



UNIVERSITAT
POLITÈCNICA
DE VALÈNCIA



UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA

Escuela Técnica Superior de Ingeniería de Caminos,
Canales y Puertos

Proyecto básico de diseño estructural de la pasarela
ciclopeatonal sobre la AP-7 en el T.M. de Chilches
(Castellón)

Trabajo Fin de Grado

Grado en Ingeniería Civil

AUTOR/A: Torres Mut, Alicia

Tutor/a: Pallarés Rubio, Luis

CURSO ACADÉMICO: 2025/2026

TRABAJO DE FIN DE GRADO

PROYECTO BÁSICO DE DISEÑO ESTRUCTURAL DE LA PASARELA CICLOPEATONAL SOBRE LA AP-7 EN EL TÉRMINO
MUNICIPAL DE XILXELS, CASTELLON

Realizado por

Torres Mut, Alicia

Para la obtención del

Grado en Ingeniería Civil

Curso: 2024/2025

Fecha: diciembre 2025

Tutor: Luis Pallarés Rubio

RESUMEN EJECUTIVO

El presente Trabajo de Final de Grado, titulado **“Proyecto Básico de Diseño Estructural de la Pasarela Ciclopeatonal sobre la AP-7 en el término municipal de Xilxes (Castellón)”**, aborda un problema relacionado con la movilidad y la accesibilidad entre el núcleo urbano de Xilxes y su zona costera. En la actualidad, esta conexión se realiza únicamente mediante un puente destinado al tráfico rodado, que no dispone de condiciones adecuadas para el tránsito seguro de peatones y ciclistas, generando una barrera funcional y un riesgo potencial para los usuarios.

El objetivo principal del proyecto es diseñar una pasarela ciclopeatonal que permita salvar la autopista AP-7, proporcionando una conexión segura, accesible y funcional, adaptada a las necesidades actuales y futuras del municipio. De forma complementaria, se persigue fomentar la movilidad sostenible, mejorar la seguridad vial y garantizar el cumplimiento de los criterios de accesibilidad universal, todo ello mediante una solución técnica y económicamente viable.

El desarrollo del proyecto se encuentra condicionado por diversas restricciones técnicas, normativas, ambientales, económicas y de seguridad y salud. Entre ellas destacan la aplicación de la normativa vigente en materia de diseño estructural, accesibilidad y seguridad, las limitaciones geométricas y topográficas del entorno, la afección ambiental del ámbito de actuación y los criterios de viabilidad constructiva y económica. Estos condicionantes han sido analizados y justificados a lo largo del documento, sirviendo como base para la toma de decisiones en el proceso de diseño.

Estos aspectos se desarrollan principalmente en el Documento Nº 1: Memoria y anejos, en los apartados correspondientes al objeto del proyecto y a los antecedentes y condicionantes (páginas 10 a 14), así como en el Anejo Nº 2: Estudio de alternativas (páginas 47 a 56), donde se realiza una descripción detallada del problema y de las limitaciones existentes. Asimismo, en los Anejos Nº 3 y Nº 4, relativos al cálculo estructural en acero y hormigón pretensado respectivamente, se especifica la normativa técnica aplicada (página 60 y 135).

Para dar respuesta al problema planteado, se ha llevado a cabo un proceso de generación y evaluación de distintas alternativas. En una primera fase, se han analizado diferentes materiales estructurales —acero, hormigón y madera— mediante un estudio comparativo que considera criterios económicos, ambientales,

de mantenimiento y de afección durante las fases de construcción y explotación. Como resultado de este análisis, se seleccionan el acero estructural y el hormigón pretensado como materiales más adecuados.

A partir de esta selección, se desarrollan tres alternativas estructurales para cada material, que son evaluadas mediante un análisis multicriterio homogéneo. De este proceso se elige una alternativa final para cada tipología estructural, las cuales se estudian en profundidad en términos de cálculo estructural, proceso constructivo y valoración económica. La solución adoptada se materializa en una pasarela compuesta por dos vanos, permitiendo salvar la autopista AP-7 de forma segura y eficiente.

El desarrollo detallado de estas soluciones se recoge en el Anejo Nº 3: Cálculo estructural de acero (páginas 60 a 75) y en el Anejo Nº 4: Cálculo estructural de hormigón (páginas 135 a 161), mientras que el plan de obra se incluye en el Anejo Nº 6 (páginas 175 a 183) y la valoración económica en el Documento Nº 3 (páginas 202 a 212).

La solución propuesta resuelve de forma satisfactoria el problema identificado, cumpliendo los objetivos establecidos y las restricciones iniciales. El diseño final garantiza la seguridad estructural, la accesibilidad universal y la funcionalidad ciclopeatonal, ofreciendo una infraestructura coherente con el entorno y adaptada a las necesidades del municipio.

Desde una perspectiva global, el proyecto presenta un impacto positivo en términos de movilidad sostenible, seguridad vial y cohesión territorial, al mejorar la conexión entre el núcleo urbano y la playa sin interferir con el tráfico rodado existente. Asimismo, la solución adoptada minimiza la afección ambiental y favorece su integración paisajística.

Finalmente, el alcance del trabajo incluye una serie de recomendaciones prácticas para su posible ejecución, así como consideraciones técnicas extrapolables a actuaciones similares, aportando un valor añadido tanto desde el punto de vista técnico como social.

EXECUTIVE SUMMARY

This Final Degree Project, entitled **“Basic Structural Design Project of the Pedestrian and Cycle Footbridge over the AP-7 in the Municipality of Xilxes (Castellón)”**, addresses an issue related to mobility and accessibility between the

urban area of Xilxes and its coastal zone. At present, this connection is provided exclusively by a bridge intended for vehicular traffic, which does not offer adequate conditions for the safe movement of pedestrians and cyclists, thereby creating a functional barrier and a potential risk for users.

The main objective of the project is to design a pedestrian and cycle footbridge that allows the AP-7 motorway to be crossed, providing a safe, accessible, and functional connection adapted to the current and future needs of the municipality. Additionally, the project seeks to promote sustainable mobility, improve road safety, and ensure compliance with universal accessibility criteria, through a technically and economically viable solution.

The development of the project is subject to various technical, regulatory, environmental, economic, and health and safety constraints. These include the application of current regulations on structural design, accessibility, and safety; the geometric and topographical limitations of the site; the environmental impact of the area of intervention; and criteria related to construction and economic feasibility. These constraints have been analyzed and justified throughout the document and have served as the basis for decision-making during the design process.

These aspects are mainly developed in Document No. 1: Report and Annexes, in the sections corresponding to the project objectives and background and constraints (pages 10 to 14), as well as in Annex No. 2: Alternatives Study (pages 47 to 56), where a detailed description of the problem and existing limitations is provided. Furthermore, Annexes No. 3 and No. 4, related to the structural calculations for steel and prestressed concrete respectively, specify the technical standards applied (pages 60 and 135).

To address the identified problem, a process of generation and evaluation of different alternatives has been carried out. In an initial phase, various structural materials—steel, concrete, and timber—were analyzed through a comparative study considering economic, environmental, maintenance, and construction and operation impact criteria. As a result of this analysis, structural steel and prestressed concrete were selected as the most suitable materials.

Based on this selection, three structural alternatives were developed for each material and evaluated using a homogeneous multicriteria analysis. From this process, one final alternative was selected for each structural typology, which were then studied in depth in terms of structural calculations, construction process, and

economic assessment. The adopted solution consists of a two-span footbridge, allowing the AP-7 motorway to be crossed safely and efficiently.

The detailed development of these solutions is included in Annex No. 3: Structural Steel Calculations (pages 60 to 75) and Annex No. 4: Structural Concrete Calculations (pages 135 to 161), while the construction plan is presented in Annex No. 6 (pages 175 to 183), and the economic assessment is included in Document No. 3 (pages 202 to 212).

The proposed solution satisfactorily resolves the identified problem, meeting the established objectives and initial constraints. The final design ensures structural safety, universal accessibility, and pedestrian and cycling functionality, providing an infrastructure consistent with the surrounding environment and adapted to the needs of the municipality.

From a broader perspective, the project has a positive impact in terms of sustainable mobility, road safety, and territorial cohesion, by improving the connection between the urban area and the beach without interfering with existing vehicular traffic. In addition, the adopted solution minimizes environmental impact and promotes its integration into the surrounding landscape.

Finally, the scope of the project includes a set of practical recommendations for potential implementation, as well as technical considerations that may be extrapolated to similar projects, providing added value from both a technical and social perspective.

ANEXO 1: RESUMEN EJECUTIVO

	CONCEPTO	Desarrollo en castellano/valenciano	CONCEPT	Desarrollo en inglés	¿Dónde? (páginas) Where? (pages)
1.	IDENTIFICAR:		IDENTIFY:		
1.1.	Planteamiento del problema y oportunidad	El proyecto aborda la falta de una conexión segura para peatones y ciclistas entre el núcleo urbano de Xilxes y la zona costera. Actualmente, el cruce de la AP-7 se realiza únicamente mediante un puente para tráfico rodado, generando una barrera funcional y un riesgo para los usuarios. La pasarela ciclopeatonal se plantea como una mejora de la movilidad y la seguridad.	Problem statement and opportunity	The project addresses the lack of a safe connection for pedestrians and cyclists between the urban area of Xilxes and the coast. Currently, the AP-7 is crossed only by a road bridge, creating a functional barrier and a safety risk. The cycle-pedestrian footbridge improves mobility and safety.	Páginas/ Pages 10-14
1.2.	Restricciones (normas, códigos, necesidades, requisitos y especificaciones)	El diseño de la pasarela está condicionado por restricciones geométricas, funcionales, constructivas, geotécnicas y normativas. Destacan la necesidad de salvar la AP-7 mediante dos vanos con apoyo intermedio, el cumplimiento de anchos y pendientes para garantizar la accesibilidad universal, el gálibo mínimo exigido, la limitación de afecciones al tráfico durante la construcción y la viabilidad del acopio y ejecución en un entorno agrícola. La normativa aplicada es la siguiente: - CE "Código estructural" - IAP-11 "Instrucción sobre las acciones a considerar en el proyecto de puentes de carretera" - NCSE-07 "Norma de construcción sismorresistente: Puentes" - CTE. "Código técnico de la edificación" - "Guía de cimentaciones en obras de carretera"	Constraints (standards, codes, needs, requirements & specifications)	The design of the footbridge is conditioned by geometric, functional, constructional, geotechnical, and regulatory constraints. Key considerations include the need to span the AP-7 with two spans supported by an intermediate pier, compliance with widths and slopes to ensure universal accessibility, the required minimum clearance, the limitation of traffic disruptions during construction, and the feasibility of storage and execution in an agricultural environment. The applied regulations are as follows: - CE "Structural Code" - IAP-11 "Instruction on the actions to be considered in road bridge design" - NCSE-07 "Seismic-Resistant Construction Standard: Bridges" - CTE "Technical Building Code" - "Guide to Foundations in Road Works"	Páginas/ Pages 48-49 y 61 y 136
1.3.	Establecimiento de objetivos	El objetivo principal es diseñar una pasarela ciclopeatonal segura, accesible y funcional que permita salvar la autopista AP-7. Asimismo, se pretende fomentar la movilidad sostenible y mejorar la seguridad vial mediante una solución viable.	Setting of goals	The main objective is to design a safe, accessible and functional cycle-pedestrian footbridge to cross the AP-7 motorway. Additionally, the project promotes sustainable mobility and improved road safety.	Páginas/ Pages 11
2.	FORMULAR:		FORMULATE:		
2.1.	Generación de soluciones creativas (análisis)	Se llevó a cabo un estudio de alternativas analizando diferentes materiales estructurales —acero, hormigón y madera— mediante criterios técnicos, económicos, ambientales y de mantenimiento. Tras este análisis multicriterio, se seleccionaron el acero estructural y el hormigón pretensado como las opciones más adecuadas. Para cada material se desarrollaron varias tipologías estructurales.	Creative solution generation (analysis)	A study of alternatives was carried out by analysing different structural materials—steel, concrete and timber—using technical, economic, environmental and maintenance criteria. Following this comparative analysis, structural steel and prestressed concrete were selected as the most suitable options. Several structural typologies were then developed for each selected material.	Páginas/ Pages 16 y 48-50

2.2.	Evaluación de múltiples soluciones y toma de decisiones (síntesis)	Para las soluciones estructurales seleccionadas se desarrollan tres tipologías en acero y tres tipologías en hormigón pretensado. Todas ellas se evalúan mediante un análisis multicriterio homogéneo, considerando aspectos económicos, impacto ambiental, afecciones al entorno y necesidades de mantenimiento. A partir de este análisis se seleccionan las alternativas más adecuadas para cada material (hormigón y acero), sobre las que se realiza el correspondiente cálculo estructural y la definición del plan de obra.	Evaluation of multiple solutions and decision-making (synthesis)	For the selected structural solutions, three steel typologies and three prestressed concrete typologies are developed. All of them are evaluated through a homogeneous multi-criteria analysis, considering economic aspects, environmental impact, effects on the surroundings, and maintenance requirements. Based on this analysis, the most suitable alternatives for each material (concrete and steel) are selected, and the corresponding structural calculation and construction plan are carried out for these options.	Páginas/ Pages 16-24, 50-57, 60-76 análisis estructural acero y 136-160 análisis estructural hormigón
3.	RESOLVER:		SOLVE:		
3.1.	Cumplimiento de objetivos	La solución estructural adoptada cumple los objetivos definidos, garantizando la seguridad estructural, la accesibilidad universal y la funcionalidad ciclopeatonal. El cálculo estructural verifica el cumplimiento de la normativa vigente, mientras que el plan de obra confirma la viabilidad constructiva de la propuesta y la minimización de afecciones al tráfico durante la ejecución.	Fulfilment of goals	The adopted structural solution meets the defined objectives, ensuring structural safety, universal accessibility, and pedestrian-cyclist functionality. The structural calculation verifies compliance with current regulations, while the construction plan confirms the feasibility of the proposal and the minimization of traffic disruptions during execution.	Páginas/ Pages 60-76 Análisis estructural acero y 136-160 Análisis estructural hormigón y 176-184 Plan de obra
3.2.	Impacto global y alcance (contribuciones y recomendaciones prácticas)	El proyecto mejora la movilidad sostenible y la seguridad vial, reforzando la conexión entre el núcleo urbano y la playa. Además, minimiza la afección ambiental y es extrapolable a actuaciones similares. Se recomienda la construcción de la pasarela como medida clave para fomentar el transporte activo y reducir la dependencia del vehículo privado.	Overall impact and significance (contributions and practical recommendations)	The project improves sustainable mobility and road safety by strengthening the connection between the urban area and the coastal zone. In addition, it minimizes environmental impact and can be extrapolated to similar interventions. The construction of the footbridge is recommended as a key measure to promote active transport and reduce dependence on private vehicles.	Páginas/ Pages P23-24

ÍNDICE

1. DOCUMENTO Nº1: MEMORIA Y ANEJOS

1.1 MEMORIA

1.2 ANEJO Nº1: ESTUDIO GEOTÉCNICO

1.5 ANEJO Nº2: ESTUDIO DE ALTERNATIVAS

1.3 ANEJO Nº3: CÁLCULO ESTRUCTURAL. ACERO

1.4 ANEJO Nº4: CÁLCULO ESTRUCTURAL. HORMIGÓN

1.5 ANEJO Nº5: ANEJO FOTOGRÁFICO

1.6 ANEJO Nº6: PLAN DE OBRA

1.5 ANEJO Nº7: BIBLIOGRAFÍA

2. DOCUMENTO Nº2: PLANOS

3. DOCUMENTO Nº3: VALORACIÓN ECONÓMICA

DOCUMENTO Nº1: MEMORIA Y ANEJOS



MEMORIA

Contenido

1. OBJETO DEL PROYECTO BÁSICO	2
2. SITUACIÓN Y ACCESOS	2
2.1. Situación	2
2.2. Acceso a la localidad	3
3. ANTECEDENTES Y CONDICIONANTES EXISTENTES.....	4
3.1 Antecedentes	4
3.2 Condicionantes existentes.....	5
4. GEOLOGÍA Y GEOTECNIA.....	6
4.1 Geología.....	6
4.2. Geotecnia.....	6
5. ESTUDIO DE ALTERNATIVAS	7
5.1. Alternativas con Acero Estructural.....	7
5.2. Alternativas con Hormigón Pretensado.....	8
6. DESCRIPCIÓN DE LAS SOLUCIONES MÁS VIABLES	9
6.1 Solución de Acero	9
6.1.1. Descripción	9
6.1.2. Proceso constructivo	10
6.1.3. Valoración económica	11
6.2. Solución de Hormigón Pretensado	11
6.2.1 Descripción	11
6.2.2. Proceso constructivo	13
6.2.3. Valoración económica	14
7. SOLUCIÓN FINAL.....	14
8. DOCUMENTOS DEL PROYECTO.....	15
9. CONCLUSIONES.....	15

1. OBJETO DEL PROYECTO BÁSICO

El presente Trabajo De Final De Grado tiene por objeto definir, justificar y valorar una solución a nueva pasarela ciclopeatonal sobre la autopista AP-7 que servirá de conexión entre el casco urbano de Chilches (Xilxes) y la playa de Chilches.

El objetivo es resolver un problema de movilidad interna sostenible ya que la única conexión existente entre el núcleo urbano de Chilches y la zona litoral es mediante un único puente vehicular y una obra de drenaje transversal. En consecuencia, se estudiarán al menos dos soluciones constructivas; una de acero y otra de hormigón pretensado prefabricado, salvando así la Autopista AP-7, minimizando la afección al tráfico rodado y aprovechando la continuación de los viales existentes. De ambas tipologías constructivas se seleccionará la solución más competente recalcado en el Anejo N°2: Estudio de Alternativas.

Por ende, esta conexión fomentará una movilidad más segura tanto para peatones como ciclistas además de fomentar el turismo sostenible del propio municipio, disminuyendo la situación actual de alto riesgo de los usuarios.

2. SITUACIÓN Y ACCESOS

2.1. Situación y emplazamiento

La pasarela que se proyecta se ubica en el término municipal de Chilches (Xilxes), Castellón.

Chilches es un municipio que se encuentra al sur de la provincia de Castellón de la Plana en la comarca de la Plana Biixa. Su término municipal se extiende desde la costa (Playa de Chilches) hasta su núcleo urbano en el interior, contando con una superficie de 13,6 km² y 2981 habitantes según el Instituto Nacional de Estadística (INE). El término municipal es atravesado por la autovía AP-7 y por la carretera nacional N-340.

