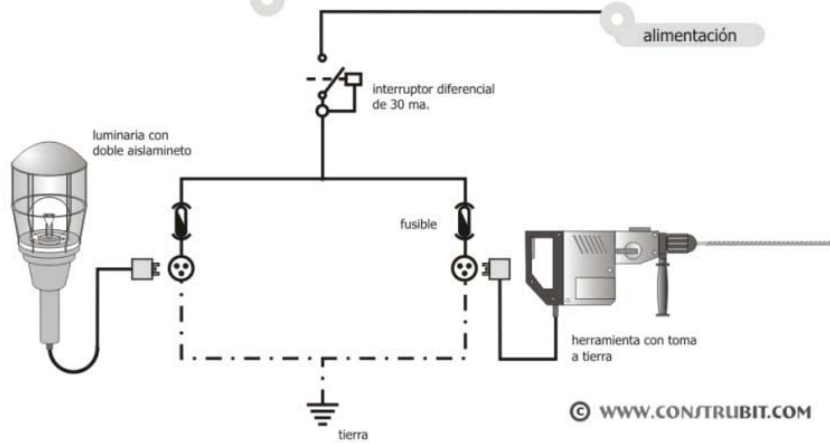
Instalación eléctrica. Esquema instalación.

- 1 acometida energía eléctrica
- 2 transformador de seguridad
- 3 salidas de 24 v.
- 4 lámpara portátil
- 5 diferencial circuito de fuerza 0,3 A
- 6 diferencial circuito iluminación 0,03 A
- 7 mando de corte
- 8 circuito descarga a tierra
- 9 conductores de protección
- 10 anillo en el fondo de la excavación con cobre de 35 mm.
- 11 picas de descarga a tierra

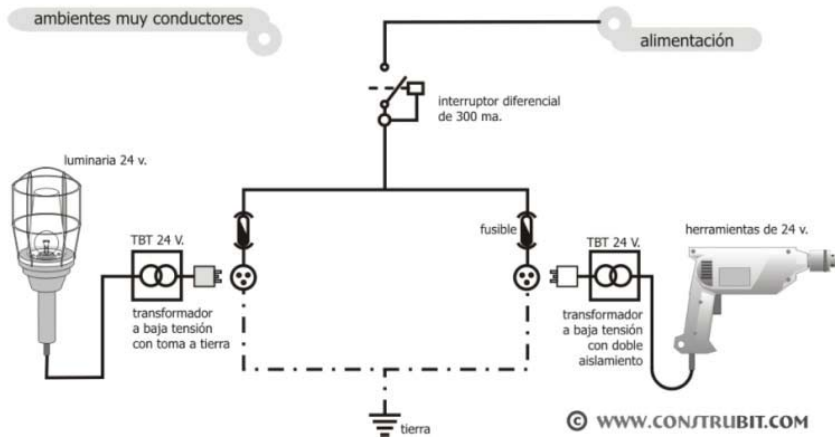


Instalación eléctrica. Esquemas para ambientes.

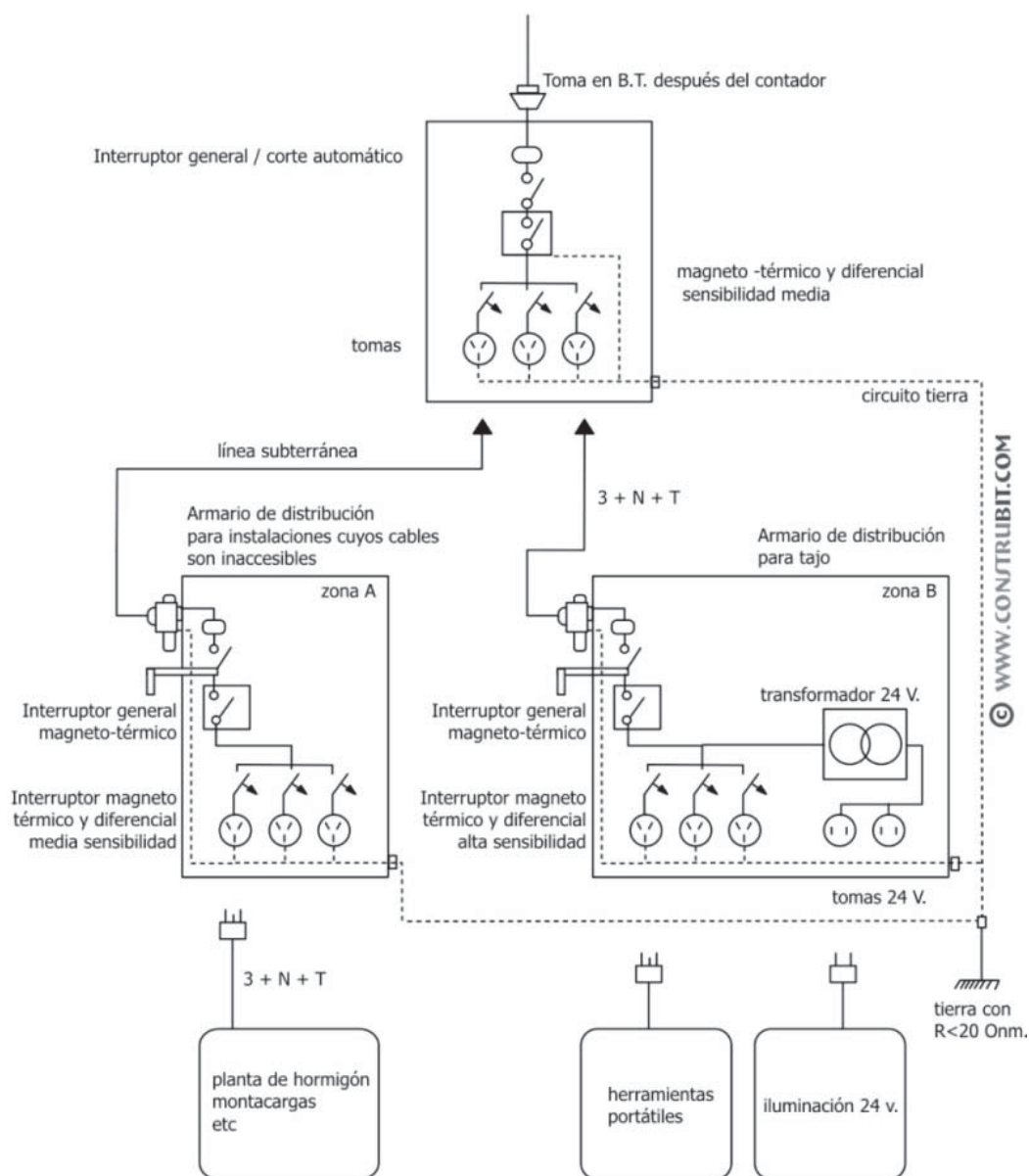
ambientes normales



ambientes muy conductores



Instalación eléctrica. Esquema unifilar.



Instalación eléctrica. Esquema del circuito de puesta a tierra.