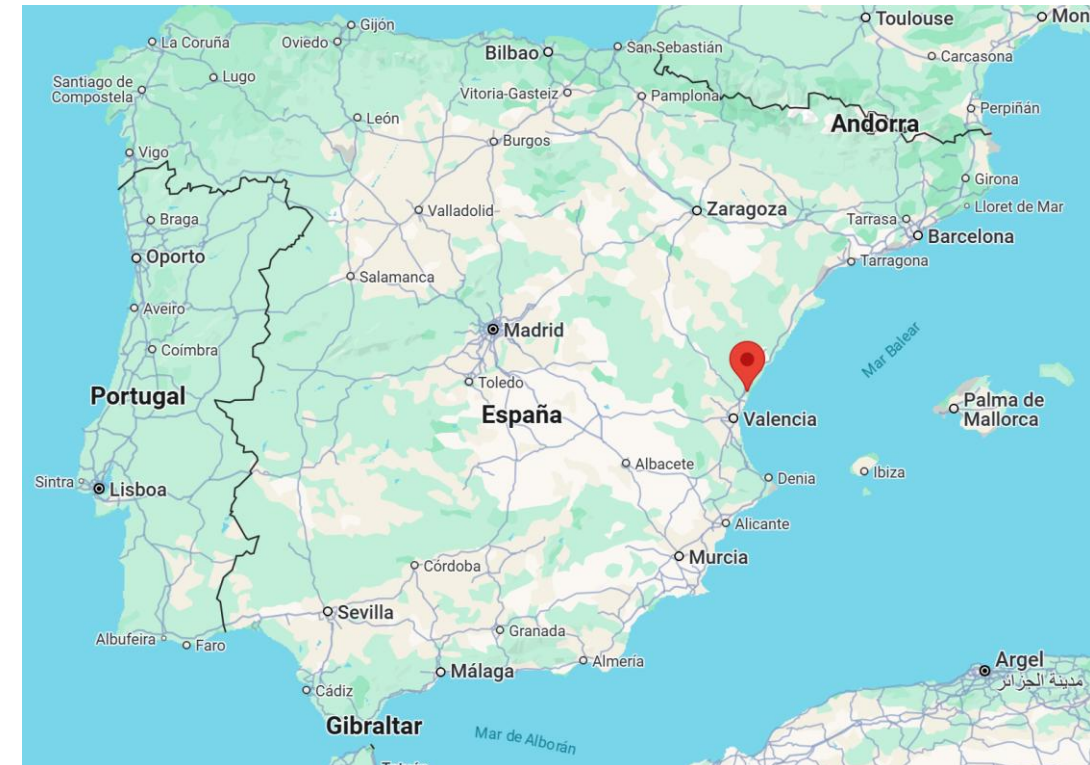


Ilustración 1. Situación de Chilches en España. Fuente: Google Maps

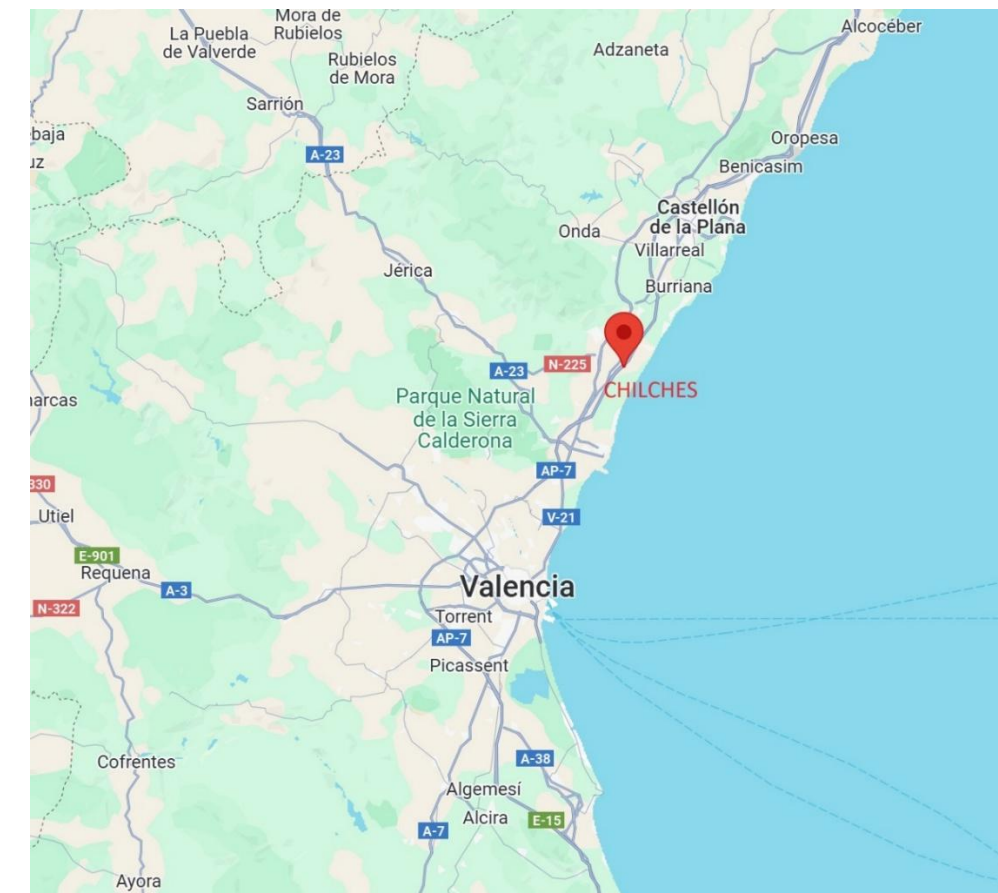


Ilustración 2. Ubicación de Chilches en la Comunidad Valenciana. Fuente: Google Maps

En cuanto al emplazamiento, la pasarela ciclopeatonal se sitúa a las afueras del núcleo urbano de Chilches, salvando la AP-7, sirviendo de conexión entre el núcleo urbano de Chilches y la Carretera de la Mar. En la ilustración 3 se puede observar la ubicación de las rampas de acceso Este y Oeste. La rampa de acceso Oeste se ubicará en un paso actualmente en deshuso donde se dispondrán los 12 pilares. En cuanto a la rampa de acceso del Este, se ubicarán los 12 pilares en la propia carretera que será cerrada permanentemente ya que su único uso es dar servicio al acceso al Ecopark. A partir de la ejecución de la pasarela, dicho acceso al Ecopark, se realizará a través de la carretera secundaria paralela a la autopista.



Ilustración 3. Emplazamiento de la pasarela ciclopeatonal. Fuente: Google Maps

2.2. Acceso a la localidad

Chilches es atravesada por la Autopista del Mediterráneo AP-7, además de la carretera nacional N-340 entre los puntos kilométricos 948 y 950.

La carretera nacional N-340 sirve como ruta de acceso de los municipios situados al norte de Chilches como Mascarell y Nules. Además, la conexión vía la autopista AP-7 permite enlazar de una manera más rápida y eficiente la ciudad de Castellón de la Plana con Chilches efectuando su salida por Moncáfar en el kilómetro 49 y enlazando con la carretera N-340 para llegar a Chilches.

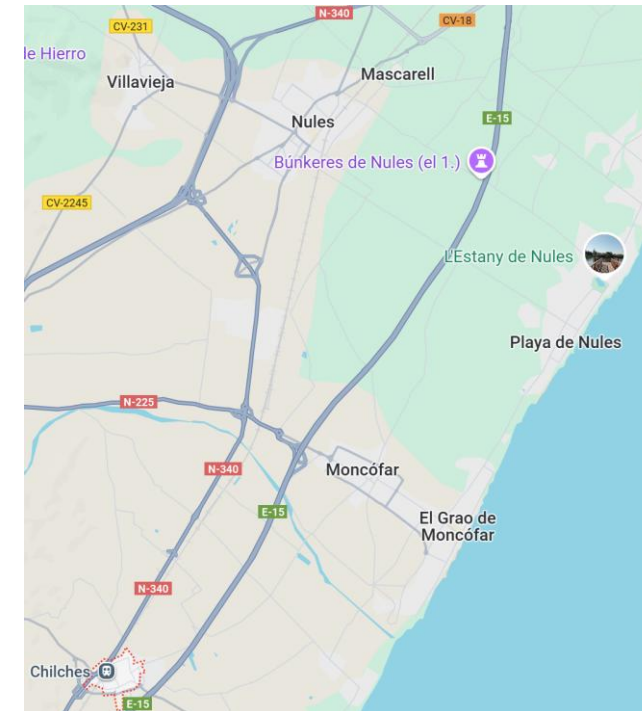


Ilustración 4. Acceso Norte de Chilches. Fuente: Google Maps

En cuanto al acceso por el sur de Chilches, la misma carretera N-340 posibilita la conexión de los municipios vecinos como Sagunto y Almenara entre otros y facilitando el acceso a Valencia. Asimismo, la autopista AP-7 permite la conexión con el litoral sur mediterráneo, aunque sin acceso directo a Chilches.

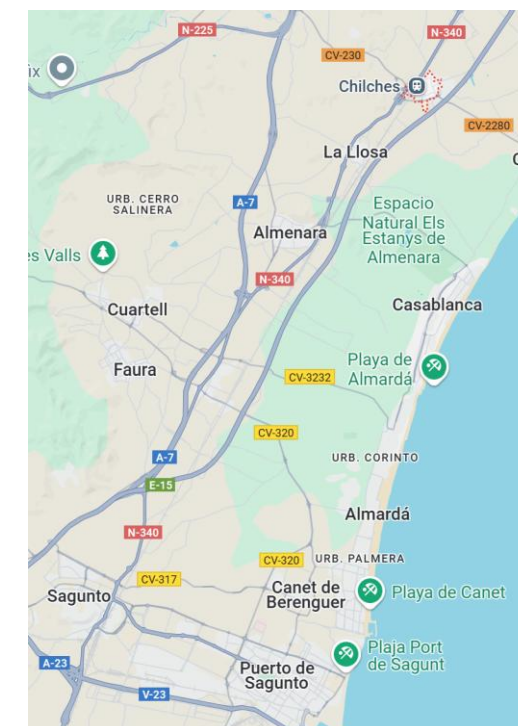


Ilustración 5. Acceso Sur de Chilches. Fuente: Google Maps

Al este de Chilches se encuentra la costa, concretamente la playa de Chilches. El acceso desde el núcleo urbano a la zona de playa se realiza a través de caminos y la carretera secundaria CV-2280. Actualmente, 3,5 km separan el núcleo urbano con la playa y solamente un puente vehicular es la única infraestructura que hace posible esta conexión, y es por ello por lo que la movilidad sea mayoritariamente en vehículo privado. Por ello, el objetivo de este proyecto básico es de realizar una pasarela ciclopeatonal que permita la circulación de peatones y ciclistas se lleve a cabo de una manera cómoda y segura.

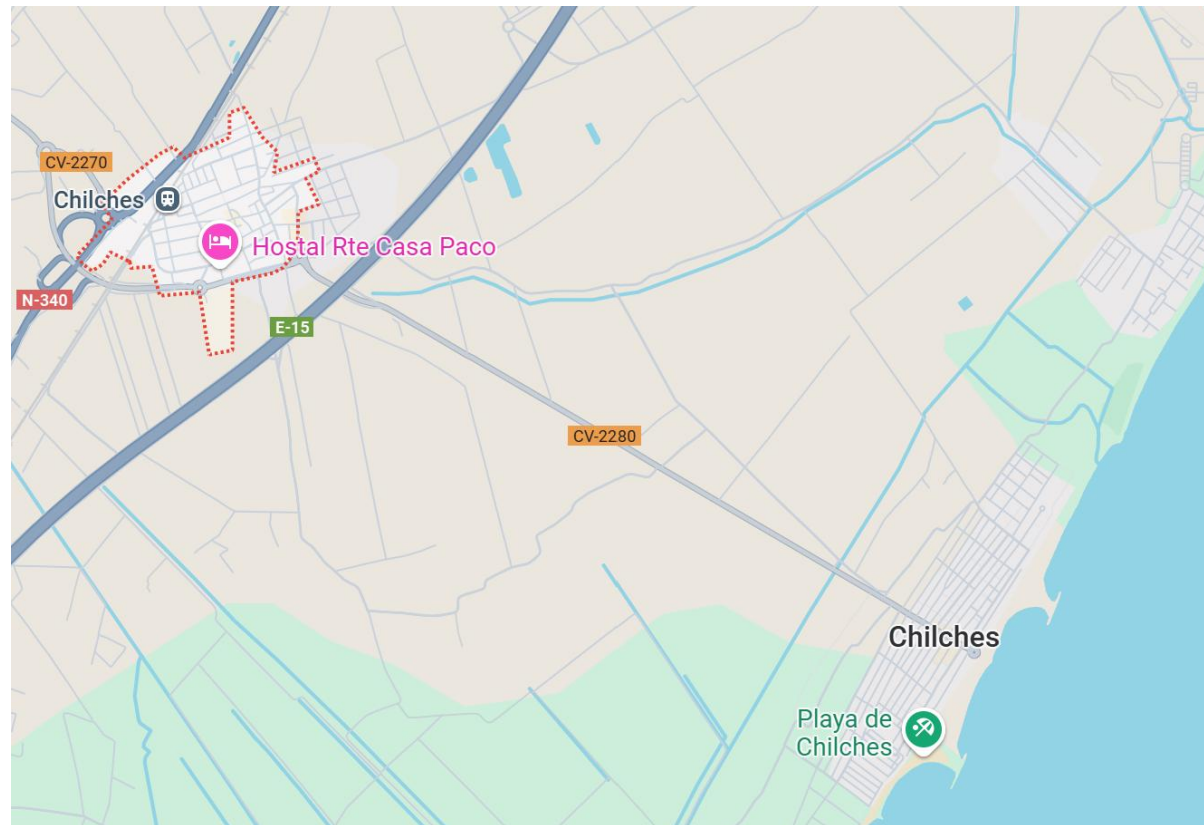


Ilustración 6. Acceso Este de Chilches. Fuente: Google Maps



Ilustración 7. Emplazamiento de pasarela. Fuente: Google Earth

3. ANTECEDENTES Y CONDICIONANTES EXISTENTES

3.1 Antecedentes

Actualmente el municipio de Chilches cuenta con un enlace entre el casco antiguo y la zona de playa mediante un puente destinado principalmente al tráfico rodado. Sin embargo, esta infraestructura no garantiza unas condiciones seguras para el tránsito de peatones y ciclistas, ya que estos se ven obligados a compartir el viario con vehículos a elevada velocidad, generando un riesgo evidente para la seguridad vial. Además, en la práctica también se está utilizando una obra de drenaje transversal bajo la autopista AP-7 que se encuentra deteriorada y que nunca fue concebida para el paso de personas.

A nivel general, el municipio dispone de una red viaria que lo conecta correctamente con las localidades limítrofes tanto por carretera como mediante transporte público. No obstante, en cuanto a la movilidad interna, se observan carencias claras en los desplazamientos no motorizados. La existencia de un único puente vehicular que

salva la AP-7 pone de manifiesto la necesidad de contar con una infraestructura adicional que permita una movilidad más equitativa, accesible y segura.

En la actualidad, los peatones y ciclistas solo disponen de dos alternativas para cruzar la autopista. La primera consiste en utilizar la citada obra de drenaje, un conducto de 2,00 x 2,00 m creado para la escorrentía que carece de iluminación, condiciones de accesibilidad y medidas de seguridad mínimas, y que presenta humedad, superficies resbaladizas y riesgo durante episodios de lluvia. Durante una visita de inspección se observaron descorchamientos en el hormigón y falta de visibilidad en ambas salidas, ya que desemboca directamente en carreteras secundarias paralelas a la autopista.



Ilustración 8. Obra de drenaje transversal. Fuente: Elaboración propia

La segunda opción, igualmente insegura, es el cruce por el puente existente, donde los peatones y ciclistas deben elegir entre circular por un arcén de menos de 0,1 m compartiendo espacio con tráfico rápido, o caminar por el talud lateral, compuesto por terreno inestable, sin barandilla y con una gran probabilidad de perder el equilibrio.



Ilustración 9. Peatones y ciclistas compartiendo puente vehicular. Fuente: Elaboración propia

Estas dos alternativas generan un escenario de conflicto constante, agravado en situaciones de baja visibilidad o meteorología adversa. A ello se suma que la demanda de modos de transporte activos ha aumentado en las últimas décadas, lo que requiere conexiones directas y accesibles entre núcleos urbanos. Además, las directrices europeas y los planes de movilidad sostenible promueven desplazamientos a pie y en bicicleta, priorizando la seguridad, la accesibilidad universal y la reducción de emisiones. En este sentido, el proyecto no solo responde a una necesidad local evidente, sino que se alinea con los objetivos globales para avanzar hacia una movilidad más sostenible, eficiente y saludable.

3.2 Condicionantes existentes

La proyección de la nueva pasarela ciclopeatonal tendrá en cuenta los condicionantes existentes de la zona que afectará a la manera que se enfoque el presente proyecto básico.

La pasarela ciclopeatonal cruza la autopista AP-7, generando así una serie de condicionantes, donde se describe brevemente a continuación y de manera más exhaustiva en el Anejo N°2: Estudio de alternativas.

i) **Gálbo**

La altura libre bajo la pasarela albergará como mínimo 5,50 metros.

ii) **Luz y ancho de la pasarela**

La pasarela contará con 5 metros de ancho, albergando 2,5 metros de ancho para carril bici y 2,5 metros para el paso de peatones. Se salvará la autopista AP-7 con una luz de 20 metros en cada vano, disponiendo del pilar central en la mediana de la autopista.

iii) **Construcción**

En cuanto a la ejecución de las obras se repercutirá en la menor medida de lo posible al tráfico de vehículos por la autopista AP-7. Cualquier actuación que vaya a suponer un entorpecimiento a la circulación, se hará en las horas de mínima intensidad del tráfico, desviando el tráfico hacia la N-340 para ejecutar las labores de izado con seguridad.

iv) **Acopio**

El emplazamiento de la obra se encuentra rodeada de terrenos agrícolas, por lo que se tendrá que solicitar autorizaciones a los organismos competentes y a los propietarios de estas para utilizar dichos terrenos como acopios de obra de manera temporal.

v) **Pendiente transversal y longitudinal**

La pendiente longitudinal del tablero de la pasarela se compone por una inclinación del 1% generada desde el eje longitudinal hacia ambos laterales.