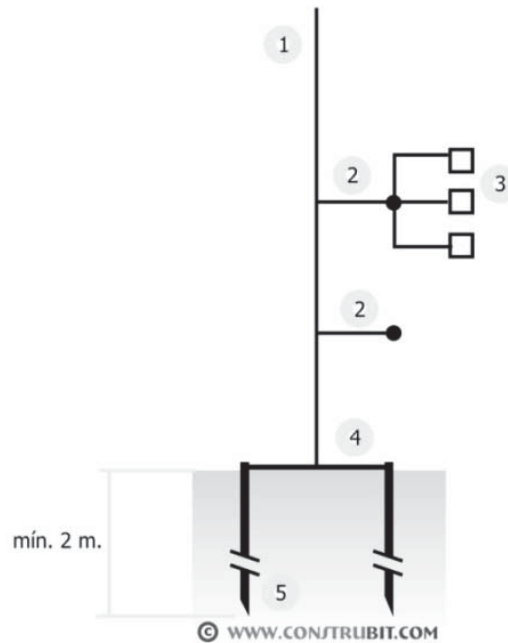
1 línea pral. de tierra
($\varnothing > 16$ mm. de cobre)

2 derivación de la línea
pral. de tierra

3 masas

4 línea de enlace con tierra
($\varnothing > 35$ mm. de cobre)

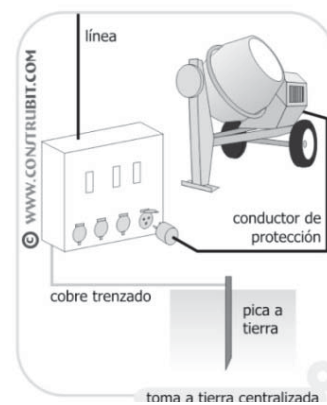
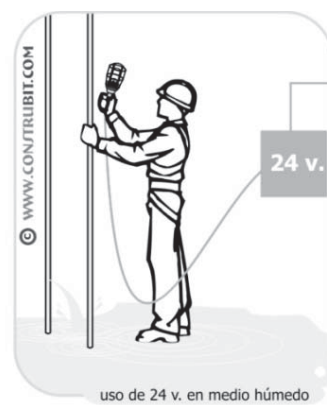
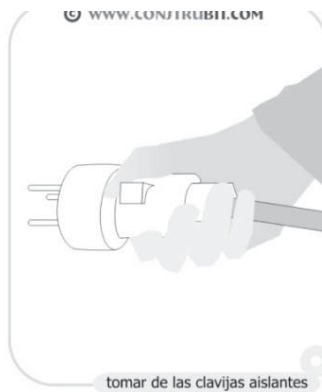
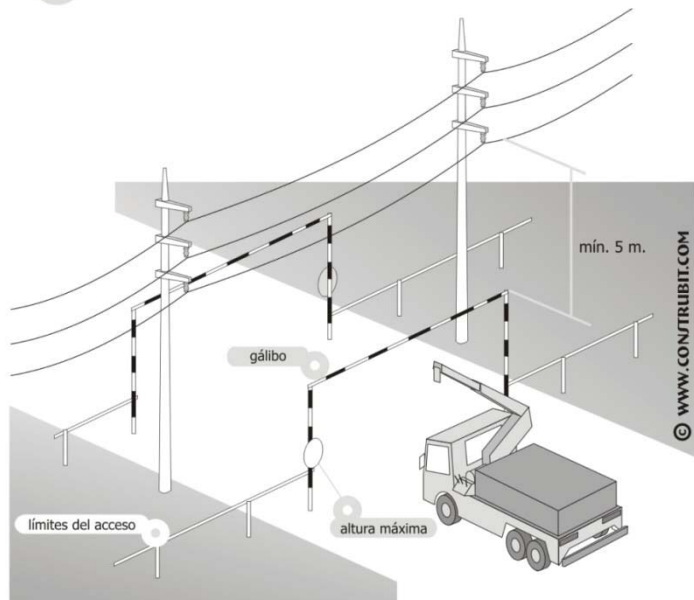
5 picas de tierra
cobre $\varnothing > 14$ mm.
acero G $\varnothing > 25$ mm.



detalle de la arqueta



Instalación eléctrica. Protección redes aéreas.



Instalación eléctrica. Códigos de protección.

GRADOS DE PROTECCION IP UNE EN 60529

IP

1º cifra: Protección contra cuerpos sólidos			2º cifra: Protección contra los líquidos.		
IP	tests	Potección contactos eléctricos directos	IP	tests	Potección contactos eléctricos directos
0		Sin protección	0		Sin protección
1		Protegido contra cuerpos sólidos superiores a 50 mm. (ej: contactos involuntarios de la mano)	1		Protegido contra caídas verticales de gotas de agua (condensación)
2		Protegido contra cuerpos sólidos superiores a 12 mm. (ej: dedos de la mano)	2		Protegido contra las caídas de agua hasta 15º de la vertical
3		Protegido contra cuerpos sólidos superiores a 2,5 mm. (ej: herramientas, cables)	3		Protegido contra el agua de lluvia hasta 60º de la vertical
4		Protegido contra cuerpos sólidos superiores a 1 mm. (ej: herramientas finas)	4		Protegido contra las proyecciones de agua en todas las direcciones
5		Protegido contra el polvo (sin sedimentos perjudiciales)	5		Protegido contra el lanzamiento de agua en todas las direcciones
6		Totalmente protegido contra polvo	6		Protegido contra el lanzamiento de agua similar a los golpes del mar
			7		Protegido contra la inmersión
			8		Protegido contra los efectos prolongados de la inmersión bajo presión

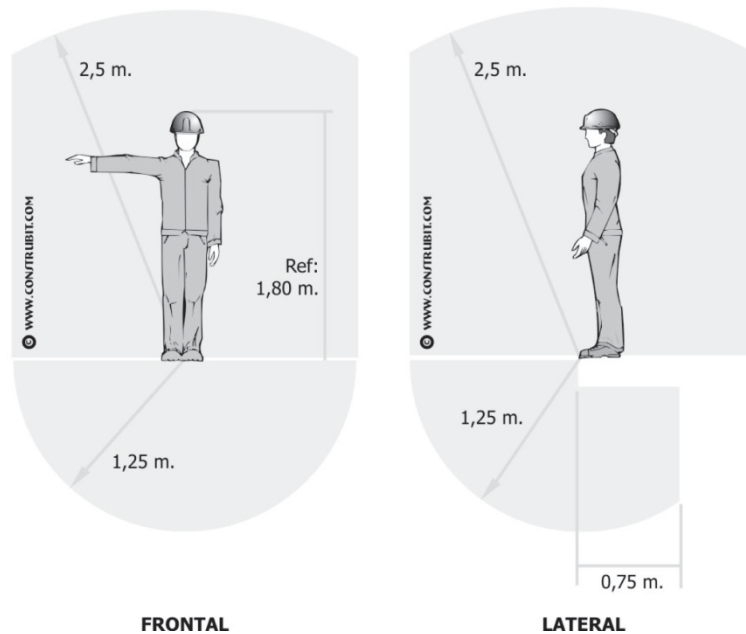
GRADOS DE PROTECCION IK UNE EN 50102/96

IK

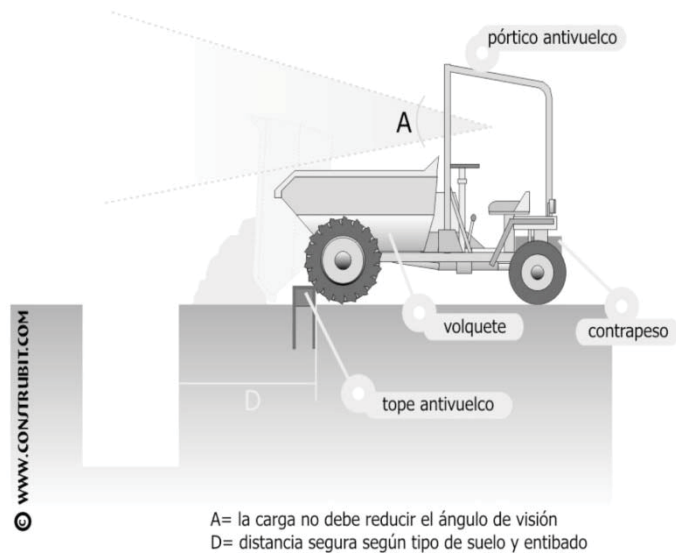
protección CONTRA CHOQUES MECÁNICOS		
IK	Energía de choque (en julios)	Antigua 3º cifra IP
00	0	0
01	0.15	
02	0.25	
03	0.35	
04	0.50	3
05	0.70	
06	1	
07	2	5
08	5	
09	10	
10	20	9

© WWW.CONTRIBUT.COM

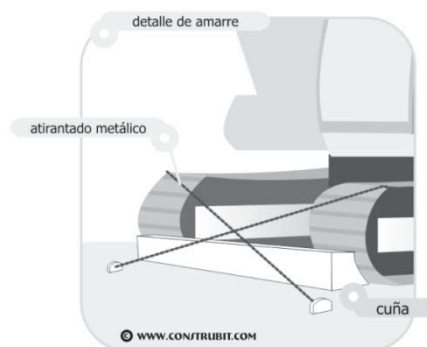
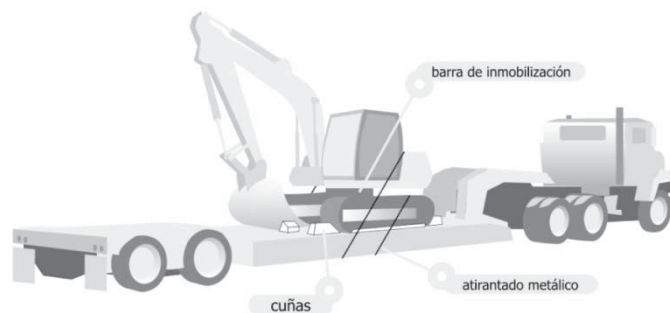
Instalación eléctrica. Distancias mínimas a elementos activos.



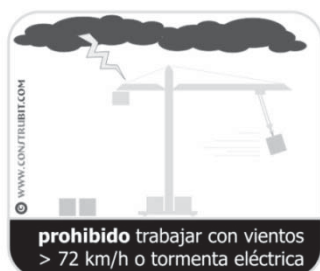
Movimiento de tierras. Uso de dumpers. Medidas de seguridad.



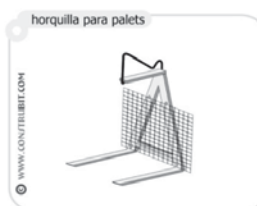
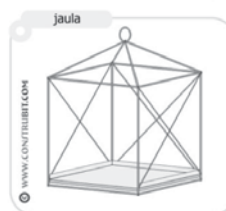
Movimiento de tierras. Transporte de maquinaria.



Maquinaria de Elevación. Normas básicas.



Maquinaria de elevación. Accesorios de elevación.



Señalización. Señales normalizadas de maniobra. Gestos Generales.

significado	descripción	ilustración
Comienzo: Atención Toma de mando	Los dos brazos extendidos de forma horizontal, las palmas de las manos hacia adelante	
Alto: Interrupción Fin de movimiento	El brazo extendido hacia arriba, la palma de la mano hacia adelante	
Fin de las operaciones	Las dos manos juntas a la altura del pecho	

© WWW.CONSTRUBIT.COM

Señalización. Señales normalizadas de maniobra. Movimientos verticales.

significado	descripción	ilustración
Izar	Brazo derecho extendido hacia arriba, la palma de la mano derecha hacia adelante, describiendo lentamente un círculo	
Bajar	Brazo derecho extendido hacia abajo, la palma de la mano derecha hacia el interior, describiendo lentamente un círculo	
Distancia vertical	Las manos indican la distancia	

© WWW.CONSTRUBIT.COM

Señalización. Señales normalizadas de maniobra. Movimientos horizontales.

significado	descripción	ilustración
Avanzar	Los dos brazos doblados, las palmas de las manos hacia el interior, los antebrazos se mueven lentamente hacia el cuerpo	
Retroceder	Los dos brazos doblados, las palmas de las manos hacia el exterior, los antebrazos se mueven lentamente alejándose del cuerpo	
Hacia la derecha con respecto al encargado de las señales	El brazo derecho extendido más o menos en horizontal, la palma de la mano derecha hacia abajo, hace pequeños movimientos lentos indicando la dirección	
Hacia la izquierda con respecto al encargado de las señales	El brazo izquierdo extendido más o menos en horizontal, la palma de la mano izquierda hacia abajo, hace pequeños movimientos lentos indicando la dirección	
Distancia horizontal	Las manos indican la distancia	

© WWW.CONSTRUBIT.COM

Señalización. Señales normalizadas de maniobra. Peligro.

significado	descripción	ilustración
Peligro: Alto Parada de emergencia	Los dos brazos extendidos hacia arriba, las palmas de las manos hacia adelante	
Rápido	Los gestos codificados referidos a los movimientos se hacen con rapidez	
Lento	Los gestos codificados referidos a los movimientos se hacen muy lentamente	

© WWW.CONSTRUBIT.COM

Señalización. Señales normalizadas en el manejo de grúas.



Contestación acústica o luminosa

Comprendido	una señal breve
Repita	dos señales cortas
Cuidado	señal continua
En marcha libre	señales breves



Cartelería. De obligación.

© WWW.CONTRIBUT.COM

significado	colores	señal
Protección obligatoria de la vista	símbolo: blanco contraste: azul seguridad: blanco	
Protección obligatoria de la cabeza	símbolo: blanco contraste: azul seguridad: blanco	
Protección obligatoria del oído	símbolo: blanco contraste: azul seguridad: blanco	
Protección obligatoria de las vías respiratorias	símbolo: blanco contraste: azul seguridad: blanco	
Protección obligatoria de los pies	símbolo: blanco contraste: azul seguridad: blanco	
Protección obligatoria de las manos	símbolo: blanco contraste: azul seguridad: blanco	
Protección obligatoria del cuerpo	símbolo: blanco contraste: azul seguridad: blanco	
Protección obligatoria de la cara	símbolo: blanco contraste: azul seguridad: blanco	

Cartelería. De obligación.

© WWW.CONTRIBUT.COM

significado	colores	señal
Protección individual obligatoria contra caídas	símbolo: blanco contraste: azul seguridad: blanco	
Vía obligatoria para peatones	símbolo: blanco contraste: azul seguridad: blanco	
Protección general (puede acompañarse de señales adicionales)	símbolo: blanco contraste: azul seguridad: blanco	

Cartelería. De prohibición.

significado	colores	señal
Prohibido fumar	símbolo: negro contraste: blanco seguridad: rojo	
Prohibido fumar y encender fuego	símbolo: negro contraste: blanco seguridad: rojo	
Prohibido pasar a los peatones	símbolo: negro contraste: blanco seguridad: rojo	
Prohibido apagar con agua	símbolo: negro contraste: blanco seguridad: rojo	
Agua no potable	símbolo: negro contraste: blanco seguridad: rojo	
Entrada prohibida a personas no autorizadas	símbolo: negro contraste: blanco seguridad: rojo	
Prohibido a los vehículos de manutención	símbolo: negro contraste: blanco seguridad: rojo	
No tocar	símbolo: negro contraste: blanco seguridad: rojo	

Manipulación de cargas. Prevención de lesiones.

Uso obligatorio
de guantes
y calzado de
seguridad



elevación de cargas

Posición correcta de piernas
y espalda.

© WWW.CONTRUBIT.COM



movimiento de sacos

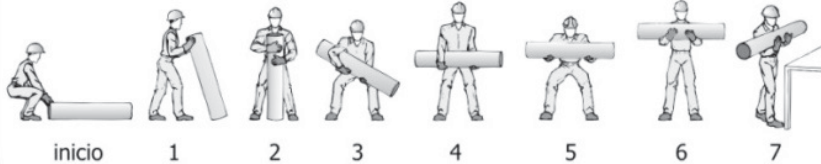
acarreo en distancias cortas

desde el suelo

© WWW.CONTRUBIT.COM



movimiento de tubos



© WWW.CONTRUBIT.COM

movimiento de cajas con asas



© WWW.CONTRUBIT.COM

Manipulación de cargas. Prevención de lesiones.