En cuanto a las rampas de acceso esta inclinación no superará el 6%.

vi) **Geotécnicos**

Se analizará el documento geotécnico realizado por la empresa Comaypa S.A en el Anejo N°2: Estudio Geotécnico.

vii) **Expropiaciones y modificaciones**

Para la ubicación de la rampa Este será necesario cerrar permanentemente la carretera que da acceso al Ecopark y reubicar este acceso en la carretera secundaria paralela a la autopista.

4. GEOLOGÍA Y GEOTECNIA

En el Anejo N°1: Estudio geotécnico se adjunta el Estudio Geotécnico realizado por la empresa Comaypa para la construcción de la pasarela en la CV-2280 sobre la AP-7 a su paso por Chilches (Castellón)

4.1 Geología

Chilches se ubica en la llanura prelitoral de la Plana baja de Castellón donde se localizan materiales cuaternarios con carácter mixtos por la influencia continental por mantos de arroyada y a su vez presentan cierta influencia marina por la proximidad de la costa.

El ámbito analizado presenta un relieve predominantemente rectilíneo, interrumpido únicamente por algunos barrancos y ramblas de poca importancia. Asimismo, se identifica un litoral con avanzado grado de evolución y la presencia de un cordón arenoso que antiguamente cerraba albuferas y zonas pantanosas hoy ya desecadas. Dicho cordón está compuesto predominantemente por arenas y cantos de calizas y areniscas, donde aparecen restos de litófagos.

4.2. Geotecnia

Se realizaron 4 sondeos diferentes en el emplazamiento. En los resultados se distinguen niveles de arcillas de consistencia media blanda bajo los estratos de relleno y vegetal. A partir de unos 14m de profundidad se reconocen depósitos granulares compactos, formados por gravas con proporciones variables de arcillas y con diferentes grados de cementación, llegando en ciertos tramos a conformar conglomerados de naturaleza pétreo.

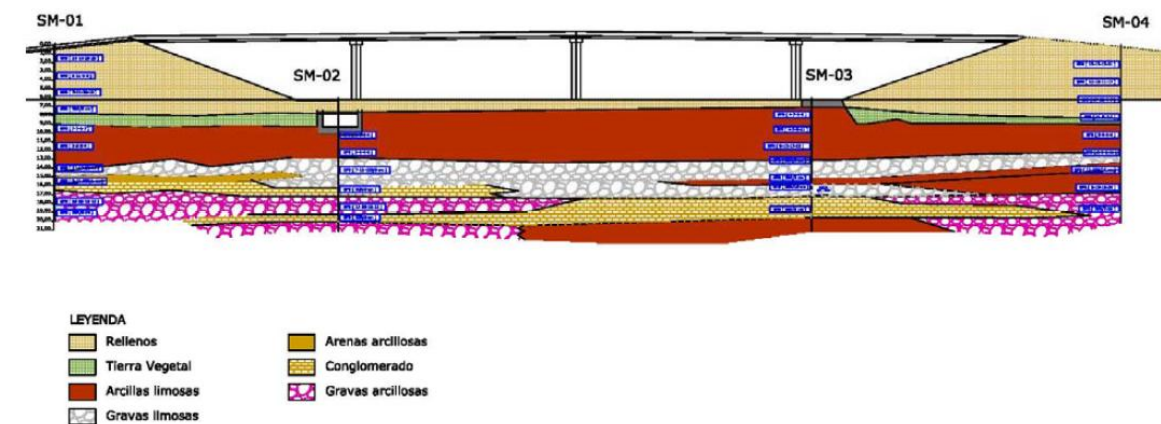


Ilustración 10. Interpretación esquemática de los materiales interceptados. Fuente: Estudio Geotécnico de Comaypa

5. ESTUDIO DE ALTERNATIVAS

En referencia al Anejo N°2. Estudio de alternativas, se procede a describir de manera breve su contenido, donde se profundiza más en dicho anejo. Dado que el presente proyecto básico de diseño estructural para una pasarela ciclopeatonal analiza 2 soluciones de materiales diferentes; hormigón y acero, se han estudiado 3 alternativas para cada material donde se puede estudiar los cálculos estructurales en el Anejo N°3. Cálculo Estructural. Acero y Anejo N°4: Cálculo Estructural. Hormigón.

En primer lugar, para el estudio de alternativas, se realiza un análisis comparativo de tres materiales diferentes, el acero, el hormigón y la madera, y posteriormente con la alternativa con más puntuación se estudiarán 3 tipologías estructurales. Durante todo el análisis multicriterio se estudian diferentes aspectos como:

- El coste total, en cuanto al coste de la estructura, transporte, montaje y ejecución se refiere.
- El impacto ambiental, relacionado con los impactos negativos al medio ambiente debido a los métodos de construcción y materiales utilizados. Además, se estudia la integración paisajística y la concordancia con obras colindantes.
- Las afecciones al entorno relacionado con los posibles impactos que se pueda causar al tráfico de la autopista AP-7 causando cortes parciales en carriles o desvío temporal total del tráfico por la N-340 a causa del izado de las estructuras.
- El mantenimiento, otro factor importante de estudio, donde se estudia la durabilidad del material y su mantenimiento.

Mediante el análisis multicriterio ponderado simple de WSW (Weighted Sum Model) se analizan los aspectos comentados y se pondera cada criterio con el mismo valor de importancia, quedándose así la siguiente matriz de análisis mostrada en la tabla 1. Se puede observar que el hormigón pretensado y el acero obtienen la misma puntuación. Por consiguiente, se realiza en análisis comparativo de 3 tipologías estructurales para acero y hormigón.

Factor	Ponderación	Hormigón Pretensado		Acero		Madera	
		Nota	Nota Ponderada	Nota	Nota Ponderada	Nota	Nota Ponderada
Coste	25%	9	2,25	7	1,75	6	1,5
Impacto ambiental	25%	7	1,75	8	2	10	2,5
Afecciones	25%	7	1,75	9	2,25	7	1,75
Mantenimiento	25%	9	2,25	8	2	5	1,25
Total	100%		8		8		7

Tabla 1. Matriz de análisis multicriterio para selección del material estructural. Fuente: Elaboración propia

5.1. Alternativas con Acero Estructural

En cuanto a la solución de acero se han analizado las siguientes tipologías estructurales:

- Celosía tipo Pratt



Ilustración 11. Celosía tipo Pratt. Fuente: Wikipedia

- Celosía tipo Warren



Ilustración 12. Celosía tipo Warren. Fuente: Google Maps

- Pasarela atirantada



Ilustración 13. Pasarela atirantada. Fuente: Elaboración propia

5.2. Alternativas con Hormigón Pretensado

Para la solución de hormigón pretensado se han analizado diferentes tipologías de vigas:

- Viga en T pretensada



Ilustración 14. Viga en T pretensada. Fuente: Grupo Aljema Relosa

- Viga artesa



Ilustración 15. Viga Artesa. Fuente: Victor Yepes blogs

- Viga en cajón

Mediante las 3 alternativas citadas de acero estructural, se realiza el análisis multicriterio con los aspectos mencionados anteriormente de coste, impacto ambiental, afecciones y mantenimiento. En cuanto a los pesos de los factores se ha recalcado más en la importancia del aspecto económico con un peso total del 50%, seguido del aspecto ambiental con un peso del 20% y por consiguiente las afecciones y el mantenimiento se consideran igual de peso con un 15% cada uno.

		Celosía tipo Pratt		Celosía tipo Warren		Pasarela atirantada	
Factor	Ponderación	Nota	Nota Ponderada	Nota	Nota Ponderada	Nota	Nota Ponderada
Coste	50%	8	4	8	4	5	2,5
Impacto ambiental	20%	8	1,6	8	1,6	8,5	1,7
Afecciones	15%	7	1,05	7	1,05	5	0,75
Mantenimiento	15%	6	0,9	6	0,9	4	0,6
Total	100%		7,55		7,55		5,55

Tabla 2. Análisis de alternativas para la solución de acero. Fuente: Elaboración propia

Como se puede observar la celosía tipo Pratt y Warren obtienen la misma calificación, decidiéndose la solución tipo Pratt ya que en respuesta estructural presenta menos fallos frente al pandeo.



Ilustración 16. Viga en cajón. Fuente: Proceq

Mediante las tres tipologías de hormigón mencionadas, se realiza el análisis multicriterio con los mismos aspectos mencionados anteriormente como el coste, impacto ambiental, afecciones y mantenimiento. En cuanto a los pesos de los aspectos de llevan a cabo los mismos que en el análisis de las tipologías de acero.

		Viga en T		Viga Artesa		Viga en Cajón	
Factor	Ponderación	Nota	Nota Ponderada	Nota	Nota Ponderada	Nota	Nota Ponderada
Coste	50%	8	4	7	3,5	5	2,5
Impacto ambiental	20%	6	1,2	7	1,4	8,5	1,7
Afecciones	15%	6	0,9	7	1,05	6,5	0,975
Mantenimiento	15%	8	1,2	6	0,9	7	1,05
Total	100%		7,3		6,85		6,225

Tabla 3. Matriz de valoración de alternativas. Fuente: Elaboración propia

Examinando la tabla 3, se observa que la utilización de vigas en T para la pasarela resulta lo más práctico ya que es una opción más económica y práctica.

6. DESCRIPCIÓN DE LAS SOLUCIONES MÁS VIABLES

6.1 Solución de Acero

6.1.1. Descripción

Tras el análisis multicriterio realizado en el Anejo N°3. Estudio de alternativas, se llega a la conclusión que la solución técnicamente más viable para ejecutar la pasarela ciclopeatonal es mediante una celosía tipo Pratt cuyos elementos resistentes se ejecutan a partir de perfiles tabulares huecos de acero estructural empleando secciones cuadradas de diferentes dimensiones según la función estructural de cada elemento. Esta tipología estructural ofrece un adecuado equilibrio entre eficiencia estructural y facilidad de montaje y mantenimiento. Estructuralmente la disposición de las barras de acero en la celosía formará 11

triángulos rectángulos con una base de 2m y una altura máxima de 2,5m arrancando en la altura 1,5m.

La pasarela proyectada permite salvar la autopista AP-7 compuesta por dos calzadas independientes, cada una con una anchura de 20 m, separadas por una mediana central. Es por ello por lo que la solución adoptada contempla una pasarela de dos vanos apoyada sobre tres pilas conformadas por perfiles HEB 500: dos situadas en los extremos exteriores de la autopista y una intermedia ubicada en la mediana.

En cuanto a la cimentación, se proyecta una cimentación superficial mediante zapatas aisladas de hormigón armado de dimensiones 1,70 x 1,70 m y un canto de 0,50 m, dispuestas a una profundidad aproximada de 2,20 m. Dichas zapatas recaen sobre un estrato de arcillas de color pardo, que presentan capacidad portante suficiente para absorber las cargas transmitidas por la estructura.

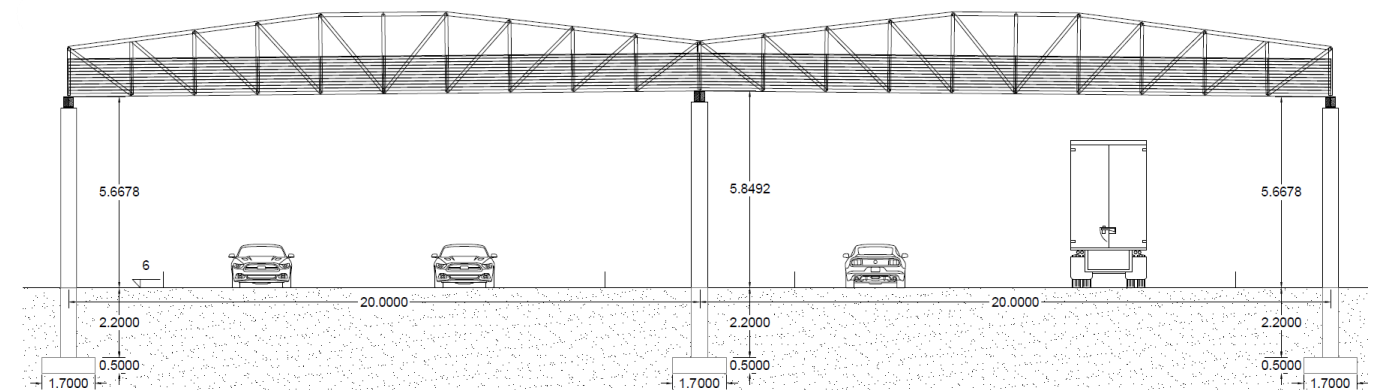


Ilustración 17. Solución de pasarela ciclopeatonal de acero. Fuente: Elaboración propia

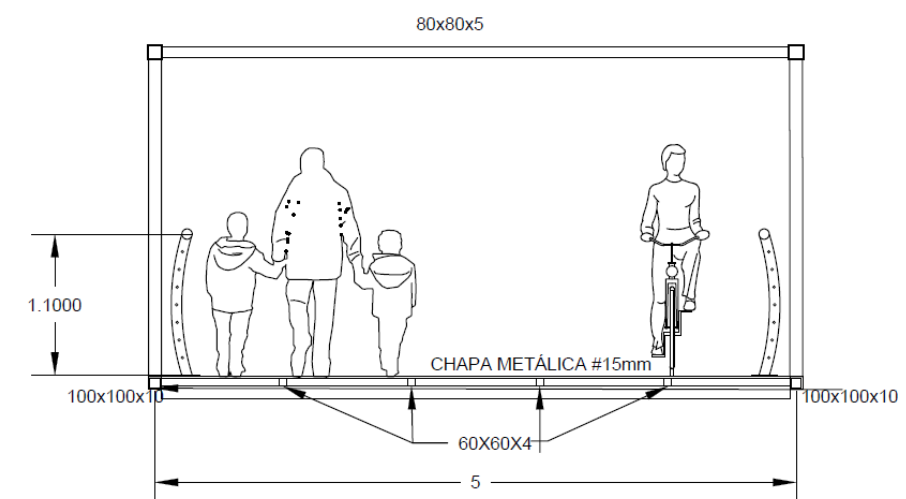


Ilustración 18. Sección transversal de pasarela ciclopeatonal. Fuente: Elaboración propia

Los accesos a la pasarela se realizarán mediante rampas que garantizan la accesibilidad universal de los usuarios, cumpliendo los estándares de comodidad y seguridad establecidos en el Documento Básico de Seguridad de Utilización y Accesibilidad. Tanto los accesos oeste como el este están compuestos por 11 tramos de rampa de 9,00 m de longitud con una inclinación del 5,15% y 5,00 m de ancho enlazados mediante mesetas horizontales de descanso de 1,50 m, que permiten la recuperación del esfuerzo de los usuarios, especialmente para las personas de movilidad reducida, ciclistas y carritos infantiles. Además, tanto los accesos como el tablero cuentan con barandillas a ambos lados y pavimento antideslizante compuesto por un acabado de resina epoxi.

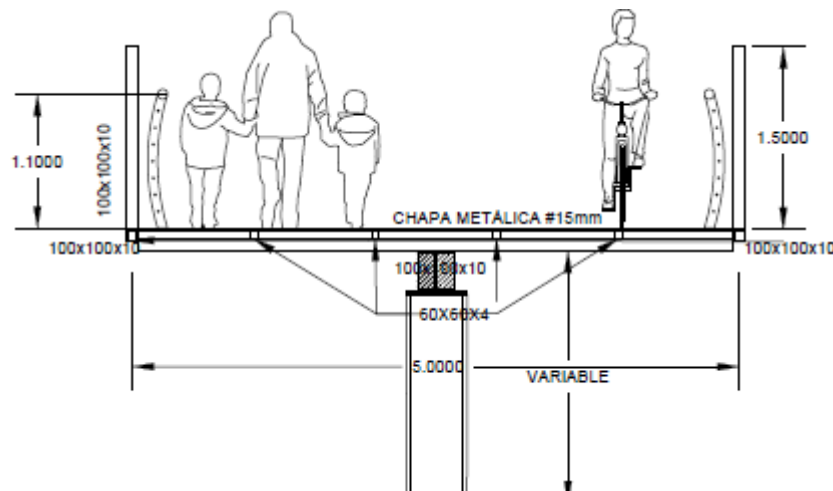


Ilustración 19. Sección transversal de rampas de acceso. Fuente: Elaboración propia

El desarrollo del proceso de análisis estructural se lleva a cabo en el Anejo N°3. Cálculo Estructural. Acero.

6.1.2. Proceso constructivo

La ejecución de la pasarela ciclopeatonal metálica se ha planificado de manera que se garantice la seguridad en todo momento durante las distintas fases de obra y se minimicen las afecciones al tráfico de la autopista AP-7.

Como punto de partida, para la ejecución de la pasarela ciclopeatonal metálica, se llevará a cabo un replanteo general para la definición de la ubicación de los pilares, tableros y accesos. Simultáneamente, se llevará a cabo las tareas de limpieza y desbroce de la zona, donde, de antemano, la empresa constructora deberá definir el plan de gestión de residuos, así como las correspondientes señalizaciones y acordonamiento de la obra. Asimismo, la zona de acopio será en un terreno situado próximo a la zona de la obra, el cual deberá ser expropiado temporalmente.

Seguidamente, se realizarán excavaciones para la ubicación de las cimentaciones superficiales, siguiendo las recomendaciones del estudio geotécnico. Para extremar las medidas de seguridad de la cimentación del pilar en la mediana de la autopista, se pondrá especial énfasis en la señalización reforzada llevando a cabo el cierre temporal de los carriles interiores de cada sentido de circulación. Posteriormente, se colocarán las armaduras y los encofrados para su posterior hormigonado. Por consiguiente, se unirá la zapata con el pilar (compuesto por un perfil HEB500) mediante una placa base de acero soldada al perfil y la placa se unirá al hormigón mediante unos pernos de anclaje embebidos en la zapata. Entre la placa base y la zapata se dispondrá de una capa de mortero de nivelación para garantizar un apoyo uniforme y la correcta transmisión de esfuerzos.

Simultáneamente, se habrá contactado con el taller para realizar la estructura metálica con las dimensiones requeridas, y una vez terminadas, los vanos se desplazarán hasta la obra mediante transporte especial.

El montaje de la pasarela se realizará mediante el izado secuencial de los vanos completos. Durante estas operaciones será necesario efectuar el corte temporal y desvío del tráfico en el sentido de circulación afectado por la N-340, siendo este periodo en horario nocturno cuando hay menor intensidad de tráfico y se garantiza una mayor seguridad tanto para los operarios como para los usuarios.