Uso obligatorio
de guantes
y calzado de
seguridad



materiales en ambas manos

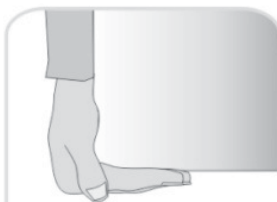
© WWW.CONSTRUBIT.COM



repartir equilibradamente

posición de manos y brazos

© WWW.CONSTRUBIT.COM



asir con todas las falanges



incorrecta



correcta

giros al levantar pesos

© WWW.CONSTRUBIT.COM

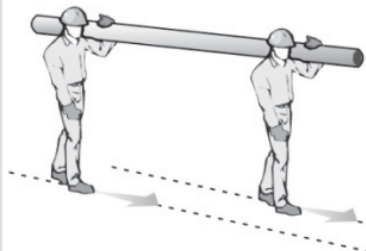
Atención

Evitar movimientos de rotación
del tronco en exclusiva

- 1- Completar los movimientos
para levantar la carga
- 2- Girar el pie en dirección al
sentido del giro
- 3- Completar el giro con todo
el cuerpo



transporte de tubos



seguir caminos paralelos

© WWW.CONSTRUBIT.COM

DOCUMENTO

PRESUPUESTO

/ ; ! 5wh 59 tw9/Lh{ bô M

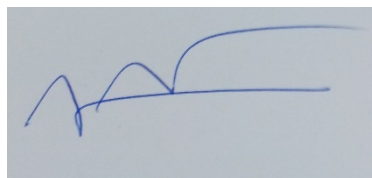
CUADRO DE PRECIOS 1

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
1	UD	Casco de seguridad homologado	10,67 DIEZ EUROS con SESENTA Y SIETE CÉNTIMOS
2	UD	Par de guantes de cuero	6,16 SEIS EUROS con DIECISEIS CÉNTIMOS
3	UD	Par de guantes dieléctricos	20,43 VEINTE EUROS con CUARENTA Y TRES CÉNTIMOS
4	UD	Par de guantes de soldador	6,35 SEIS EUROS con TREINTA Y CINCO CÉNTIMOS
5	UD	Par de botas de seguridad de cuero	21,37 VEINTIUN EUROS con TREINTA Y SIETE CÉNTIMOS
6	UD	Par de botas de seguridad de lona	12,76 DOCE EUROS con SETENTA Y SEIS CÉNTIMOS
7	UD	Par de botas dieléctricas	27,52 VEINTISIETE EUROS con CINCUENTA Y DOS CÉNTIMOS
8	UD	Par de botas impermeables al agua y la humedad	5,93 CINCO EUROS con NOVENTA Y TRES CÉNTIMOS
9	UD	Impermeable	13,53 TRECE EUROS con CINCUENTA Y TRES CÉNTIMOS
10	UD	Mono o buzo de trabajo	17,47 DIECISIETE EUROS con CUARENTA Y SIETE CÉNTIMOS
11	UD	Gafas anti-polvo y anti-impacto	10,64 DIEZ EUROS con SESENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
12	UD	Mascarilla respiración anti-polvo	10,64 DIEZ EUROS con SESENTA Y CUATRO CÉNTIMOS
13	UD	Filtro para mascarilla anti-polvo	0,76 CERO EUROS con SETENTA Y SEIS CÉNTIMOS
14	UD	Protector de manos	4,18 CUATRO EUROS con DIECIOCHO CÉNTIMOS
15	UD	Chaleco reflectante	7,63 SIETE EUROS con SESENTA Y TRES CÉNTIMOS
16	UD	Cinturón de seguridad	17,47 DIECISIETE EUROS con CUARENTA Y SIETE CÉNTIMOS
17	UD	Protector auditivo	15,96 QUINCE EUROS con NOVENTA Y SEIS CÉNTIMOS
18	UD	Cartel indicativo de riesgo, con soporte metálico	27,14 VEINTISIETE EUROS con CATORCE CÉNTIMOS
19	ML	Cordón de balizamiento reflectante	1,19 UN EUROS con DIECINUEVE CÉNTIMOS
20	UD	Cono de balizamiento TB-6 de 500 mm. de altura, reflexivo, coloc	4,56 CUATRO EUROS con CINCUENTA Y SEIS CÉNTIMOS
21	ML	Valla normalizada de desviación de tráfico, colocada	13,20

CUADRO DE PRECIOS 1

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
		TRECE EUROS con VEINTE CÉNTIMOS	
22	Ud	Señalización y protecciones para perforación Ud. de señalización de tajo	47,70
		CUARENTA Y SIETE EUROS con SETENTA CÉNTIMOS	
23	UD	Formación al personal de seguridad e higiene en el trabajo duran	69,96
		SESENTA Y NUEVE EUROS con NOVENTA Y SEIS CÉNTIMOS	
24	UD	Reunión de comité de seguridad e higiene en el trabajo	90,10
		NOVENTA EUROS con DIEZ CÉNTIMOS	
25	UD	Reconocimiento médico obligatorio	27,14
		VEINTISIETE EUROS con CATORCE CÉNTIMOS	
26	dia	Alquiler de jaula de protección para trabajos en desplomes	42,40
		CUARENTA Y DOS EUROS con CUARENTA CÉNTIMOS	
27	dia	andamio normalizado europeo en actuación en paramentos	84,80
		OCHENTA Y CUATRO EUROS con OCHENTA CÉNTIMOS	
28	UD	Alquiler de barracón para comedor, vestuarios y aseos	204,71
		DOSCIENTOS CUATRO EUROS con SETENTA Y UN CÉNTIMOS	
29	UD	Botiquín y material y equipamiento sanitario para primeros auxil	34,20
		TREINTA Y CUATRO EUROS con VEINTE CÉNTIMOS	
30	UD	Extintor manual de eficacia 13A-89-B	59,28
		CINCUENTA Y NUEVE EUROS con VEINTIOCHO CÉNTIMOS	
31	UD	Banco de madera con capacidad para 5 personas	36,55
		TREINTA Y SEIS EUROS con CINCUENTA Y CINCO CÉNTIMOS	
32	UD	Mano de obra empleada en limpieza de instalaciones de personal	101,34
		CIENTO UN EUROS con TREINTA Y CUATRO CÉNTIMOS	

Toro, octubre de 2024



Fdo: Héctor Andrés Rodrigo.
Ingeniero de Caminos.
Nº colegiado 16.705

PRESUPUESTO DE EJECUCION

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	CAPÍTULO 6.1 PROTECCIONES INDIVIDUALES								
1	UD	Casco de seguridad homologado							
							6,000	10,67	64,02
2	UD	Par de guantes de cuero							
							3,000	6,16	18,48
3	UD	Par de guantes dieléctricos							
							2,000	20,43	40,86
4	UD	Par de guantes de soldador							
							2,000	6,35	12,70
5	UD	Par de botas de seguridad de cuero							
							4,000	21,37	85,48
6	UD	Par de botas de seguridad de lona							
							3,000	12,76	38,28
7	UD	Par de botas dieléctricas							
							1,000	27,52	27,52
8	UD	Par de botas impermeables al agua y la humedad							
							3,000	5,93	17,79
9	UD	Impermeable							
							3,000	13,53	40,59
10	UD	Mono o buzo de trabajo							
							3,000	17,47	52,41
11	UD	Gafas anti-polvo y anti-impacto							
							3,000	10,64	31,92
12	UD	Mascarilla respiración anti-polvo							
							3,000	10,64	31,92
13	UD	Filtro para mascarilla anti-polvo							
							2,000	0,76	1,52
14	UD	Protector de manos							
							3,000	4,18	12,54
15	UD	Chaleco reflectante							
							4,000	7,63	30,52
16	UD	Cinturón de seguridad							
							3,000	17,47	52,41
17	UD	Protector auditivo							
							2,000	15,96	31,92
		TOTAL CAPÍTULO 6.1 PROTECCIONES INDIVIDUALES.....							590,88

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 6.2 PROTECCIONES COLECTIVAS									
18	UD	Cartel indicativo de riesgo, con soporte metálico							
							2,000	27,14	54,28
19	ML	Cordón de balizamiento reflectante							
							80,000	1,19	95,20
20	UD	Cono de balizamiento TB-6 de 500 mm. de altura, reflexivo, coloc							
							8,000	4,56	36,48
21	ML	Valla normalizada de desviación de tráfico, colocada							
							20,000	13,20	264,00
22	Ud	Señalización y protecciones para perforación							
							4,000	47,70	190,80
23	UD	Formación al personal de seguridad e higiene en el trabajo duran							
							2,000	69,96	139,92
24	UD	Reunión de comité de seguridad e higiene en el trabajo							
							1,000	90,10	90,10
25	UD	Reconocimiento médico obligatorio							
							4,000	27,14	108,56
26	dia	Alquiler de jaula de protección para trabajos en desplomes							
							20,000	42,40	848,00
27	dia	andamio normalizado europeo en actuación en paramentos							
							66,000	84,80	5.596,80
TOTAL CAPÍTULO 6.2 PROTECCIONES COLECTIVAS.....									7.424,14

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 12.4.3 NSTALACIONES SANITARIAS Y DE BIENESTAR									
28	UD Alquiler de barracón para comedor, vestuarios y aseos						1,000	204,71	204,71
29	UD Botiquín y material y equipamiento sanitario para primeros auxil						1,000	34,20	34,20
30	UD Extintor manual de eficacia 13A-89-B						1,000	59,28	59,28
31	UD Banco de madera con capacidad para 5 personas						2,000	36,55	73,10
32	UD Mano de obra empleada en limpieza de instalaciones de personal						1,000	101,34	101,34
TOTAL CAPÍTULO 12.4.3 NSTALACIONES SANITARIAS Y DE BIENESTAR									472,63
TOTAL									8.487,65

ANEJO N° 7

ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS

Índice

1	Memoria Informativa del Estudio
2	Definiciones
3	Medidas Prevención de Residuos
4	Cantidad de Residuos
5	Reutilización
6	Separación de Residuos
7	Medidas para la Separación en Obra
8	Inventario de Residuos Peligrosos
9	Destino Final
10	Prescripciones del Pliego sobre Residuos

1 Memoria Informativa del Estudio

Se redacta este Estudio de Gestión de Residuos de Construcción y Demolición en cumplimiento del Real Decreto 105/2008, de 1 Febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y de demolición que establece, en su artículo 4, entre las obligaciones del productor de residuos de construcción y demolición la de incluir en proyecto de ejecución un Estudio de Gestión de Residuos de Construcción y Demolición 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.

En base a este Estudio, el poseedor de residuos redactará un plan que será aprobado por la dirección facultativa y aceptado por la propiedad y pasará a formar parte de los documentos contractuales de la obra.

Este Estudio de Gestión los Residuos cuenta con el siguiente contenido:

- 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, por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos.
- Relación de **MEDIDAS para la PREVENCIÓN** de residuos en la obra objeto del proyecto.
- Las operaciones de **REUTILIZACIÓN, VALORIZACIÓN o ELIMINACIÓN** a que se destinarán los residuos que se generarán en la obra.
- 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 de separación establecida en el artículo 5 del citado Real Decreto 105/2008.
- 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.
- 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.
- En su caso, un **INVENTARIO** de los **RESIDUOS PELIGROSOS** que se generarán.
- **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.

Los datos informativos de la obra son:

Proyecto:	Proyecto de muro de paneles de hormigón sobre terreno y muro existente en parcelas de Calle Negrillo 7 y 11. TORO
Dirección de la obra:	Calle Negrillo 7 y 11. TORO
Localidad:	Toro
Provincia:	Zamora
Promotor:	Ayuntamiento de Toro
N.I.F. y domicilio del promotor:	P4924400G PLAZA MAYOR 1 49800, TORO
Técnico redactor de este Estudio:	Héctor Andrés Rodrigo
Titulación o cargo redactor:	Ingeniero de Caminos
Fecha de comienzo de la obra:	Año 2025

2 Definiciones

Para un mejor entendimiento de este documento se realizan las siguientes definiciones dentro del ámbito de la gestión de residuos en obras de construcción y demolición:

- **Residuo:** Según la ley 10/98 se define residuo a cualquier sustancia u objeto del que su poseedor se desprenda o del que tenga la intención u obligación de desprenderse.
- **Residuo peligroso:** Son materias que en cualquier estado físico o químico contienen elementos o sustancias que pueden representar un peligro para el medio ambiente, la salud humana o los recursos naturales. En última instancia, se considerarán residuos peligrosos los indicados en la "Orden MAM/304/2002 por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos" y en el resto de normativa nacional y comunitaria. También tendrán consideración de residuo peligroso los envases y recipientes que hayan contenido residuos o productos peligrosos.
- **Residuos no peligrosos:** Todos aquellos residuos no catalogados como tales según la definición anterior.
- **Residuo inerte:** Aquel residuo No Peligroso que no experimenta transformaciones físicas, químicas o biológicas significativas, no es soluble ni combustible, ni reacciona física ni químicamente ni de ninguna otra manera, no es biodegradable, no afecta negativamente a otras materias con las cuales entra en contacto de forma que pueda dar lugar a contaminación del medio ambiente o perjudicar a la salud humana. La lixiviabilidad total, el contenido de contaminantes del residuo y la ecotoxicidad del lixiviado deberán ser insignificantes y en particular no deberán suponer un riesgo para la calidad de las aguas superficiales o subterráneas.
- **Residuo de construcción y demolición:** Cualquier sustancia u objeto que cumpliendo con la definición de residuo se genera en una obra de construcción y de demolición.
- **Código LER:** Código de 6 dígitos para identificar un residuo según la Orden MAM/304/2002.
- **Productor de residuos:** 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 de residuos la persona física o jurídica titular del bien inmueble objeto de una obra de construcción o 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.
- **Volumen aparente:** volumen total de la masa de residuos en obra, espacio que ocupan acumulados sin compactar con los espacios vacíos que quedan incluidos entre medio. En última instancia, es el volumen que realmente ocupan en obra.
- **Volumen real:** Volumen de la masa de los residuos sin contar espacios vacíos, es decir, entendiendo una teórica masa compactada de los mismos.
- **Gestor de residuos:** 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. Han de estar autorizados o registrados por el organismo autonómico correspondiente.
- **Destino final:** Cualquiera de las operaciones de valorización y eliminación de residuos enumeradas en la "Orden MAM/304/2002 por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos".
- **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, incluido el compostaje y la biometanización, pero no la incineración con recuperación de energía.

- **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.
- **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.