Para el izado de los módulos se hará uso de una grúa móvil autopropulsada de gran capacidad situada sobre la calzada entre pilas, tardando una jornada nocturna completa en realizar las maniobras, con el objetivo de reducir el radio de trabajo y facilitar la maniobra. Una vez izado el vano, este se colocará sobre los elementos de apoyo previstos en las pilas, procediéndose posteriormente a su unión mediante sistemas atornillados y soldados.

Para la ejecución de estas maniobras se ha seleccionado una grúa móvil Liebherr LTM 1110-5.2, equipada con una pluma telescópica. Como citado anteriormente, la grúa se localizará en la calzada del vano que se vaya a izar, considerando un radio de giro de 10 metros, correspondiente a la distancia horizontal entre el eje de giro de la grúa y el centro del vano en su posición definitiva y considerando el peso de cada vano de 12,6 toneladas. En cuanto a la altura de izado se ha considerado la altura de la pila de 5,85 metros, la celosía de 2,5 metros de altura y la altura adicional correspondiente al sistema de izado (eslingas y gancho) de aproximadamente 1,5 metros, el cual todo en conjunto se elevarán 10 metros.

Una vez la estructura está colocada se dispondrá de la chapa colaborante sobre las vigas transversales, así como los elementos complementarios como los sistemas de contención e iluminación.

Cabe destacar que tanto el plan de seguridad y salud como la gestión de residuos estarán vigentes durante todo el periodo de la obra.

El desarrollo detallado de las fases de ejecución, medios auxiliares y planificación temporal se recogen en el Anexo N°6. Plan de Obra.

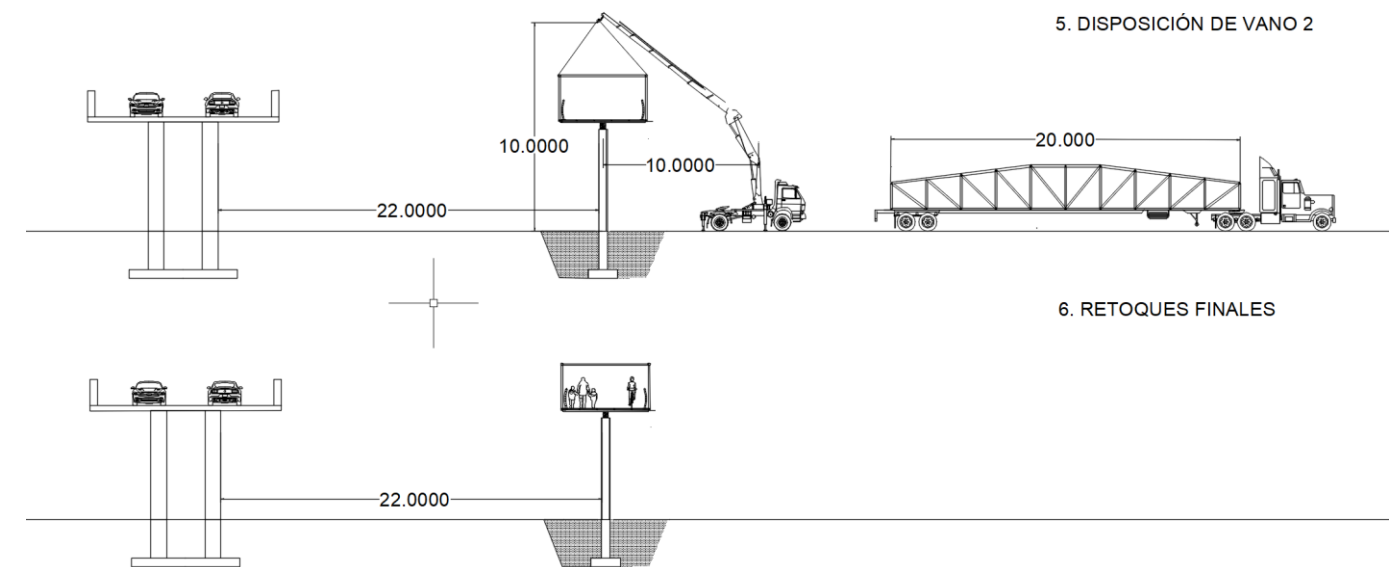
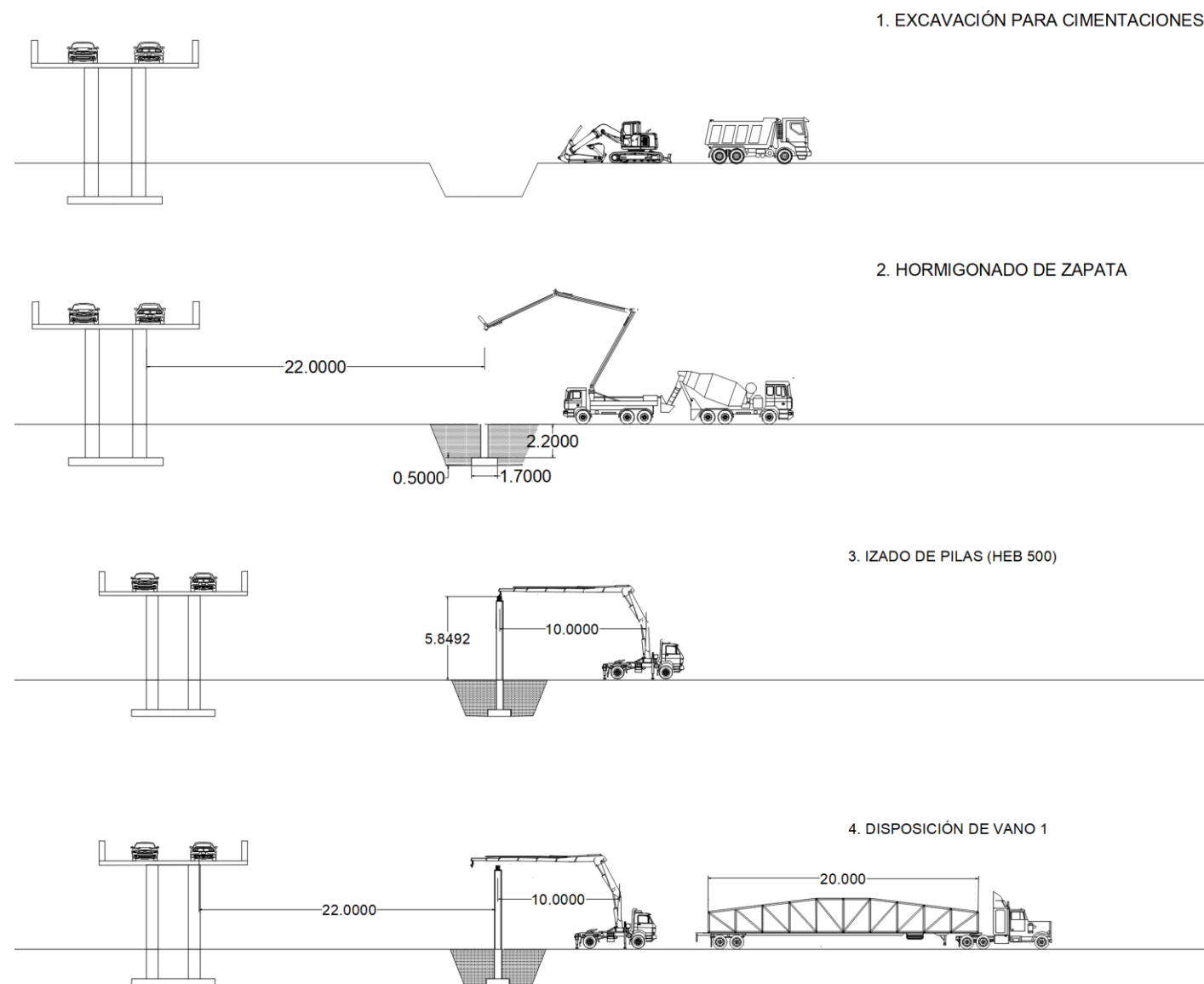


Ilustración 20. Proceso constructivo solución de acero. Fuente: Elaboración propia

6.1.3. Valoración económica

Tras el análisis económico realizado en el documento nº3. Valoración económica, donde se detallan las principales unidades de obra, las mediciones, los cuadros de precios y finalmente los presupuestos parciales y generales, se deduce que el Presupuesto de Ejecución Material (PEM) asciende a un valor de 823.819,41 euros. A este valor se le añade el 13% de gastos generales de la empresa constructora y un beneficio industrial del 6%. Sobre esta cantidad se le añade el 21% del Impuesto sobre el Valor Añadido (IVA) obteniéndose así el Presupuesto Base de Licitación con IVA incluido de 1.186.217,57 euros.

6.2. Solución de Hormigón Pretensado

6.2.1 Descripción

Llevado a cabo el análisis multicriterio realizado en el Anejo N°3. Estudio de alternativas, se concluye que la disposición de vigas en T prefabricadas de hormigón pretensado es la solución más adecuada para salvar la autopista AP-7.

Cada vano está diseñado para salvar una luz de 20 m configurado a partir de 4 vigas prefabricadas de hormigón pretensado de sección en T, con un canto total de 0,90 m, dispuestas transversalmente para conformar la anchura total de la pasarela generando así una sección de 5,00 m de anchura. Sobre estas vigas, se ejecuta una losa de hormigón armado garantizando la continuidad estructural.

Las vigas se apoyan sobre tres pilas de hormigón armado, situadas en los extremos y en la mediana de la autopista. Cada pilar representa una geometría variable en altura, compuesta por un fuste inferior de sección cuadrada de 0,90 m de lado, que se eleva desde la cimentación hasta una cota intermedia. A partir de este punto, el pilar se burifica progresivamente mediante una estructura en forma de Y, generando dos brazos inclinados que permiten ampliar la superficie de apoyo del tablero, tal y como muestra la ilustración 20.

La cimentación de las pilas se proyecta mediante cimentaciones superficiales, compuestas por zapatas aisladas de dimensiones 3,10 x 3,10 m y canto de 0,50 m, compuestas de hormigón armado. Dichas zapatas estarán ubicadas a una profundidad de 2,20 m, apoyadas sobre una capa de arcillas de color pardo.

El desarrollo detallado de la estabilidad estructural se encuentra en el Anejo N°4. Cálculo estructural. Hormigón Pretensado.

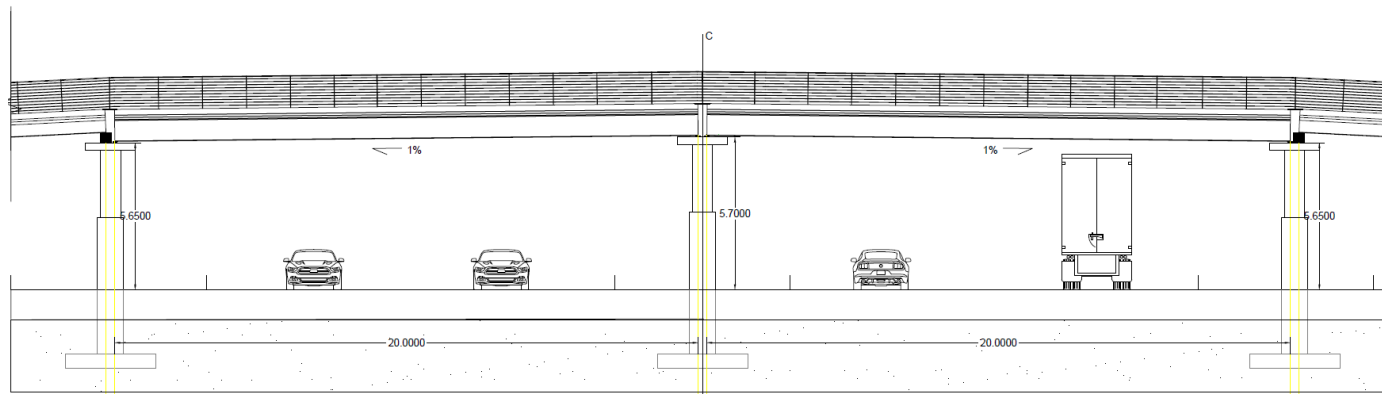


Ilustración 21. Solución de pasarela ciclopeatonal de hormigón pretensado. Fuente: Elaboración propia.

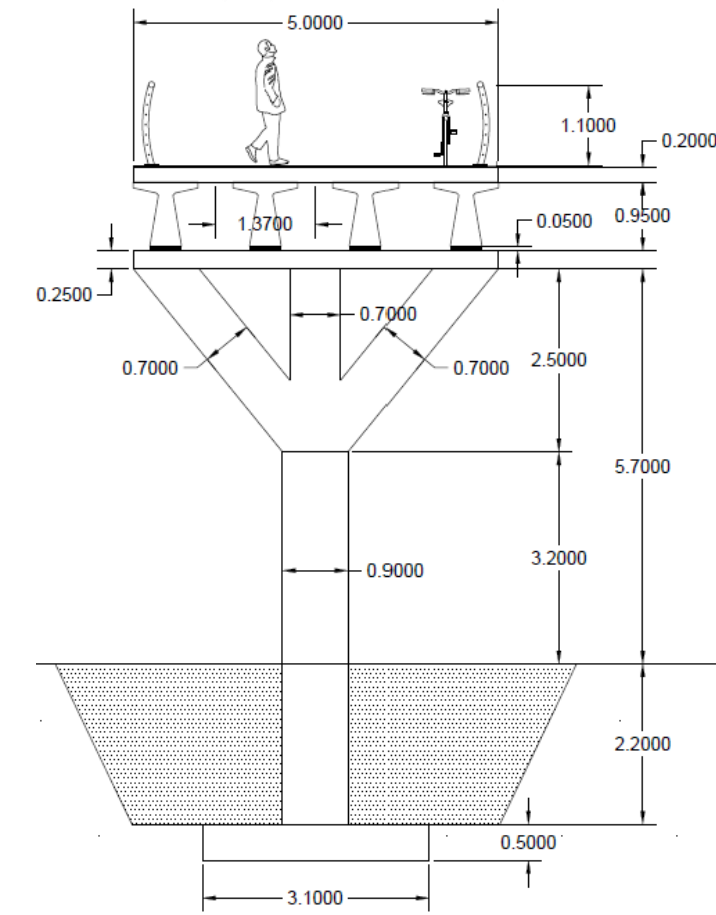


Ilustración 22. Sección transversal de tablero de hormigón pretensado. Fuente: Elaboración propia

En cuanto a los accesos a la pasarela, estos se resuelven mediante rampas con una pendiente del 5,15%, permitiendo así un acceso universal a todo tipo de usuario. En este caso, a diferencia de los vanos principales, las rampas de acceso se componen por 3 vigas prefabricadas de hormigón pretensado en T de canto 0,60m. Cada viga tendrá una longitud de 9,00 m y una meseta horizontal de 1,50 m, permitiendo el descanso seguro de los usuarios.

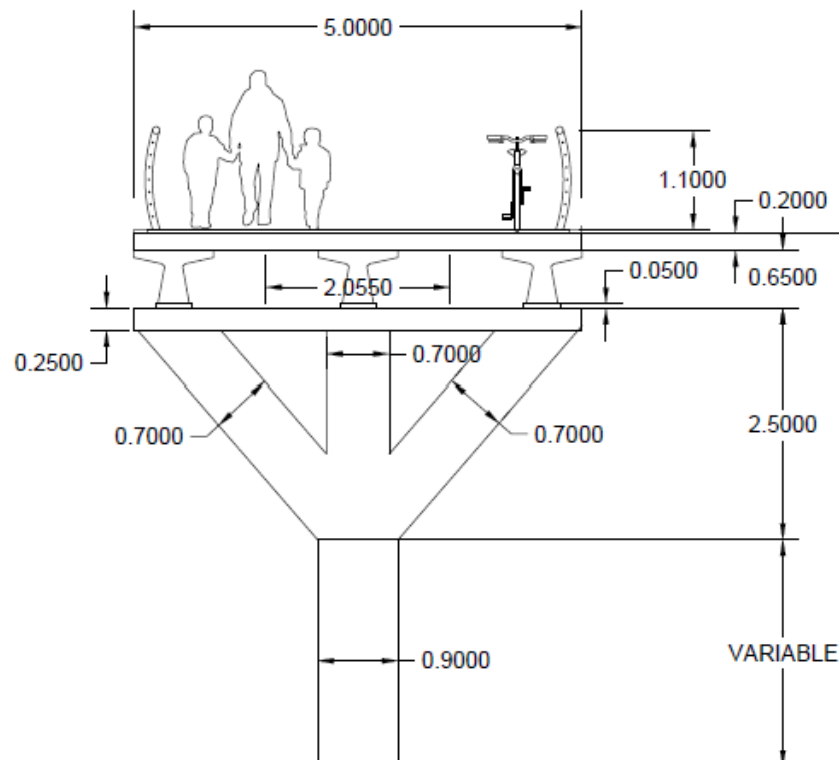


Ilustración 23. Sección transversal de rampa de acceso. Fuente: Elaboración propia

6.2.2. Proceso constructivo

Como punto de partida de la construcción de la pasarela ciclopeatonal de hormigón pretensado, se partirá del mismo inicio como la solución de acero, llevando a cabo un replanteo general para la definición de la ubicación de los pilares, tableros y accesos. Simultáneamente, se realizarán las tareas de limpieza y desbroce de la zona, donde, de antemano, la empresa constructora deberá definir el plan de gestión de residuos, así como las correspondientes señalizaciones y acordonamiento de la obra. Asimismo, la zona de acopio será en un terreno situado próximo a la zona de la obra, el cual deberá ser expropiado.

Seguidamente, se realizarán excavaciones para la ubicación de las cimentaciones superficiales ejecutando de zapatas cuadradas, siguiendo las recomendaciones del estudio geotécnico, y se dispondrá el armado y el hormigonado de la cimentación. Para extremar las medidas de seguridad de la cimentación del pilar en la mediana de la autopista, se pondrá especial énfasis en la señalización reforzada, realizando el corte temporal de los carriles interiores para garantizar la seguridad de operarios y usuarios, alcanzando así la coexistencia entre ambos.

Posteriormente, se colocarán las armaduras y los encofrados para realizar las pilas de la pasarela que estarán compuestas de secciones rectangulares donde a posteriori se hormigonará y una vez endurecidos se izarán mediante una grúa autopulsada sobre la cimentación.