3 Medidas Prevención de Residuos

Prevención en la Adquisición de Materiales

- La adquisición de materiales se realizará ajustando la cantidad a las mediciones reales de obra, ajustando al máximo las mismas para evitar la aparición de excedentes de material al final de la obra.
- Se requerirá a las empresas suministradoras a que reduzcan al máximo la cantidad y volumen de embalajes priorizando aquellos que minimizan los mismos.
- Se primará la adquisición de materiales reciclables frente a otros de mismas prestaciones pero de difícil o imposible reciclado.
- Se mantendrá un inventario de productos excedentes para la posible utilización en otras obras.
- Se realizará un plan de entrega de los materiales en que se detalle para cada uno de ellos la cantidad, fecha de llegada a obra, lugar y forma de almacenaje en obra, gestión de excedentes y en su caso gestión de residuos.
- Se priorizará la adquisición de productos "a granel" con el fin de limitar la aparición de residuos de envases en obra.
- Aquellos envases o soportes de materiales que puedan ser reutilizados como los palets, se evitará su deterioro y se devolverán al proveedor.
- Se incluirá en los contratos de suministro una cláusula de penalización a los proveedores que generen en obra más residuos de los previstos y que se puedan imputar a una mala gestión.
- Se intentará adquirir los productos en módulo de los elementos constructivos en los que van a ser colocados para evitar retallos.

Prevención en la Puesta en Obra

- Se optimizará el empleo de materiales en obra evitando la sobredosificación o la ejecución con derroche de material especialmente de aquellos con mayor incidencia en la generación de residuos.
- Los materiales prefabricados, por lo general, optimizan especialmente el empleo de materiales y la generación de residuos por lo que se favorecerá su empleo.
- En la puesta en obra de materiales se intentará realizar los diversos elementos a módulo del tamaño de las piezas que lo componen para evitar desperdicio de material.
- Se vaciarán por completo los recipientes que contengan los productos antes de su limpieza o eliminación, especialmente si se trata de residuos peligrosos.
- En la medida de lo posible se favorecerá la elaboración de productos en taller frente a los realizados en la propia obra que habitualmente generan mayor cantidad de residuos.
- Se primará el empleo de elementos desmontables o reutilizables frente a otros de similares prestaciones no reutilizables.
- Se agotará la vida útil de los medios auxiliares propiciando su reutilización en el mayor número de obras para lo que se extremarán las medidas de mantenimiento.
- Todo personal involucrado en la obra dispondrá de los conocimientos mínimos de prevención de residuos y correcta gestión de ellos.

- Se incluirá en los contratos con subcontratas una cláusula de penalización por la que se desincentivará la generación de más residuos de los previsibles por una mala gestión de los mismos.

Prevención en el Almacenamiento en Obra

- Se realizará un almacenamiento correcto de todos los acopios evitando que se produzcan derrames, mezclas entre materiales, exposición a inclemencias meteorológicas, roturas de envases o materiales, etc.
- Se extremarán los cuidados para evitar alcanzar la caducidad de los productos sin agotar su consumo.
- Los responsables del acopio de materiales en obra conocerán las condiciones de almacenamiento, caducidad y conservación especificadas por el fabricante o suministrador para todos los materiales que se recepcionen en obra.
- En los procesos de carga y descarga de materiales en la zona de acopio o almacén y en su carga para puesta en obra se producen percances con el material que convierten en residuos productos en perfecto estado. Es por ello que se extremarán las precauciones en estos procesos de manipulado.
- Se realizará un plan de inspecciones periódicas de materiales, productos y residuos acopiados o almacenados para garantizar que se mantiene en las debidas condiciones.

4 Cantidad de Residuos

A continuación se presenta una estimación de las cantidades, expresadas 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.

Siguiendo lo expresado en el Real Decreto 105/2008 que regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición, no se consideran residuos y por tanto no se incluyen en la tabla las tierras y piedras no contaminadas por sustancias

peligrosas reutilizadas en la misma obra, en una obra distinta o en una actividad de restauración, acondicionamiento o relleno, siempre y cuando pueda acreditarse de

forma fehaciente su destino a reutilización.

La estimación de cantidades se realiza tomando como referencia los ratios estándar publicados en el país sobre volumen y tipificación de residuos de construcción y demolición más extendidos y aceptados. Dichos ratios han sido ajustados y adaptados a las características de la obra según cálculo realizado. La utilización de ratios en el cálculo de residuos permite la realización de una "estimación inicial" que es lo que la normativa requiere en este documento, sin embargo los ratios establecidos para "proyectos tipo" no permiten una definición exhaustiva y precisa de los residuos finalmente obtenidos para cada proyecto con sus singularidades por lo que la estimación contemplada en la tabla inferior se acepta como estimación inicial y para la toma de decisiones en la gestión de residuos pero será el fin de obra el que determine en última instancia los residuos obtenidos.

Código LER	Descripción del Residuo	Cantidad Peso	m3 Volumen Aparente
170101	Hormigón, morteros y derivados.	69,50 Tn	61,60
170201	Madera.	1,30 Tn	1,80
170203	Plástico.	0,20 Tn	0,40
	Total :	71,00 Tn	63,80 m3

5 Reutilización

Se incluye a continuación detalle de los residuos generados en obra que se reutilizarán entendiendo por ello el empleo de los mismos para el mismo fin para el que fueron diseñados originariamente.

Resulta evidente que estos residuos se separarán convenientemente y su destino final será la reutilización, por tanto estas cantidades no están incluidas en las tablas que sobre separación de residuos y destino final se incluyen en este mismo documento.

Código LER	Descripción del Residuo	Cantidad Peso	m3 Volumen Aparente
	Destino: Ubicación: Observaciones:	0,00 Tn	0,00 Tn
	Total :	0,00 Tn	0,00 Tn

6 Separación de Residuos

Según el Real Decreto 105/2008 que regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición los residuos de construcción y demolición deberán separarse en las siguientes fracciones, cuando, de forma individualizada para cada una de dichas fracciones, la cantidad prevista de generación para el total de la obra supere las siguientes cantidades:

Descripción	Cantidad
Hormigón	80 t.
Ladrillos, tejas, cerámicos	40 t.
Metal	2 t.
Madera	1 t.
Vidrio	1 t.
Plástico	0,5 t.
Papel y cartón	0,5 t.

De este modo los residuos se separarán de la siguiente forma:

Código LER	Descripción del Residuo	Cantidad Peso	m3 Volumen Aparente
170101	Hormigón, morteros y derivados. Destino: Ubicación: Externo Observaciones: Relleno	69,50 Tn	61,60
170201	Madera. Opción de separación: Residuos mezclados no peligrosos	1,30 Tn	1,80
170203	Plástico. Opción de separación: Residuos mezclados no peligrosos	0,20 Tn	0,40
	Total :	71,00 Tn	63,80 m3

7 Medidas para la Separación en Obra

Con objeto de conseguir una mejor gestión de los residuos generados en la obra de manera que se facilite su reutilización, reciclaje o valorización y para asegurar las condiciones de higiene y seguridad requeridas en el artículo 5.4 del Real Decreto 105/2008 que regula la producción y gestión de los residuos de construcción y de demolición se tomarán las siguientes medidas:

- Las zonas de obra destinadas al almacenaje de residuos quedarán convenientemente señalizadas y para cada fracción se dispondrá un cartel señalizador que indique el tipo de residuo que recoge.
- Todos los envases que lleven residuos deben estar claramente identificados, indicando en todo momento el nombre del residuo, código LER, nombre y dirección del poseedor y el pictograma de peligro en su caso.
- Los residuos se depositarán en las zonas acondicionadas para ellos conforme se vayan generando.
- Los residuos se almacenarán en contenedores adecuados tanto en número como en volumen evitando en todo caso la sobrecarga de los contenedores por encima de sus capacidades límite.
- Los contenedores situados próximos a lugares de acceso público se protegerán fuera de los horarios de obra con lonas o similares para evitar vertidos descontrolados por parte de terceros que puedan provocar su mezcla o contaminación.

8 Inventario de Residuos Peligrosos

Se incluye a continuación un inventario de los residuos peligrosos que se generarán en obra. Los mismos se retirarán de manera selectiva, con el fin de evitar la mezcla entre ellos o con otros residuos no peligrosos y se garantizará el envío a gestores autorizados de residuos peligrosos.

Código LER	Descripción del Residuo	Cantidad Peso	m3 Volumen Aparente
	Total :	0,00 Tn	0,00

9 Destino Final

Se detalla a continuación el destino final de todos los residuos de la obra, excluidos los reutilizados, agrupados según las fracciones que se generarán en base a los criterios de separación diseñados en puntos anteriores de este mismo documento.

Los principales destinos finales contemplados son: vertido, valorización, reciclado o envío a gestor autorizado.

Código LER	Descripción del Residuo	Cantidad Peso	m3 Volumen Aparente
170904	Residuos mezclados de construcción y demolición distintos de los especificados en los códigos 17 09 01, 17 09 02 y 17 09 03. Destino: Envío a Gestor para Tratamiento	69,50 Tn	61,60
	Total :	69,50 Tn	61,60

10 Prescripciones del Pliego sobre Residuos

Obligaciones Agentes Intervinientes

- 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 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 exige el Real Decreto 105/2008, que regula la producción y gestión de los residuos de construcción y de demolición, 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 las obras de edificación sujetas a licencia urbanística la legislación autonómica podrá imponer al promotor (productor de residuos) la obligación de constituir una fianza, o garantía financiera equivalente, que asegure el cumplimiento de los requisitos establecidos en dicha licencia en relación con los residuos de construcción y demolición de la obra, cuyo importe se basará en el capítulo específico de gestión de residuos del presupuesto de la obra.
- Todos los trabajadores intervinientes en obra han de estar formados e informados sobre el procedimiento de gestión de residuos en obra que les afecta, especialmente de aquellos aspectos relacionados con los residuos peligrosos.

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.
- Se debe asegurar en la contratación de la gestión de los residuos, que el destino final o el intermedio son centros con la autorización autonómica del organismo competente en la materia. Se debe contratar sólo transportistas o gestores autorizados por dichos organismos e inscritos en los registros correspondientes.
- Para el caso de los residuos con amianto se cumplirán los preceptos dictados por el RD 396/2006 sobre la manipulación del amianto y sus derivados.
- Las tierras que puedan tener un uso posterior para jardinería o recuperación de suelos degradados, serán retiradas y almacenadas 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. Así mismo se deberá contratar sólo transportistas o gestores autorizados e inscritos en los registros correspondientes. Se realizará un estricto control documental, de modo que los transportistas y gestores de RCDs deberán aportar los vales de cada retirada y entrega en destino final.

Derribo y Demolición

- En los procesos de derribo se priorizará la retirada tan pronto como sea posible de los elementos que generen residuos contaminantes y peligrosos. Si es posible, esta retirada será previa a cualquier otro trabajo.
- Los elementos constructivos a desmontar que tengan como destino último la reutilización se retirarán antes de proceder al derribo o desmontaje de otros elementos constructivos, todo ello para evitar su deterioro.
- En la planificación de los derribos se programarán de manera consecutiva todos los trabajos de desmontaje en los que se genere idéntica tipología de residuos con el fin de facilitar los trabajos de separación.

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 o Gestores 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 la ubicación de la obra,

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 publicada por Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero 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.
- 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 por Orden MAM/304/2002.
- 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 de Medio Ambiente.
- 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.
- 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.

Normativa

- Real Decreto 833/1988, de 20 de julio, por el que se aprueba, el Reglamento para la ejecución de la Ley 20/1986, Básica de Residuos Tóxicos y Peligrosos.
- Real Decreto 952/1997, que modifica el Reglamento para la ejecución de la ley 20/1986 básica de Residuos Tóxicos y Peligrosos, aprobado mediante Real Decreto 833/1998.
- LEY 10/1998, de 21 de abril, de Residuos.
- REAL DECRETO 1481/2001, de 27 de diciembre, por el que se regula la eliminación de residuos mediante depósito en vertedero.
- REAL DECRETO 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.

Salamanca, octubre de 2024



Fdo: Héctor Andrés Rodrigo.
Ingeniero de Caminos, C. y P.
Nº de colegiado 16.705

Anejo nº 8:

ANEJO DE JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

CUADRO DE PRECIOS MATERIALES, MANO DE OBRA, MAQUINARIA Y PRECIOS AUXILIARES

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
CUADRO DE MATERIALES, MAQUINARIA Y MANO DE OBRA A PIE DE OBRA					
AC500	16.701,707 Kg	Acero B-500S corrugado	1,13	18.872,93	
Grupo AC5				18.872,93	
ANC_121	36,000	Cabeza de anclaje para 3 cables de acero, o 1 barra	87,75	3.159,00	
Grupo ANC.....				3.159,00	
M0114	18,848 m3	lechada de cemento CEM I 42,5N SR a/c 0,4	260,10	4.902,36	
Grupo M01				4.902,36	
M0215	22,976 M3	Agua	0,69	15,85	
M0228	1,954 Hr	Vibrador de aguja	10,26	20,05	
M0251	5,744 Hr	Amasadora de central	79,71	457,86	
M0253	11,231 Hr	Pala cargadora 1 M3 y 100CVM	45,09	506,40	
M0258	183,616 Hr	Camión volquete 14 Tn	46,66	8.567,52	
M0260	156,816 Hr	Retroexcavadora:1 m3 y 100c.v	48,03	7.531,87	
M0263	2,000 Hr	Máquina cortadora	21,59	43,18	
M0275	78,739 Hr	Grúa fija en obra de 30 m de brazo	47,60	3.747,99	
Grupo M02				20.890,74	
M0344	36,000 Hr	Soplete	16,19	582,84	
M0345	60,000 dia	Grúa elevadora 4 Tn con brazo a distancia 20 metros	176,67	10.600,20	
M0348	50,000 dia	Plataforma elevadora de 2 Tn sobre neumáticos autoportante	157,04	7.852,00	
Grupo M03				19.035,04	
M0400	117,800 Hr	Máquina de cortar y doblar	21,20	2.497,36	
M0401	117,800 Hr	Equipo de soldadura	21,69	2.555,08	
M0405	343,700 Hr	Carro perforador	61,34	21.082,56	
M0406	235,600 Hr	Bomba propulsora para inyección de mortero	44,76	10.545,46	
M0425	14,400 Hr	Martillo electrico	27,91	401,90	
Grupo M04				37.082,36	
M283	8,715 Hr	Retroexcavadora	44,76	390,08	
Grupo M28				390,08	
M345	66,573 Hr	Carro perforador en inyecciones	67,63	4.502,33	
Grupo M34				4.502,33	
M845	2,400 Hr	Compactador vibratorio manual	24,05	57,72	
Grupo M84				57,72	