De forma paralela a la ejecución de pilas, se contactará con el taller para realizar las vigas prefabricadas en T con las dimensiones requeridas, y una vez terminadas, se desplazarán hasta la obra con un transporte especializado para su izado individual mediante grúas de gran capacidad sobre los elementos de apoyo.

El montaje de la superestructura se realizará mediante el izado secuencial de las vigas prefabricadas en horario nocturno, izándose tres vigas por noche. Es decir, se necesitarán tres jornadas nocturnas para poder izar las ocho vigas totales, con el fin de garantizar la seguridad y un margen operativo adecuado. Además, durante la jornada de izado, se realizarán los desvíos temporales de circulación del tráfico por la N-340, tal y como se describe en el apartado de condicionantes.

En cuanto a la elección de grúa se adopta el mismo modelo que en la solución de pasarela ciclopeatonal metálica, concretamente una grúa móvil autopulsada de Liebherr LTM 1110-5.2. Cada viga prefabricada tiene un peso de 15,3 toneladas y longitud de 20 m. La altura de elevación necesaria se estima en 8,15 m, resultado de considerar una altura de pilar de 5,70 m, el canto de la viga de 0,95 m y altura adicional correspondiente al sistema de izado formado por de eslingas y gancho de aproximadamente 1,50 m. Además, el radio de giro considerado es de 10m.

Una vez colocadas las vigas prefabricadas en ambos vanos, se dispondrán apeos provisionales entre los apoyos, ubicados de forma que no interfieran con los carriles de circulación ni con el gálibo de la autopista. Sobre las vigas se dispondrá la prelosa de hormigón seguida de la disposición de la armadura de reparto y del posterior vertido de la capa de compresión del hormigón ejecutada insitu. Los apeos se mantendrán hasta que el hormigón alcance la resistencia suficiente. Finalmente se instalarán los elementos complementarios, tales como los sistemas de contención e iluminación.

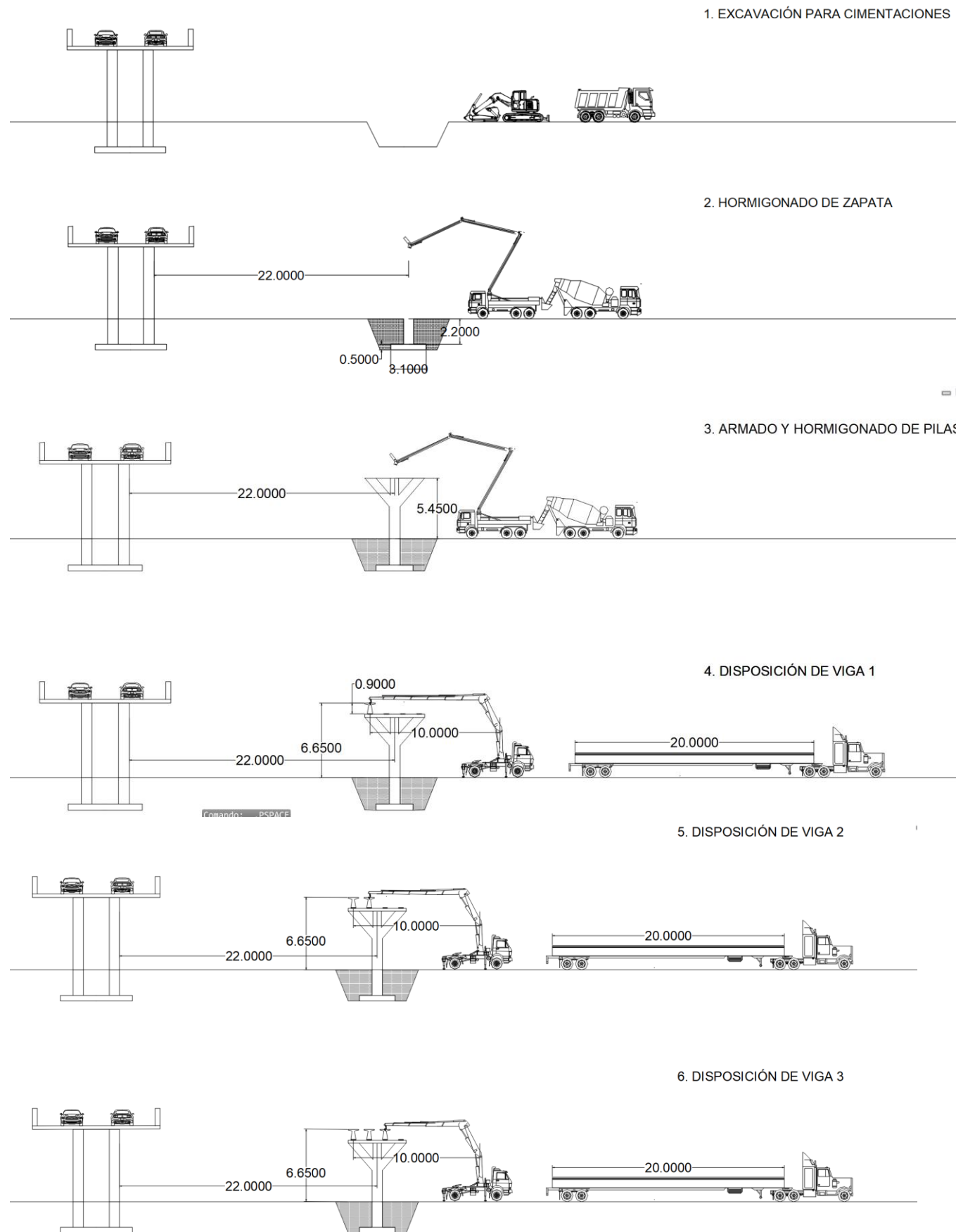


Ilustración 24. Proceso constructivo solución hormigón pretensado. Fuente: Elaboración propia

6.2.3. Valoración económica

Tras el análisis económico realizado en el documento nº3. Valoración económica, donde se detallan las principales unidades de obra, las mediciones, los cuadros de precios y finalmente los presupuestos parciales y generales, se deduce que el Presupuesto de Ejecución Material (PEM) asciende a un valor de 524.594,59 euros. A este valor se le añade el 13% de gastos generales de la empresa constructora y un beneficio industrial del 6%. Sobre esta cantidad se le añade el 21% del Impuesto sobre el Valor Añadido (IVA) obteniéndose así el Presupuesto Base de Licitación con IVA incluido de 755.363,74 euros.

7. SOLUCIÓN FINAL

Del análisis comparativo realizado entre las alternativas de pasarela de acero y de hormigón se concluye que ambas soluciones son técnicamente viables desde el punto de vista estructural. No obstante, al analizar más en profundidad el proceso constructivo realizado en el Anejo N°6. Plan de obra y la valoración económica llevada a cabo en el documento N°3, la alternativa metálica presenta claras ventajas respecto a la solución de hormigón pretensado.

El menor peso propio de la estructura de acero comparado con el de hormigón pretensado facilita significativamente el transporte y montaje de los vanos, permitiendo su izado mediante la disposición de una grúa en la calzada durante una sola noche. Esta circunstancia reduce de manera significativa las afecciones a la

autopista AP-7, limitando los cortes de tráfico y desvíos durante un corto periodo de tiempo. Por el contrario, la alternativa del hormigón requiere un proceso constructivo más prolongado dado la necesidad de varias secuencias de montaje como es el izado de las vigas pretensadas que tiene una duración de 3 noches y la posterior ejecución de la losa in situ. Esto conlleva a una mayor afección de tráfico dado que los desvíos y cortes de carriles se prologan más en el espacio.

En conclusión, teniendo en cuenta que la pasarela ciclopeatonal se sitúa sobre una infraestructura de alta capacidad donde la minimización de afecciones al tráfico es un criterio prioritario, se considera que la solución de acero ofrece un comportamiento global más adecuado.

8. DOCUMENTOS DEL PROYECTO

Documento N°1: Memoria y Anejos

- Memoria
- Anejo N°1: Estudio Geotécnico
- Anejo N°2: Estudio de Alternativas
- Anejo N°3: Anejo de Cálculos. Acero
- Anejo N°4: Anejo de Cálculos. Hormigón
- Anejo N°5: Anejo Fotográfico
- Anejo N°6: Plan de Obra
- Anejo N°7: Bibliografía

Documento N°2: Planos

- Emplazamiento
- Planta y alzado de estructura general de acero
- Planta y alzado de celosía de acero
- Alzado y secciones de pasarela de acero
- Sección transversal tablero
- Alzado y sección transversal de rampas de acceso de acero
- Alzado y planta de tablero de hormigón
- Sección transversal de tablero
- Alzado y planta de rampa de accesos de hormigón
- Sección transversal de rampas de accesos
- Armado de vigas

Documento N°3. Valoración Económica

9. CONCLUSIONES

El desarrollo de este Trabajo de Final de Grado ha permitido analizar la problemática de una falta de conexión segura para peatones y ciclistas entre el casco urbano de Chilches y la playa, identificando las carencias existentes en materia de movilidad sostenible y seguridad vial. A partir del estudio exhaustivo del entorno y el comportamiento del tráfico no motorizado se ha definido una solución estructural que responde a las necesidades locales de movilidad, definiendo alternativas de diferente tipología estructural con distintos materiales.

El proyecto no solo aporta una solución funcional, si no que contribuye a fomentar hábitos de movilidad más sostenibles, mejorando la conexión entre ambos núcleos del municipio y avanzar hacia un espacio más seguro, accesible y conectado.

Valencia, enero de 2025.



Alicia Torres Mut.

ANEJO Nº1: ESTUDIO GEOTÉCNICO



Contenido

1. OBJETO.....	2
2. ANTECEDENTES.....	2
3. TRABAJOS REALIZADOS	2
3.1. TRABAJOS DE CAMPO.....	2
3.2. TRABAJOS DE LABORATORIO	3
4. GEOLOGÍA Y GEOTECNIA.....	3
5. TIPO DE AMBIENTE.....	4
6. SISMICIDAD	4
7. SOLUCIÓN DE CIMENTACIONES	5
8. EXCAVACIONES Y PERFORACIONES	5
ANEXO 1: COLUMNAS LITOLÓGICAS	6
ANEXO 2: REPORTAJE FOTOGRÁFICO.....	16

1. OBJETO

Este presente anejo tiene como objetivo describir el estudio geotécnico llevado a cabo para la construcción de la pasarela ciclopeatonal sobre la AP-7 en el término municipal de Chilches, Castellón.

Con esa finalidad, la empresa Comaypa S.A. ha sido la encargada en realizar el informe geotécnico realizando 4 sondeos diferentes en la zona de estudio

Derivado de las actuaciones efectuadas, se exponen en los siguientes apartados los resultados observados.

2. ANTECEDENTES

El estudio geotécnico tiene como propósito definir las condiciones generales de la cimentación proyectada. En este sentido el trabajo se centrará en identificar la naturaleza del terreno en la zona de emplazamiento, estimar la capacidad portante y calcular los asientos previstos bajo ciertas hipótesis de carga.

Para ello se han llevado a cabo la campaña de investigación complementada con los ensayos de laboratorio conforme a las indicaciones de la normativa aplicable.

3. TRABAJOS REALIZADOS

3.1. TRABAJOS DE CAMPO

Para analizar el terreno de la zona de emplazamiento se ha llevado a cabo 2 sondeos de reconocimiento a 15 m de profundidad y otros 2 a 20 m de profundidad, ejecutados a rotación con extracción del testigo de forma continua mediante la sonda Rolatec RL-48 L.

Debido a la naturaleza de los materiales interceptados, fue preciso recurrir al uso de batería doble con corona de diamante. Asimismo, la tipología de los estratos obligó a revestir algunos sondeos.

El diámetro de las baterías utilizadas en la perforación fue de 101, 86 y 74 mm.

Durante la fase de campo se han realizado ensayos de penetración estándar (S.P.T) conforme la norma UNE 103.800/92. No obstante, no fue posible obtener muestras

inalteradas, de acuerdo con la norma XP.P-94/202, debido a los materiales investigados. Los resultados de los ensayos de campo se resumen en las tablas siguientes:

SM-01			
PROFUNDIDAD (m)	MUESTRA	Nº GOLPES	N30
1,5-2,1	SPB	15-14-25-25	39
3,5-4,1	SPB	8-11-9-6	20
5,4-6	SPB	7-11-16-16	27
7,3-7,35	SPB	50R/5cm	rechazo
9,5-10,1	SPB	7-7-6-7	13
11,5-12,10	SPB	2-2-2-4	4
14-14,6	SPB	11-14-30-44	44
15,5-15,81	SPB	3-41-50R/1cm	rechazo
17,80-18,40	SPB	25-20-16-15	36
19,10-19,16	SPB	50R/6cm	rechazo

SM-02			
PROFUNDIDAD (m)	MUESTRA	Nº GOLPES	N30
4-4,6	SPB	2-4-4-4	8
6-6,6	SPB	3-4-4-6	8
8-8,39	SPB	7-16-50R/9cm	rechazo
10,2-10,23	SPB	50R/3cm	rechazo
12,2-12,8	SPB	17-23-18-12	41
13,4-13,43	SPB	50R/3cm	rechazo

SM-03			
PROFUNDIDAD (m)	MUESTRA	Nº GOLPES	N30
1,7-2,3	SPB	4-7-9-9	16
3,4-4	SPB	4-7-9-11	16
5,3-5,9	SPB	9-13-17-18	39
6,9-6,92	SPB	50R/2cm	rechazo
8,9-8,92	SPB	50R/2cm	rechazo
9,5-9,68	SPB	50R/18cm	rechazo
12,5-12,55	SPB	50R/5cm	rechazo

SM-04			
PROFUNDIDAD (m)	MUESTRA	Nº GOLPES	N30
2-2,6	SPB	15-13-15-31	28
4-4,6	SPB	10-15-11-17	26
6-6,6	SPB	15-21-6-7	27
8-8,6	SPB	11-8-7-9	15
10-10,6	SPB	3-4-4-4	8
12-12,6	SPB	2-6-8-11	14
14-14,28	SPB	12-50R/18cm	rechazo

16-16,6	SPB	8-15-19-24	34
18,4-18,45	SPB	50R/5cm	rechazo

Tabla 1. Resultados de los 4 sondeos diferentes. Fuente: Elaboración propia

3.2. TRABAJOS DE LABORATORIO

Se han realizado:

- Ensayo de granulometría: UNE 103.101-95
- Ensayo de limite liquido: UNE103.103-94
- Ensayo de límite plástico: UNE 103.104-93
- Ensayo de compresión simple en suelo: UNE 103.400/93
- Ensayo de %sulfatos: UNE 103.201-96
- pH: UNE 83952/08
- IÓN MAGNESIO: UNE 83955/08
- IÓN SULFATO: UNE 83956/08
- IÓN AMONIO: UNE 83954/08
- RESIDUO SECO: UNE 83957/08
- CO2 AGRESIVO: UNE- EN 13577/08

Sondeos	Profundidad (m)	%sulfatos	%gravas	% Arenas	% Finos	Limite Liquido	Indice de Plasticidad	Clasificación (S.U.C.S)
SONDEO 1	2	0,06	21	32	47	25,8	8,6	SC
	5,1	0,05	21	35	44	26,2	8,6	SC
	9,3	0,08	8	25	67	26,1	8,1	CL
	11,8	0,04	15	29	56	28,5	8	CL
	15,2	0,06	21	31	48	26,1	8,8	SC
	17,25		36	27	37	26,4	8,9	GC
SONDEO 2	4,6	0,05	4	23	73	29,2	9,9	CL
	6,4		7	20	73	30,6	13,8	CL
	9,1	0,04	44	25	31	25,8	7,5	GC
	11,1	-	7	26	67	27,3	9,5	CL
	12,9	-	43	31	26	27,3	10,2	GC
SONDEO 3	2,2	0,06	6	20	74	26,8	10	CL
	6,7	0,06	17	30	53	26,2	8,4	CL
	9,3	0,08	3	17	80	29,4	12,3	CL
	10,3		69	24	7	-	NO PLASTICO	GP-GM
	14,7	0,06	2	34	64	28,3	9,8	CL
SONDEO 4	2,5	0,05	30	31	39	21,6	3,3	SM
	5,3	-	33	26	41	27,1	9,3	GC
	9	-	24	15	61	26	8,3	CL
	10,5	0,05	13	23	64	28,4	9,2	CL
	11,2	0,05	2	25	73	27,5	8,6	CL
	15,9	0,07	10	30	60	27,2	9,5	CL
	17	-	39	38	23	23,2	5	GC-CM

Tabla 2. Ensayos de laboratorio. Fuente: Elaboración propia

4. GEOLOGÍA Y GEOTECNIA

Chilches se ubica en la llanura prelitoral de la Plana baja de Castellón donde se localizan materiales cuaternarios con carácter mixtos por la influencia continental por mantos de arroyada y a su vez presentan cierta influencia marina por la proximidad de la costa.

El ámbito analizado presenta un relieve predominantemente rectilíneo, interrumpido únicamente por algunos barrancos y ramblas de poca importancia. Asimismo, se identifica un litoral con avanzado grado de evolución y la presencia de un cordón arenoso que antiguamente cerraba albuferas y zonas pantanosas hoy ya desecadas. Dicho cordón está compuesto predominantemente por arenas y cantos de calizas y areniscas, donde aparecen restos de litófagos.

En los resultados se distinguen niveles de arcillas de consistencia media blanda bajo los estratos de relleno y vegetal. A partir de unos 14m de profundidad se reconocen depósitos granulares compactos, formados por gravas con proporciones variables de arcillas y con diferentes grados de cementación, llegando en ciertos tramos a conformar conglomerados de naturaleza pétreo.

En las siguientes tablas se muestran las columnas litológicas obtenidas:

Sondeo 1:

Profundidad (m)	Espesor (m)	Material
0,00 a -0,30	0,30	Zahorras
-0,30 a -0,50	0,20	Arenas limosas compactadas
-0,50 a -6,90	6,40	Relleno antrópico (arenas arcillosas ocre con cantos angulosos)
-6,90 a -7,80	0,90	Relleno antrópico (gravas de cantos dolomíticos)
-7,80 a -9,00	1,20	Tierra vegetal arenolimsa parda con microcantos y concreciones blanquecinas
-9,00 a -14,40	5,40	Arcillas algo arenosas pardas masivas con cantos dispersos
-14,40 a -15,00	0,60	Gravas redondeadas
-15,00 a -15,75	0,75	Arenas arcillosas ocre
-15,75 a -16,55	0,80	Ortoconglomerado polimíctico
-16,55 a -20,00	3,45	Gravas arcillosas rojizas

Tabla 3. Sondeo 1. Fuente: Elaboración propia

Sondeo 2:

Profundidad (m)	Espesor (m)	Material
0,00 a -0,10	0,10	Solera de Hormigón
-0,10 a -1,60	1,50	Relleno antrópico
-1,60 a -3,10	1,50	Material no recuperado por posible hueco
-3,10 a -4,00	0,90	Hormigón con fragmentos de acero corrugado
-4,00 a -6,60	2,60	Arcillas arenosas pardas rojizas
-6,60 a -10,00	3,40	Gravas arcillosas
-10,00 a -11,00	1,00	Ortoconglomerado polimítico oqueroso
-11,00 a -13,10	2,10	Arcillas arenosas rojizas
-13,10 a -13,90	0,80	Ortoconglomerado polimítico
-13,90 a -15,00	1,10	Arcillas algo limosas

Tabla 4. Sondeo 2. Fuente: Elaboración propia

Sondeo 3:

Profundidad (m)	Espesor (m)	Material
0,00 a -0,85	0,85	Hormigón
-0,85 a -6,85	6,00	Arcillas algo arenosas
-6,85 a -9,00	2,15	Gravas
-9,00 a -9,60	0,60	Arcillas rojizas
-9,60 a -11,00	1,40	Gravas
-11,00 a -13,40	2,40	Ortoconglomerado de cementación media-baja
-13,40 a -15,00	1,60	Arcillas arenosas rojizas

Tabla 5. Sondeo 3. Fuente: Elaboración propia

Sondeo 4:

Profundidad (m)	Espesor (m)	Material
0,00 a -1,40	1,40	Relleno antrópico compuesto por gravas arenosas
-1,40 a -8,15	6,00	Relleno antrópico compuesto por arenas limosas
-8,15 a -8,80	0,65	Tierra vegetal arenolimsa
-8,80 a -9,60	0,80	Arcillas ocre
-9,60 a -12,00	2,40	Arcillas arenosas ocre-rojillas
-12,00 a -13,20	1,20	Gravas microconglomeráticas
-13,20 a -14,00	0,80	Limos arenoarcillosos
-14,00 a -16,60	2,60	Arcillas arenosas
-16,60 a -20,00	3,40	Gravas areno-arcillolimosas

Tabla 6. Sondeo 4. Fuente: Elaboración propia

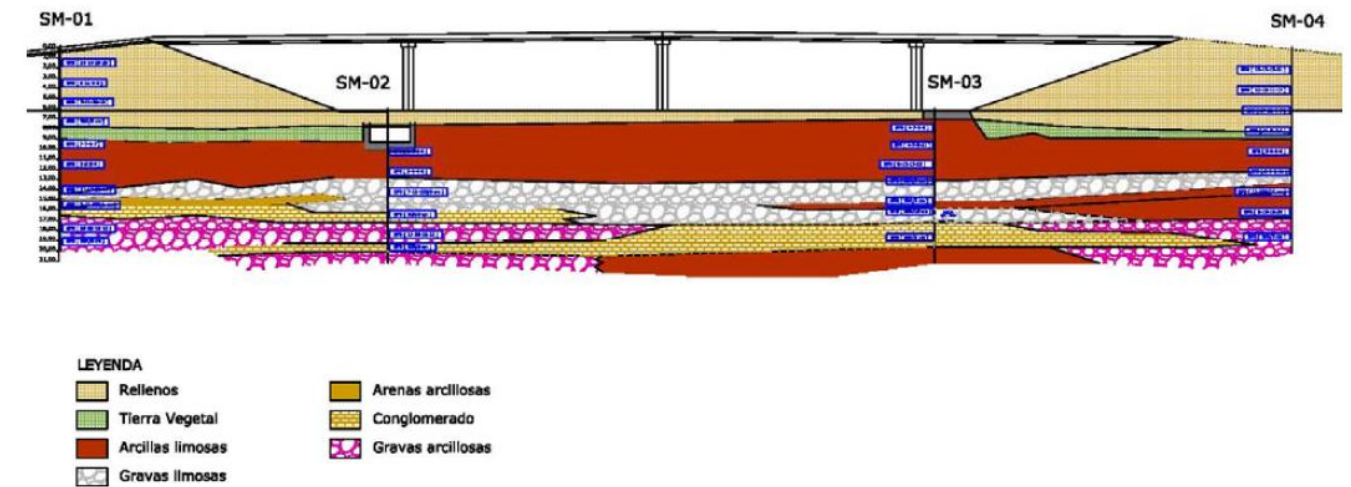


Ilustración 1. Interpretación esquemática de materiales interceptados. Fuente: Comaypa

En conclusión, en la ilustración 1 se muestra la interpretación esquemática de los materiales interceptados en los 4 sondeos. Se observa abundancia de arcillas de consistencia media baja bajo los terrenos de relleno y tierra vegetal. Siguientemente, se localizan los terrenos granulares compactos, compuestos por gravas con contenido variable en arcilla y cementación también variable.

En el sondeo 2 se localizó una antigua acequia o parecida y en el sondeo 3 se detectó agua a los 10,8m de profundidad.

5. TIPO DE AMBIENTE

Teniendo en cuenta el Código Estructural y el estudio geotécnico se deduce que el sustrato natural no muestra características de agresividad hacia el hormigón. En los ensayos efectuados se permite concluir que el agua origina un nivel medio de agresividad (clase XA2) por la presencia de sulfatos y cloruros y un grado de ataque débil (clase XA1) causado por el CO₂ libre.

6. SISMICIDAD

Teniendo en cuenta el artículo 1.2.3 de la Norma de Construcción Sismorresistente (NCSP-07), no es de obligatoria aplicación dicha norma atendiendo a sus solicitudes.

7. SOLUCIÓN DE CIMENTACIONES

En función de los materiales atravesados, se considera viable ejecución de una cimentación superficial mediante el uso de zapatas siempre y cuando estas apoyen sobre terreno natural con calidad suficiente para que ofrezca una resistencia adecuada, teniendo en cuenta además la posible influencia de agua en la cimentación.

De este modo se prevé que la cota de apoyo varíe en función del espesor de los rellenos y de la tierra vegetal en cada punto, estimándose una profundidad media de entorno a los 2,20m, apoyando las zapatas sobre las arcillas de tonalidad parda y/o ocre.

Para el cálculo de asientos se aplica el método de Steinbrenner:

$$S = \frac{B \cdot qh}{E} \cdot (1 - n^2) \cdot ko$$

Donde:

- S: asiento en cm
- B: ancho de la cimentación (metros)
- qh: carga de hundimiento (kg/cm²)
- E: Módulo de elasticidad
- n: coeficiente de Poisson
- Ko: parámetro

Para los asientos en corto plazo:

n	0,5	
E	300	kg/cm ²
ko	1,12	

ASIENTO (cm)		ANCHO DE ZAPATA (cm)					
		200	300	400	500	600	700
CARGA DE TRABAJO (kg/cm ²)	1	0,56	0,84	1,12	1,4	1,68	1,96
	0,9	0,504	0,756	1,008	1,26	1,512	1,764
	0,8	0,448	0,672	0,896	1,12	1,344	1,568
	0,7	0,392	0,588	0,784	0,98	1,176	1,372
	0,6	0,336	0,504	0,672	0,84	1,008	1,176
	0,5	0,28	0,42	0,56	0,7	0,84	0,98

Tabla 7. Asientos a corto plazo. Fuente: Elaboración propia

Para largo plazo:

n	0,3	
E	150	kg/cm ²
ko	1,12	

ASIENTO (cm)		ANCHO DE ZAPATA (cm)					
		200	300	400	500	600	700
CARGA DE TRABAJO (kg/cm ²)	1	1,359	2,038	2,718	3,397	4,077	4,756
	0,9	1,223	1,835	2,446	3,058	3,669	4,281
	0,8	1,087	1,631	2,174	2,718	3,261	3,805
	0,7	0,951	1,427	1,903	2,378	2,854	3,329
	0,6	0,815	1,223	1,631	2,038	2,446	2,854
	0,5	0,679	1,019	1,359	1,699	2,038	2,378

Tabla 8. Asientos a largo plazo. Fuente: Elaboración propia

8. EXCAVACIONES Y PERFORACIONES

Para realizar la excavación se propone el uso de medios mecánicos convencionales como máquina retroexcavadora o hélices de perforación. En el caso de atravesar la capa de gravas, se puede hacer uso de cazos.

Se eliminará cualquier nivel litológico caracterizados por el proceso de bioturbación y rellenos antrópicos no controlados.

Calculadas las tensiones y asientos se puede llegar a aplicar una tensión de hasta 1 kg/cm², los asientos que se estiman son inferiores a 50 mm para un amplio rango de valores de zapatas de hasta 7 m de lado.

ANEXO 1: COLUMNAS LITOLÓGICAS



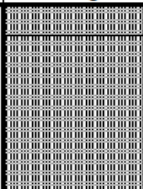
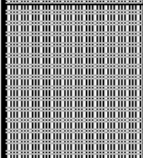
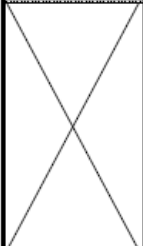
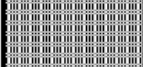
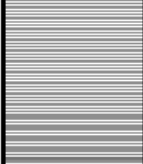
				OBRA: PASARELA CICLOPEATONAL EN LA CV-2280 SOBRE LA AP-7 A SU PASO POR CHILCHES				PETICIONARIO: PAVASAL EMPRESA CONSTRUCTORA S.A.				DESNIVEL: A COTA +12 m				SONDEO SM-1													
REF: INT: 15508				MUESTRA 202302145				UBICACIÓN: CHILCHES (CASTELLÓN)				NIVEL FREÁTICO: NO SE DETECTA				PAGINA 1 de 2													
N.F.	PERFORACIÓN			COLUMNA		MUESTREO	GOLPEOS		MUESTRA	DESCRIPCIÓN	GRANULOMETRIA			PLASTIC		T. ROT.	DENS.	SO4	HUM.	IND.	ANGULO	COHES.	CLASIF.						
	DIAMET.	BATERIA	CORONA	(m)	Litología	TIPO	(m)	MI	SPT	Nº	ESTRATIGRAFICA	% Grava	% Arena	% Finos	LL	IP	kg/cm2	gr/cm3	%	NAT	POROS	ROZ.	kg/cm2	SUCS					
	101	BS	W	-0,30							ZAHORRAS																		
	101	BS	W	-0,50							ARENAS LIMOSAS COMPACTAS																		
	101	BS	W																										
						SPB	-1,50	15-14-25-25																					
							-2,10																						
						MS	-2,00		202302293	21	32	47	25,8	8,6			0,06										SC		
						</																							



				OBRA: PASARELA CICLOPEATONAL EN LA CV-2280 SOBRE LA AP-7 A SU PASO POR CHILCHES				PETICIONARIO: PAVASAL EMPRESA CONSTRUCTORA S.A.				DESNIVEL: A COTA +12 m				SONDEO SM-1											
				REF: INT: 15508		MUESTRA 202302145		UBICACIÓN: CHILCHES (CASTELLÓN)				NIVEL FREATICO: NO SE DETECTA				PÁGINA 2 de 2											
N.F.	PERFORACION			COLUMNA		MUESTREO	GOLPEOS		MUESTRA	DESCRIPCION		GRANULOMETRIA			PLASTIC		T. ROT.	DENS.	SO4	HUM.	IND.	ANGULO	COHES.	CLASIF.			
	DIAMET.	BATERIA	CORONA	(m)	Litología	TIPO	(m)	MI	SPT	Nº	ESTRATIGRAFICA	% Grava	% Arena	% Finos	LL	IP	kg/cm2	gr/cm3	%	NAT	POROS	ROZ.	kg/cm2	SUCS			
	101	BS	W			SPB	-11,50		2-2-2-4	202302296	ARCILLAS ALGO ARENOSAS PARDAS MASIVAS CON CANTOS DISPERSOS. HACIA BASE AUMENTA LA PROPORCIÓN DE CANTOS	15	29	56	28,5	8,0			0,04					CL			
						MS	-12,10																				
							-11,8																				
	86	BS	W			-14,40	SPB	-14,00		11-14-30-44				GRAVAS REDONDEADAS CON ESCASA MATRIZ LIMOARENOSA OCRE													
		-14,60																									
	86	BS	W			-15,00																					
	86	BS	W			-15,75		MS	-15,20		3-40-50R/1cm	202302298	ARENAS ARCILLOSAS OCRES	21	31	48	26,1	8,8			0,06						SC
		BD	D					SPB	-15,50																		
	86	BD	D			-16,55		MS	-15,80			202302299	ORTOCONGLOMERADO POLIMÍCTICO DE CANTOS REDONDEADOS Y MATRIZ ARENOLIMOSA OCRE CON MICROCANTOS							239,35							
	76	BD	D						MS	-17,25		25-20-16-15	202302300	GRAVAS ARCILLOSAS ROJIZAS. HACIA BASE PASAN A SER OCRES	36	27	37	26,4	8,9								GC
	76	BS	W			SPB			-17,80																		
									-18,40																		
SPB				-19,10																							
			-20,00						-19,16																		

LEYENDA: N.F.: Nivel freático MS: Muestra alterada seleccionada MI: Muestra inalterada MG: Muestra dura tomada con golpeo SPT: cuchara partida SPB: puntaza ciega R/x cm: Rechazo con x cm de penetración.
BS: bateria simple BD: bateria doble W: corona de widia D: corona de diamante (*) Dato obtenido en laboratorio



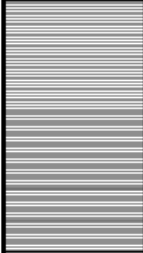
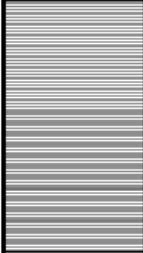
				OBRA: PASARELA CICLOPEATONAL EN LA CV-2280 SOBRE LA AP-7 A SU PASO POR CHILCHES				PETICIONARIO: PAVASAL EMPRESA CONSTRUCTORA S.A.				DESNIVEL: A COTA + 6 m				SONDEO SM-2											
				REF: INT: 15508		MUESTRA 202302146		UBICACIÓN: CHILCHES (CASTELLÓN)				NIVEL FREÁTICO: NO SE DETECTA				PÁGINA 1 de 2											
N.F.	PERFORACIÓN			COLUMNA		MUESTREO	GOLPEOS		MUESTRA	DESCRIPCIÓN			GRANULOMETRÍA			PLASTIC		T. ROT.	DENS.	SO4	HUM.	IND.	ANGULO	COHES.	CLASIF.		
	DIAMET.	BATERIA	CORONA	(m)	Litología	TIPO	(m)	MI	SPT	Nº	ESTRATIGRÁFICA			% Grava	% Arena	% Finos	LL	IP	kg/cm2	gr/cm3	%	NAT	POROS	ROZ.	kg/cm2	SUCS	
	101	BS	W	-0,10							SOLERA DE HORMIGÓN																
	101	BS	W								RELLENO ANTRÓPICO COMPUESTO POR GRAVAS CON MATRIZ LIMOSA PARDAS MICROCONGLOMERÁTICA. HACIA BASE SE ENCUENTRA HORMIGÓN																
	86	BS	W	-1,60																							
												MATERIAL NO RECUPERADO POR POSIBLE HUECO															
				-3,10																							
	86	BS	W	-4,00								HORMIGÓN CON FRAGMENTOS DE VARILLAS DE ACERO CORRUGADO															
	101	BS	W			SPB	-4,00		2-4-4-4			ARCILLAS ARENOSAS PARDAS ROJIZAS															
						MS	-4,60			202302301	4				23	73	29,2	9,9			0,05						
						SPB	-6,00		3-4-4-6																		
				-6,60		MS	-6,40			202302302	7				20	73	30,6	13,8									
101	BS	W			SPB	-8,00		7-16-50R/9cm			GRAVAS LIMOARCILLOSAS PARCIALMENTE CEMENTADAS. A TECHO SE OBSERVA MAYOR PROPORCIÓN LIMOARCILLOSA																
						-8,39																					
				-8,80																							

LEYENDA: N.F.: Nivel freático MS: Muestra alterada seleccionada MI: Muestra inalterada MG: Muestra dura tomada con golpeo SPT: cuchara partida SPB: puntaza ciega R/x cm: Rechazo con x cm de penetración.
BS: batería simple BD: batería doble W: corona de widia D: corona de diamante (*) Dato obtenido en laboratorio



				OBRA: PASARELA CICLOPEATONAL EN LA CV-2280 SOBRE LA AP-7 A SU PASO POR CHILCHES				PETICIONARIO: PAVASAL EMPRESA CONSTRUCTORA S.A.				DESNIVEL: A COTA + 6 m				SONDEO SM-2								
				REF: INT: 15508		MUESTRA 202302146		UBICACIÓN: CHILCHES (CASTELLÓN)				NIVEL FREÁTICO: NO SE DETECTA				PAGINA 2 de 2								
N.F.	PERFORACION			COLUMNA		MUESTREO	GOLPEOS		MUESTRA	DESCRIPCION	GRANULOMETRIA			PLASTIC		T. ROT.	DENS.	SO4	HUM.	IND.	ANGULO	COHES.	CLASIF.	
	DIAMET.	BATERIA	CORONA	(m)	Litología	TIPO	(m)	MI	SPT	Nº	ESTRATIGRAFICA	% Grava	% Arena	% Finos	LL	IP	kg/cm2	gr/cm3	%	NAT	POROS	ROZ.	kg/cm2	SUCS
	76	BS	W	-10,00		MS	-9,10			202302303	GRAVAS ARCILLOSAS PARCIALMENTE CEMENTADAS. A TECHO SE OBSERVA MAYOR PROPORCIÓN LIMOARCILLOSA	44	25	31	25,8	7,5		0,04						GC
	86	BD	D	-11,00		SPB MS	-10,20 -10,23 -10,30		50R/3cm	202302304	ORTOCONGLOMERADO POLIMÍCTICO OQUEROSO DE CANTOS REDONDEADOS Y MATRIZ ARENOLIMOSA OCRE						168,66							
	86	BS	W	-13,10		MS	-11,10			202302305	ARCILLAS ARENOSAS ROJIZAS. HACIA BASE PASAN A GRAVAS ARENOARCILLOSAS ROJIZAS	7	26	67	26,0	9,5							CL	
						SPB	-12,20 -12,80		17-23-18-12															
	86	BD	D	-13,90		MS	-12,90			202302306		43	31	26	27,3	10,2							GC	
	86	BD	D	-13,90		SPB	-13,40 -13,43		50R/3cm		ORTOCONGLOMERADO POLIMICTICO OQUEROSO DE MATRIZ ARENOLIMOSA OCRE. PRESENTA CANTOS DE MAYOR Ø Y GRADO DE REDONDEAMIENTO QUE EN NIVELES PREVIOS													
	86	BD BS	D W	-15,00		MS	-14,60			202302307	ARCILLAS ALGO LIMOSAS ROJIZAS						18,97							
LEYENDA: N.F.: Nivel freático MS: Muestra alterada seleccionada MI: Muestra inalterada MG: Muestra dura tomada con golpeo SPT: cuchara partida SPB: puntaza ciega R/x cm: Rechazo con x cm de penetración. BS: batería simple BD: batería doble W: corona de widia D: corona de diamante (*) Dato obtenido en laboratorio																								