CUADRO DE PRECIOS MATERIALES, MANO DE OBRA, MAQUINARIA Y PRECIOS AUXILIARES

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
M987	668,068 Hr	Maquina de cortar y doblar		2,16	1.443,03
Grupo M98					1.443,03
O0101	1.052,377 H	Oficial de primera		10,82	11.386,71
O0102	260,983 Hr	Oficial segunda		17,20	4.488,91
O0103	876,900 Hr	Ayudante		15,34	13.451,65
O0105	707,439 Hr	Peón ordinario		17,09	12.090,14
Grupo O01.....					41.417,41
OCS254	1,000 Ud	Arqueta prefabricada con tapa		176,67	176,67
Grupo OCS.....					176,67
OO103	57,032 H	Ayudante		10,26	585,15
Grupo OO1.....					585,15
P0145	32,900 m	Tuberia ranurada PVC 90 mm		7,70	253,33
P0174	246,000 m	Tuberia ranurada PVC 50 mm inc geotextil		6,42	1.579,32
Grupo P01					1.832,65
P0302	99,804 M3	Arena lavada		17,47	1.743,57
P0303	72,376 m3	Grava 5,20 mm		15,71	1.137,02
P0304	108,564 m3	Grava 20,40 mm		13,67	1.484,07
P0313	44,441 Tm	Cemento Portland II-C-35-A sa		100,60	4.470,75
P0314	13,127 M2	Chapa perf. C25 U50 esp. 30 mm		44,33	581,94
P0346	54,000 m	Tubo PVC-U de 315 mm PN=6 atm y 7,7 mm de espesor		23,75	1.282,50
Grupo P03					10.699,85
P0448	665,730 m3	P.p Resina expansiva de poliuretano		67,14	44.697,11
Grupo P04					44.697,11
P228	280,770 M3	Árido ligero 0,7 MPa y 5,2 KN/m³ de densidad máxima		94,23	26.456,96
Grupo P22					26.456,96
P231	249,600 M3	Geotextil no tejido sintét 215 gr/m2 y resist. transv. 45 KN/m2		1,38	344,45
P232	499,200 Ud	Piqueta de anclaje de acero, en forma de L, de 6 mm de diámetro,		0,37	184,70
Grupo P23					529,15
PR_231	36,000 Ud	Placa de reparto de 250x250x25 mm		24,54	883,44
Grupo PR_					883,44
Resumen					
Mano de obra.....					38.885,11
Materiales					125.865,77
Maquinaria					87.217,58
Otros					53.859,94
TOTAL					237.613,98

CUADRO DE PRECIOS MATERIALES, MANO DE OBRA, MAQUINARIA Y PRECIOS AUXILIARES

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
CUADRO DE PRECIOS AUXILIARES						
E0115	M3		Hormigón HA/25/B/20/XC4			
			"M3 de hormigón HM-20/P/40/Ila según el Código Estructural."			
O0105	1,200	Hr	Peón ordinario	17,09	20,51	
P0302	0,695	M3	Arena lavada	17,47	12,14	
P0303	0,504	m3	Grava 5,20 mm	15,71	7,92	
P0304	0,756	m3	Grava 20,40 mm	13,67	10,33	
P0313	0,300	Tm	Cemento Portland II-C-35-A sa			
	100,60	30,18				
M0215	0,160	M3	Agua	0,69	0,11	
M0251	0,040	Hr	Amasadora de central	79,71	3,19	
TOTAL PARTIDA						84,38
E0120	M3		Hormigón HA/25/B/20/X0			
			"M3 de hormigón HM-20/P/40/Ila según el Código Estructural."			
O0105	1,200	Hr	Peón ordinario	17,09	20,51	
P0302	0,695	M3	Arena lavada	17,47	12,14	
P0303	0,504	m3	Grava 5,20 mm	15,71	7,92	
P0304	0,756	m3	Grava 20,40 mm	13,67	10,33	
P0313	0,300	Tm	Cemento Portland II-C-35-A sa			
	100,60	30,18				
M0215	0,160	M3	Agua	0,69	0,11	
M0251	0,040	Hr	Amasadora de central	79,71	3,19	
TOTAL PARTIDA						84,38
P346	M2		Panel de hormigón armado de 25 cm b12 de espesor inc. armaduras			
E0115	0,180	M3	Hormigón HA/25/B/20/XC4	84,38	15,19	
14	25,560	Kg	Acero B-500S en vigas y losas ø 10-25 mm, cortado y doblado	1,30	33,23	
O0101	0,200	H	Oficial de primera	10,82	2,16	
O0103	0,200	Hr	Ayudante	15,34	3,07	
TOTAL PARTIDA						53,65
P348	M2		Panel de hormigón armado de 25 cm de espesor incluso armadura			
E0115	0,250	M3	Hormigón HA/25/B/20/XC4	84,38	21,10	
14	47,480	Kg	Acero B-500S en vigas y losas ø 10-25 mm, cortado y doblado	1,30	61,72	
O0101	0,400	H	Oficial de primera	10,82	4,33	
O0103	0,400	Hr	Ayudante	15,34	6,14	
TOTAL PARTIDA						93,29
P356	M2		Panel de hormigón armado de 22 cm de espesor incluso armadura			
E0115	0,220	M3	Hormigón HA/25/B/20/XC4	84,38	18,56	
14	43,690	Kg	Acero B-500S en vigas y losas ø 10-25 mm, cortado y doblado	1,30	56,80	
O0101	0,400	H	Oficial de primera	10,82	4,33	
O0103	0,400	Hr	Ayudante	15,34	6,14	
TOTAL PARTIDA						85,83

Anejo nº 9:

PROGRAMA DE LOS TRABAJO

PLAN DE OBRA - PROGRAMA DE LOS TRABAJOS

CAPÍTULO	ACTIVIDAD	P.E.M.	SEMANAS											
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
ACTUACIÓN BAJO VIARIO	TRABAJOS PREVIOS Y ESTRUCTURA DE APEO	18.285,71	18.285,71											
	PANELES VIGAS Y RELLENO FASE 1	34.632,17		34.632,17										
	PANELES VIGAS Y RELLENO FASE 2	38.095,39					38.095,39							
	PANELES VIGAS Y RELLENO FASE 3	41.558,61								41.558,61				
	PANELES VIGAS Y RELLENO FASE 4	45.021,82										22.510,91	22.510,91	
ACTUACIÓN ENTRE PARCELAS	APEO	14.206,40	14.206,40											
	PANELES VIGAS Y RELLENO FASE 1	10.408,91			10.408,91									
	PANELES VIGAS Y RELLENO FASE 2	11.449,81						11.449,81						
	PANELES VIGAS Y RELLENO FASE 3	12.490,70								12.490,70				
	PANELES VIGAS Y RELLENO FASE 4	13.531,59												13.531,59
EJECUCIÓN Y TESADO DE ANCLAJES	FASE 1 BAJO VIARIO Y PARCELAS	6.926,44									6.926,44			
	FASE 2 BAJO VIARIO Y PARCELAS	6.926,44										6.926,44		
	FASE 3 BAJO VIARIO Y PARCELAS	2.081,78											2.081,78	
	FASE 4 BAJO VIARIO Y PARCELAS	2.081,77												2.081,77
URBANIZACIÓN	RECOMPOSICIÓN DE PAVIMENTOS Y ACABADOS	4.253,21										2.126,61	2.126,60	
	URBANIZACIÓN	33.533,56	240,38		911,52								16190,83	16190,83
GESTIÓN DE RESIDUOS	GESTIÓN DE RESIDUOS	1889,71	543,80		258,31							1087,60		
SEGURIDAD Y SALUD	SEGURIDAD Y SALUD	8487,65	707,30	707,30	707,30	707,30	707,30	707,30	707,30	707,30	707,30	707,30	707,30	707,35
PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL		305.861,67												

CAMINO CRÍTICO -TODAS LAS ACTIVIDADES

SEMANAS												
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
EJECUCIÓN MATERIAL	33.983,59	35.339,47	12.286,04	707,30	38.802,69	12.157,11	707,30	42.265,91	20.124,44	33.358,86	43.617,42	32.511,54
PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN	48.932,97	50.885,30	17.690,67	1.018,44	55.871,99	17.505,03	1.018,44	60.858,68	28.977,18	48.033,42	62.804,73	46.813,37
PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN A ORIGEN	48.932,97	99.818,27	117.508,94	118.527,38	174.399,37	191.904,40	192.922,84	253.781,52	282.758,70	330.792,12	393.596,85	440.410,22

DOCUMENTO Nº 2

PLANOS