				OBRA: PASARELA CICLOPEATONAL EN LA CV-2280 SOBRE LA AP-7 A SU PASO POR CHILCHES				PETICIONARIO: PAVASAL EMPRESA CONSTRUCTORA S.A.				DESNIVEL: A COTA +6 m				SONDEO SM-3									
REF: INT: 15508				MUESTRA 202302147				UBICACIÓN: CHILCHES (CASTELLÓN)				NIVEL FREÁTICO: A COTA -10,80 m				PAGINA 1 de 2									
N.F.	PERFORACIÓN			COLUMNA		MUESTREO	GOLPEOS		MUESTRA	DESCRIPCIÓN	GRANULOMETRÍA			PLASTIC		T. ROT.	DENS.	SO4	HUM.	IND.	ANGULO	COHES.	CLASIF.		
	DIAMET.	BATERIA	CORONA	(m)	Litología	TIPO	(m)	MI	SPT	Nº	ESTRATIGRÁFICA	% Grava	% Arena	% Finos	LL	IP	kg/cm2	gr/cm3	%	NAT	POROS	ROZ.	kg/cm2	SUCS	
	86	BD	D	-0,85							HORMIGÓN														
	86	BS	W			SPB	-1,70		4-7-9-9	202302308	ARCILLAS ALGO ARENOSAS PARDAS MASIVAS CON MICROCANTOS DISPERSOS. HACIA BASE AUMENTA LA PROPORCIÓN DE GRAVAS Y ARENAS	6	20	74	26,8	10,0			0,06					CL	
	MS					-2,30																			
						-2,20																			
	SPB					-3,40																			
						-4,00																			
	MS					-4,70																			
	101	BS	W			SPB	-3,40		4-7-9-11	202302309	ARCILLAS ALGO ARENOSAS PARDAS MASIVAS CON MICROCANTOS DISPERSOS. HACIA BASE AUMENTA LA PROPORCIÓN DE GRAVAS Y ARENAS														
							-4,00																		
						MS	-4,70																		

				OBRA: PASARELA CICLOPEATONAL EN LA CV-2280 SOBRE LA AP-7 A SU PASO POR CHILCHES				PETICIONARIO: PAVASAL EMPRESA CONSTRUCTORA S.A.				DESNIVEL: A COTA +6 m				SONDEO SM-3												
				REF: INT: 15508		MUESTRA 202302147		UBICACIÓN: CHILCHES (CASTELLÓN)				NIVEL FREÁTICO: A COTA -10,80 m				PAGINA 2 de 2												
N.F.	PERFORACION			COLUMNA		MUESTREO		GOLPEOS		MUESTRA	DESCRIPCION		GRANULOMETRIA			PLASTIC		T. ROT.	DENS.	SO4	HUM.	IND.	ANGULO	COHES.	CLASIF.			
	DIAMET.	BATERIA	CORONA	(m)	Litología	TIPO	(m)	MI	SPT	Nº	ESTRATIGRAFICA		% Grava	% Arena	% Finos	LL	IP	kg/cm2	gr/cm3	%	NAT	POROS	ROZ.	kg/cm2	SUCS			
	101	BD	D	-9,00		SPB	-8,90		50R/2cm		GRAVAS REDONDEADAS CON MATRIZ LIMOARENOSA OCRE. HACIA BASE PASAN A ORTOCONGLOMERADO DE CEMENTACIÓN MEDIA-BAJA. SE OBSERVA A MITAD TRAMO																	
	86						-8,92																					
	86	BS	W	-9,60		MS	-9,10		50R/18cm	202302311	ARCILLAS ROJIZAS PARDAS MASIVAS ALGO ARENOSAS							9,78										
						SPB	-9,50																					
						MS	-9,68					202302312																
		-9,30												3	17	80	29,4	12,3			0,08				CL			
	86	BS	W	-11,00		MS	-10,30			202302313	GRAVAS REDONDEADAS CON MATRIZ ARENOLIMOSA OCRE. SE OBSERVAN NIVELES CON MAYOR GRADO DE CEMENTACIÓN		69	24	7	-	N.P										GP-GM	
	86	BS	W	-13,40			SPB	-12,50					ORTOCONGLOMERADO DE CEMENTACIÓN MEDIA-BAJA. LA MATRIZ HA SIDO LAVADA DURANTE LAS LABORES DE PERFORACIÓN															
								-12,55																				
86	BS	W	-15,00		MS	-14,70				202302314	ARCILLAS ROJIZAS PARDAS MASIVAS DE CARÁCTER MÁS LIMOARENOSO A TECHO		2	34	64	28,3	9,8			0,06						CL		

LEYENDA:

N.F.: Nivel freático

MS: Muestra alterada seleccionada

MI: Muestra inalterada

MG: Muestra dura tomada con golpeo

SPT: cuchara partida

SPB: puntaza ciega

R/x cm: Rechazo con x cm de penetración.

BS: batería simple

BD: batería doble

W: corona de widia

D: corona de diamante

(*) Dato obtenido en laboratorio

LEYENDA: N.F.: Nivel freático MS: Muestra alterada seleccionada MI: Muestra inalterada MG: Muestra dura tomada con golpeo SPT: cuchara partida SPB: puntaza ciega R/x cm: Rechazo con x cm de penetración.
BS: batería simple BD: batería doble W: corona de widia D: corona de diamante (*) Dato obtenido en laboratorio

				OBRA: PASARELA CICLOPEATONAL EN LA CV-2280 SOBRE LA AP-7 A SU PASO POR CHILCHES				PETICIONARIO: PAVASAL EMPRESA CONSTRUCTORA S.A.				DESNIVEL: A COTA +12 m				SONDEO SM-4									
				REF: INT: 15508		MUESTRA 202302148		UBICACIÓN: CHILCHES (CASTELLÓN)				NIVEL FREÁTICO: NO SE DETECTA				PAGINA 1 de 2									
N.F.	PERFORACION			COLUMNA	MUESTREO	GOLPEOS		MUESTRA	DESCRIPCIÓN			GRANULOMETRIA			PLASTIC		T. ROT.	DENS.	SO4	HUM.	IND.	ANGULO	COHES.	CLASIF.	
	DIAMET.	BATERIA	CORONA	(m)	Litología	TIPO	(m)	MI	SPT	Nº	ESTRATIGRAFICA	% Grava	% Arena	% Finos	LL	IP	kg/cm2	gr/cm3	%	NAT	POROS	ROZ.	kg/cm2	SUCS	
	101	BS	W	-1,40							RELLENO ANTRÓPICO COMPUESTO POR GRAVAS ARENOSAS OCRES CON RAÍCES. HACIA MITAD TRAMO LOS CANTOS PASAN A TENER MAYOR Ø.														
	101	BS	W			SPB	-2,00		15-13-15-31	202302315		30	31	39	21,6	3,3		0,05						SM	
						MS	-2,50																		
						SPB	-4,00																		
							-4,60																		
						MS	-5,30																		
	101	BS	W			SPB	-6,00		15-21-6-7	202302316		33	26	41	27,1	9,3								GC	
							-6,60																		
						SPB	-8,00																		
	101	BS	W	-8,15								TIERRA VEGETAL ARENOLIMOSA PARDA-OSCURA													
	101	BS	W	-8,80			MS	-9,00			202302317		24	15	61	26,0	8,3								CL
101	BS	W	-9,60								ARCILLAS OCRES ALGO ARENOSAS CON CANTOS														
101	BS	W			SPB	-10,00		3-4-4-4	202302318		13	23	64	28,4	9,2		0,05							CL	
					MS	-10,50																			
				-11,00																					

LEYENDA: N.F.: Nivel freático MS: Muestra alterada seleccionada MI: Muestra inalterada MG: Muestra dura tomada con golpeo SPT: cuchara partida SPB: puntaza ciega R/x cm: Rechazo con x cm de penetración.

BS: batería simple BD: batería doble W: corona de widia D: corona de diamante (*) Dato obtenido en laboratorio

				OBRA: PASARELA CICLOPEATONAL EN LA CV-2280 SOBRE LA AP-7 A SU PASO POR CHILCHES				PETICIONARIO: PAVASAL EMPRESA CONSTRUCTORA S.A.				DESNIVEL: A COTA +12 m				SONDEO SM-4								
REF: INT: 15508				MUESTRA 202302148				UBICACIÓN: CHILCHES (CASTELLÓN)				NIVEL FREÁTICO: NO SE DETECTA				PAGINA 2 de 2								
N.F.	PERFORACION			COLUMNA		MUESTREO	GOLPEOS		MUESTRA	DESCRIPCION	GRANULOMETRIA			PLASTIC		T. ROT.	DENS.	SO4	HUM.	IND.	ANGULO	COHES.	CLASIF.	
	DIAMET.	BATERIA	CORONA	(m)	Litología	TIPO	(m)	MI	SPT	Nº	ESTRATIGRAFICA	% Grava	% Arena	% Finos	LL	IP	kg/cm2	gr/cm3	%	NAT	POROS	ROZ.	kg/cm2	SUCS
	101					MS	-11,20			202302319	ARCILLAS ARENOSAS OCRES-ROJIZAS	2	25	73	27,5	8,6			0,05				CL	
	86	BS	W	-12,00																				
	86	BS	W	-13,20		SPB	-12,00 -12,60		2-6-8-11		GRAVAS MICROCONGLOMERÁTICAS CON MATRIZ ARENOLIMOSA PARCIALMENTE CEMENTADA													
	86	BS	W	-14,00							LIMOS ARENOARCILLOSOS OCRES MASIVOS													
	86	BS	W	-16,60		SPB	-14,00 -14,28		12-50R/18cm		ARCILLAS ARENOSAS OCRES-ROSADAS CON NIVELES DECIMÉTRICOS DE GRAVAS													
						MS	-15,90			202302320		10	30	60	27,2	9,5			0,07					CL
						SPB	-16,00 -16,60		8-15-19-24															
	86	BS	W	-17,00		MS	-17,00			202302321		39	38	23	23,2	5,0								GC-GM
	76	BS	W	-18,40 -18,45		SPB	-18,40 -18,45		50R/5cm		GRAVAS ANGULOSAS CON MATRIZ ARENOLIMOSA OCRE. A TECHO SE OBSERVA UN TRAMO DE ARCILLAS LIMOSAS ROJIZAS CON CANTOS													
				-20,00																				

LEYENDA:

N.F.: Nivel freático

MS: Muestra alterada seleccionada

MI: Muestra inalterada

MG: Muestra dura tomada con golpeo

SPT: cuchara partida

SPB: puntaza ciega

R/x cm: Rechazo con x cm de penetración.

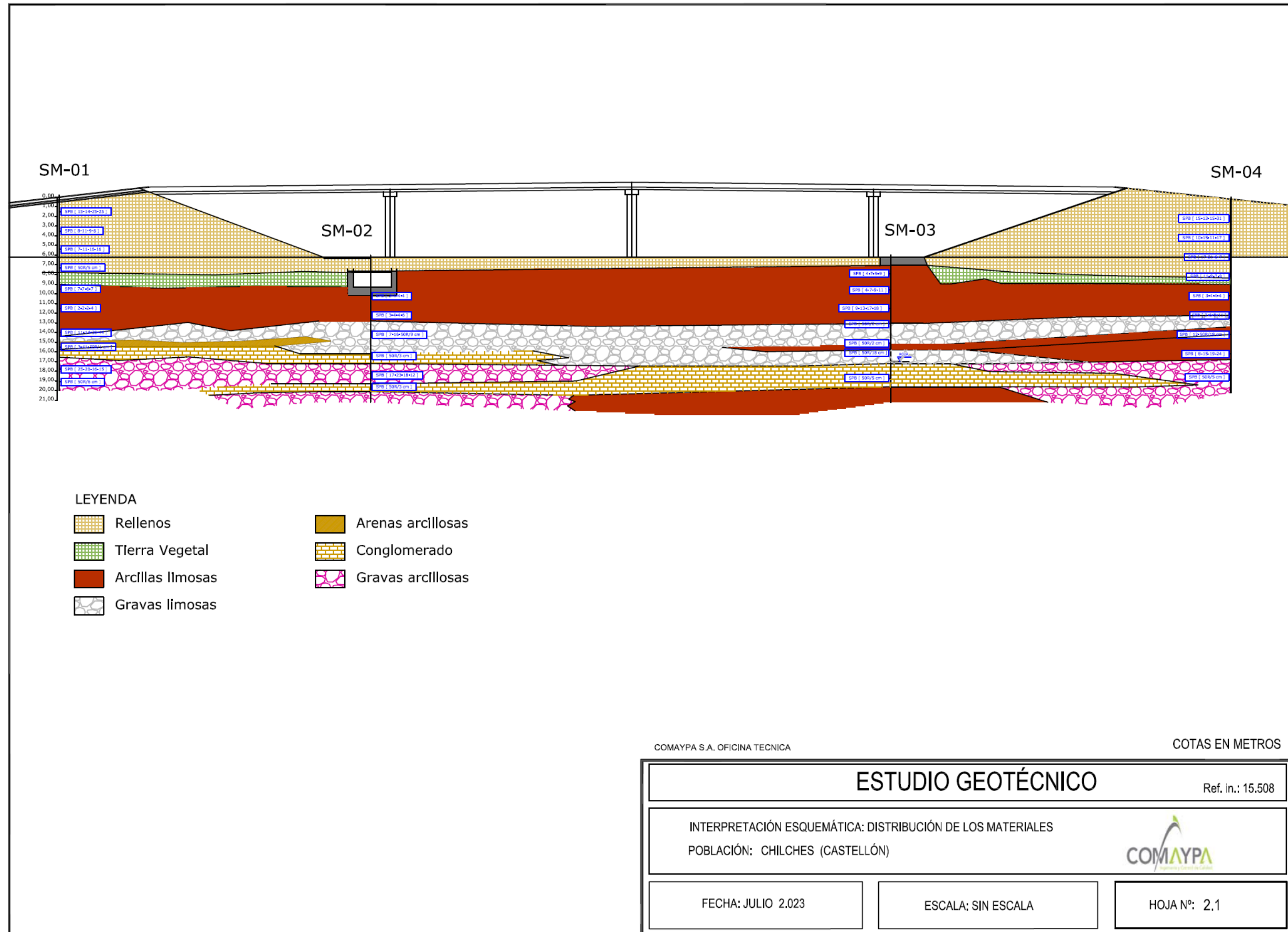
BS: batería simple

BD: batería doble

W: corona de widia

D: corona de diamante

(*) Dato obtenido en laboratorio



ANEXO 2: REPORTAJE FOTOGRÁFICO



	
SM-02	De 0,00 m a -4,80 m
	
SM-02	De -4,80 m a -9,60 m

	
SM-02	De -9,60 m a -15,00 m
	
SM-03	De 0,00 m a -4,80 m





SM-04

De -9,60 m a -14,40 m



SM-04

De -14,40 m a -20,00 m

ANEJO N°2: ESTUDIO DE ALTERNATIVAS

Contenido

1. OBJETO.....	2
2. CONDICIONANTES	2
2.1 Luz y ancho de pasarela	2
2.2 Construcción.....	2
2.3 Acopio.....	2
2.4 Pendiente longitudinal y transversal	2
2.5 Gálibo	3
2.6 Número de vanos.....	3
2.7 Geotécnicos	3
2.8. Expropiaciones y modificaciones	3
3. ANALISIS COMPARATIVO DE MATERIALES	3
3.1. Acero	3
3.2. Hormigón	4
3.3. Madera.....	4
3.4. Solución	4
4. DESCRIPCIÓN Y VALORACIÓN DE ALTERNATIVAS DE ACERO	4
4.1. Pasarela ciclopeatonal en celosía tipo Pratt	5
4.2. Pasarela ciclopeatonal en celosía tipo Warren.....	5
4.3. Pasarela ciclopeatonal atirantada	5
4.4. Valoración de alternativas.....	6
5. DESCRIPCIÓN Y VALORACIÓN DE ALTERNATIVAS DE HORMIGÓN PRETENSADO	6
5.1 Pasarela cilcopeatonal con viga T.....	6
5.2 Pasarela peatonal con viga artesa	7
5.3 Pasarela peatonal con viga en cajón	7
5.4. Valoración de alternativas.....	7
6. SOLUCIONES ADOPTADAS.....	8
6.1. Solución de la pasarela. Acero	8
6.2. Solución a los accesos. Acero.....	9
6.3 Solución de la pasarela. Hormigón	9
6.4 Solución a los accesos. Hormigón.....	10
7. CONCLUSIONES.....	10

1. OBJETO

El presente anejo tiene como objeto definir el estudio de alternativas para describir una solución de pasarela ciclopeatonal compuesta por acero estructural y otra diseñada por elementos prefabricados de hormigón pretensado.

En cuanto a la solución de acero estructural se ha estudiado las siguientes opciones:

- Pasarela ciclopeatonal en celosía tipo Pratt
- Pasarela ciclopeatonal en celosía tipo Warren
- Pasarela ciclopeatonal atirantada

Se ha valorado las siguientes alternativas con elementos prefabricados de hormigón pretensado:

- Pasarela ciclopeatonal con viga T
- Pasarela ciclopeatonal con viga artesa
- Pasarela ciclopeatonal con viga cajón

Para la elección de las alternativas se ha basado en la innovación y la optimización estructural como base esencial. Además, se ha tenido en cuenta varios criterios como el económico tanto en el coste de la obra como el coste de mantenimiento, estético, funcional, afecciones en el entorno y construcción.

Posteriormente se ha realizado un análisis multicriterio ponderado simple de WSM (Weighted Sum Model), mediante la ponderación y puntuación de los diferentes criterios

2. CONDICIONANTES

En cuanto a la construcción de la pasarela ciclopeatonal de Chilches, esta debe de estar sujeta a una serie de condicionantes que aseguran su viabilidad y funcionalidad.

2.1 Luz y ancho de pasarela

La luz de la pasarela contará con una longitud de 40 m con un apoyo intermedio situada en la mediana de la autopista AP-7, consistiendo así, en una pasarela de 2 vanos de 20 metros cada uno.

El ancho será de 5 metros, albergando 2,5 metros de ancho para el carril bici y los restantes 2,5 metros de ancho para el paso de peatones, contando en todo momento

con barandillas en toda la longitud del puente incluida las rampas de accesos y pavimentos antideslizantes.

2.2 Construcción

Debido a que la autopista AP-7 es una vía de alta intensidad, se repercutirá en la menor medida de lo posible al tráfico de vehículos. Cualquier actuación que vaya a suponer un entorpecimiento a la circulación, se hará en horario nocturno, en las horas de mínima intensidad del tráfico.

Además, al tratarse de una vía principal de acceso, no se permitirá la suspensión del tráfico vehicular durante un tiempo prolongado. Por ende, se enfocará principalmente en elementos prefabricados de hormigón, los cuales tienen una menor repercusión sobre el tráfico y así descartando alternativas que utilicen cimbras cuajadas.

La zona de actuación se sitúa sobre la AP-7 y en las cercanías se sitúa la N-340, por lo que servirá como conexión más eficiente para el traslado de maquinaria y materiales dependiendo de la tipología estructural que se vaya a emplear, y en cuanto haya que realizar desvíos de tráfico por el izado de los elementos, se utilizará la propia N-340 como vía alternativa.

2.3 Acopio

En cuanto al acopio de materiales para la construcción de la pasarela ciclopeatonal, se tendrá en cuenta el actual emplazamiento de la obra. Esta se encuentra ubicada entre terrenos agrícolas, por lo que se tendrá que solicitar autorizaciones a los organismos competentes de estas y o a los propietarios de dichos terrenos para utilizar los terrenos para acopios, que dependerá en mayor o menor medida de la tipología estructural utilizada.

2.4 Pendiente longitudinal y transversal

Se tendrá en cuenta una pendiente transversal máxima del tablero de la pasarela del 1% generada desde el eje longitudinal hacia ambos laterales, de forma que el punto más elevado se sitúa en la línea central. Así las aguas pluviales se evacúan hacia el exterior y así garantizar la seguridad de los usuarios y evitar daños estructurales por encharcamiento del agua.

En cuanto a la pendiente longitudinal de las rampas de acceso, esta no superará el 6%.

2.5 Gálibo

Según el apartado 7.3.7 la norma 3.1-IC de la instrucción de carreteras (Trazado), la altura libre mínima bajo pasarelas sobre cualquier punto de la plataforma será de 5,50 metros.

2.6 Número de vanos

Dada la gran longitud a salvar sobre la AP-7, la pasarela contará con 2 vanos simétricos con un apoyo intermedio sobre la mediana, con una longitud de cada vano de 20 metros.

2.7 Geotécnicos

Se analizará el documento geotécnico realizado por la empresa Comaypa S.A donde se evalúan los asientos, así como la capacidad portante para unas hipótesis de cargas. Con ello se podrá determinar las fuerzas transmitidas a los apoyos y su capacidad de resistir estas fuerzas estudiadas en el Anejo N°2: Estudio Geotécnico

2.8. Expropiaciones y modificaciones

Para la ubicación de la rampa Este será necesario cerrar permanentemente la carretera que da acceso al Ecopark y reubicar este acceso en la carretera secundaria paralela a la autopista.

3. ANALISIS COMPARATIVO DE MATERIALES

Mediante el análisis multicriterio ponderado simple de WSM (Weighted Sum Model) se ha procedido a determinar el material más conveniente para la construcción de la pasarela ciclopeatonal de Chilches, analizando tres posibles materiales: acero estructural, hormigón pretensado y madera. Este análisis se realiza mediante la evaluación ponderada de los diferentes aspectos como:

- **Coste:** en lo referente al coste se tendrá en cuenta el coste de la estructura, el transporte, montaje y ejecución. Tendrá mayor nota el coste que sea más barato con una puntuación de 10, dejando el coste más caro con una nota de 0.

- **Impacto ambiental:** en cuanto al análisis de impacto ambiental se estudiarán los impactos negativos al medioambiente que están relacionados con los métodos de construcción y los materiales utilizados. Además, se tendrá en cuenta la integración paisajística y la concordancia con las obras colindantes. Los valores que se aplicaran en el análisis multicriterio se determinaran según su grado de impacto producido a modo de escala, siendo el valor de 10 para aquella solución cuyo impacto sea despreciable y un valor de 0 cuyo impacto sea motivo de rechazo de la solución.

- **Afecciones:** las diferentes alternativas deberán minimizar, en la medida de lo posible, las posibles afecciones al entorno. Se valorarán en una escala del 0 al 10, con una nota de 10 a las alternativas que traten de minimizar el tiempo de la obra para así perjudicar lo menos posible a los servicios afectados y sus usuarios. De lo contrario se valorará con una nota de 0 a la alternativa que mayor tiempo de obra posea y mayor disrupción al tráfico y al entorno genere.

- **Mantenimiento:** el criterio de mantenimiento se refiere a la cantidad de intervenciones que se deberá hacer durante toda la vida útil de la pasarela, lo que supondrá un sobrecoste. Al igual que los aspectos anteriores, este criterio se valorará en forma de escala, donde 10 requiere el mínimo mantenimiento y 0 requiere un mantenimiento constante. Esto se evaluará con la vida útil de los materiales.

3.1. Acero

El acero cuenta con una resistencia estructural muy alta, con un menor peso en comparación a los elementos de hormigón, lo que reduce las cargas en apoyos y cimentaciones, y permite salvar vanos grandes. Asimismo, cuenta con una gran flexibilidad de diseño, pudiendo hacer formas curvas, celosías, estructuras atirantadas, etc. Tiene buen comportamiento a tracción y flexión gracias a la alta ductilidad que permite la redistribución de esfuerzos antes del colapso.

En contraposición, el acero requiere de un elevado mantenimiento ya que presenta problemas frente a la corrosión causada por la humedad y salinidad, aumentando

así el coste. Por otro lado, tiene una baja resistencia frente al fuego y frente a las vibraciones.

3.2. Hormigón

El hormigón es uno de los materiales más utilizados en la construcción de puentes y pasarelas, además, es utilizado desde hace siglos.

Dicho material tiene un buen comportamiento frente a esfuerzos de compresión, como pueden ser las cargas de tráfico rodado y en este caso las cargas de peatones y ciclistas. Asimismo, cuando se combina el hormigón con el acero, dando lugar a hormigón armado, aumenta su resistencia ante esfuerzos de tracción y flexión.

Cuando se aplica una fuerza de tesado las armaduras activas (acero dentro del hormigón), aumenta la capacidad de carga y la durabilidad y se reducen las deformaciones, dando lugar al hormigón pretensado. Este tipo de hormigón permite salvar mayores luces con secciones más delgadas y por ende menor peso.

El hormigón tiene buena respuesta hacia las condiciones ambientales y no requiere excesivo mantenimiento.

Cada vez más se utilizan los elementos prefabricados de hormigón ya que permite múltiples tipologías y se adapta bien a diferentes sistemas estructurales. Permite también reducir los costes ya que mientras se fabrica en taller, se pueden realizar otros trabajos en la obra.

No obstante, el hormigón tiene un comportamiento frágil frente esfuerzos de tracción, generando fisuras y afectando a la durabilidad.

3.3. Madera

La madera es uno de los materiales más sostenibles además de integrarse muy bien paisajísticamente, especialmente en entornos naturales. Es un material ligero que destaca por tener una alta resistencia frente a acciones de tracción paralela a las fibras, pero posee una resistencia muy baja a tracción perpendicular a las fibras. Análogamente, a compresión ocurre lo mismo, buen comportamiento paralela a las fibras y menor resistencia perpendicularmente a las fibras. Asimismo, también posee una elevada resistencia a flexión y funcionan bien ante el fuego.

Por otro lado, la madera requiere de un alto mantenimiento para protegerla de la humedad y de los agentes bióticos y abióticos. Además, la madera tiene poca resistencia a cortante y esfuerzos de torsión.

Los puentes realizados con estructuras de madera poseen unas luces cortas además de cargas ligeras, es por ello por lo que se utilizan para pasarelas de pequeñas dimensiones.

3.4. Solución

Mediante el análisis multicriterio ponderado simple de WSM (Weighted Sum Model) se ha procedido a determinar el material más conveniente para la construcción de la pasarela ciclopeatonal de Chilches haciendo referencia a los aspectos mencionados anteriormente.

Se ha ponderado con un peso del 25% de importancia a cada criterio, al considerarse todos ellos igual de relevantes para la construcción de la pasarela. Finalmente, la suma de las notas ponderadas permite obtener la puntuación final de cada material, observándose en la tabla 1.

		Hormigón Pretensado		Acero		Madera	
Factor	Ponderación	Nota	Nota Ponderada	Nota	Nota Ponderada	Nota	Nota Ponderada
Coste	25%	9	2,25	7	1,75	6	1,5
Impacto ambiental	25%	7	1,75	8	2	10	2,5
Afecciones	25%	7	1,75	9	2,25	7	1,75
Mantenimiento	25%	9	2,25	8	2	5	1,25
Total	100%		8		8		7

Tabla 1. Matriz de análisis multicriterio para selección del material estructural. Fuente: Elaboración propia

Se puede observar en la matriz de análisis multicriterio que tanto la alternativa de hormigón pretensado como la de acero estructural obtienen la misma puntuación, lo que indica que ambas soluciones son técnicamente viables. Por este motivo se ha desarrollado las propuestas de alternativas y los cálculos estructurales para ambas soluciones.

4. DESCRIPCIÓN Y VALORACIÓN DE ALTERNATIVAS DE ACERO

Una vez explicada la solución propuesta de hormigón, se procede a desarrollar las diferentes alternativas ejecutadas con acero estructural, comparándolas con los diferentes aspectos técnicos y económicos como los criterios de coste de obra y mantenimiento, afecciones al entorno, impacto ambiental y la funcionabilidad. Estos criterios se han descrito con anterioridad en el apartado 3.

Subsecuentemente, se ponderarán los criterios mediante el nivel de importancia considerado, para un posterior análisis para llegar a una conclusión final.

4.1. Pasarela ciclopeatonal en celosía tipo Pratt

La configuración de la celosía tipo Pratt es compuesta por diagonales inclinadas hacia el centro del vano que trabajan a tracción y montantes verticales que resisten compresiones.

La composición de las celosías tipo pratt presenta múltiples ventajas ya que gracias a su forma distribuye de manera eficiente los esfuerzos y es adecuada para luces medias entre 30 y 70 metros.

El inconveniente es que hay más uso de acero ya que es necesario más barras de metálicas y por lo tanto más uniones.



Ilustración 1. Celosía tipo Pratt. Fuente Wikipedia

4.2. Pasarela ciclopeatonal en celosía tipo Warren

En cuanto a la celosía tipo Warren, esta se compone por triángulos equiláteros sin morantes verticales. Las barras diagonales trabajan a compresión y tracción según las cargas. A pesar de que estructuralmente se compone por menos elementos metálicos que el tipo Pratt, las diagonales que trabajan a compresión son más propensas al pandeo.



Ilustración 2. Celosía tipo Warren. Fuente Google Maps

4.3. Pasarela ciclopeatonal atirantada

Este tipo de modalidad consiste en un tablero soportado mediante cables traccionados inclinados anclados a unos pilonos que transmiten las cargas en forma de compresión. Son capaces de salvar luces largas y genera una imagen singular y representativa.

En contraposición, este tipo de soluciones son económicamente más elevadas y requieren un control exhaustivo de los cables y los anclajes.



Ilustración 3. Pasarela atirantada. Fuente: Elaboración propia

4.4. Valoración de alternativas

Una vez descritas las diferentes alternativas estructurales compuestas por acero, se procede a ponderar los criterios expuestos en el apartado 3.

- **Aspecto económico:** consiste en comparar el precio final aproximado considerando los costes de obra (transporte, montaje y colocación). Al ser el factor más importante que se considera en el proyecto se le asigna un peso del 50%
- **Aspecto ambiental:** en cuanto al análisis de impacto ambiental se estudiarán los impactos negativos al medioambiente que están relacionados con los métodos de construcción y los materiales utilizados. Además, se tendrá en cuenta la integración paisajística y la concordancia con las obras colindantes. Se ha decidido otorgarle un valor del 20% al peso final.
- **Aspecto de afecciones:** las diferentes alternativas deberán minimizar, en la medida de lo posible, las posibles afecciones al entorno. Por estos motivos se otorgará a este criterio un peso del 15%.
- **Aspecto de mantenimiento:** el criterio de mantenimiento se refiere a la cantidad de intervenciones que se deberá hacer durante toda la vida útil de la pasarela, lo que supondrá un sobre coste. Esto se evaluará con la vida útil de los materiales. Este aspecto tomará un valor del 15% del peso final.

Analizando las ponderaciones de los diferentes criterios se tiene la matriz resultante del análisis de alternativas estructurales de acero mostrada en la tabla 2.

Factor	Ponderación	Celosía tipo Pratt		Celosía tipo Warren		Pasarela atirantada	
		Nota	Nota Ponderada	Nota	Nota Ponderada	Nota	Nota Ponderada
Coste	50%	8	4	8	4	5	2,5
Impacto ambiental	20%	8	1,6	8	1,6	8,5	1,7
Afecciones	15%	7	1,05	7	1,05	5	0,75
Mantenimiento	15%	6	0,9	6	0,9	4	0,6
Total	100%		7,55		7,55		5,55

Tabla 2. Análisis de alternativas para solución de acero. Fuente: Elaboración propia

Como se puede observar la celosía tipo Pratt y Warren obtienen la misma calificación, decidiéndose la solución tipo Pratt ya que en respuesta estructural presenta menos fallos frente al pandeo.

Aunque la pasarela atirantada destaca en su buena nota en impacto ambiental ya que estéticamente es una estructura singular, su coste y necesidad de mantenimiento reducen notablemente su valoración global.

5. DESCRIPCIÓN Y VALORACIÓN DE ALTERNATIVAS DE HORMIGÓN PRETENSADO

Tras la elección del material mediante el análisis multicriterio del apartado anterior, se procede a analizar las alternativas con diferentes tipologías estructurales de hormigón, comparándolas con los diferentes aspectos técnicos y económicos como los criterios de coste de obra y mantenimiento, afecciones al entorno, impacto ambiental y la funcionabilidad. Estos criterios se han mencionado anteriormente en el apartado 3.

Subsecuentemente, se ponderarán los criterios mediante el nivel de importancia considerado, para un posterior análisis para llegar a una conclusión final.

5.1 Pasarela cilcopeatonal con viga T

Este tipo de pasarela está resuelta con 4 vigas pretensadas en forma de T. Una vez posicionadas encima del pilar, se dispone una losa de hormigón ejecutada in situ y finalmente un conjunto de elementos complementarios como los sistemas de contención, firmes e iluminación, conformando así el tablero de la pasarela.

Entre las ventajas que presentan las vigas prefabricadas en forma de T incluye la alta resistencia que tienen ya que distribuyen las cargas de una manera óptima. Esto se debe a que el ala superior resiste momentos de flexión mientras que el alma contribuye a la resistencia del cortante, minimizando tensiones internas y maximizando la capacidad de carga.

Las vigas en T requieren menos material en comparación con otros elementos prefabricados de hormigón para resistir la misma capacidad de carga. Esto resulta en reducido peso, pudiendo manejarlas con una grúa simple y un ahorro de costes de materiales y mano de obra sin comprometer con la resistencia. Además, proporcionan una mayor rigidez frente a esfuerzos.

Al ser un elemento prefabricado altamente utilizados garantiza su correcta ejecución y los rigurosos controles. Asimismo, al ser un elemento prefabricado, reduce los plazos de ejecución de la obra ya que se eliminan los tiempos entre las distintas tareas de obra además de prescindir de encofrados.

Sin embargo, las vigas pretensadas en forma de T cuentan con una menor capacidad de torsión debido a su sección abierta en comparación con secciones cerradas.



Ilustración 4. Viga en T pretensada. Fuente: Grupo Aljema Relosa

5.2 Pasarela peatonal con viga artesa

La solución de pasarela se compone con una viga artesa con forma de U, pretensada, dispuesta sobre el pilar seguida de la losa de hormigón ejecutada insitu.

El uso de este elemento estructural prefabricado ofrece múltiples beneficios como resistencia frente a la torsión al tratarse de un perfil cerrado además de poder salvar mayores distancias con menor canto.

En cuanto a su desventaja principal es una complejidad de puesta en obra ya que cuenta con un elevado peso propio y requiere grúas con gran capacidad de carga y perfecta coordinación.



Ilustración 5. Viga Artesa. Fuente: Victor Yepes

5.3 Pasarela peatonal con viga en cajón

La solución de esta alternativa se propone realizarla mediante una viga en cajón, apoyada sobre el pilar.

Comparado con otras soluciones, este sistema destaca por sus ventajas, tales como su rigidez frente a esfuerzos de flexión y torsión. Al ser una sección de cajón cerrado puede soportar tanto flectores positivos como negativos, maximizando el momento de inercia y así permitiendo luces mas largas. Asimismo, al tratarse de una sección cerrada, permite ubicar instalaciones públicas como alcantarillado o redes de iluminación.

Al contar con más material, este tipo de vigas cuenta con un elevado peso propio y una puesta en obra más cara y compleja.



Ilustración 6. Viga en cajón. Fuente: Proceq

5.4. Valoración de alternativas

Tras la descripción de las diferentes alternativas, se procede a ponderar los diferentes criterios de valoración descritos en el apartado 3, para llegar a una solución final aplicando el análisis multicriterio ponderado simple de WSM (Weighted Sum Model).

- **Aspecto económico:** consiste en comparar el precio final aproximado considerando los costes de obra (transporte, montaje y colocación). Al ser el factor más importante que se considera en el proyecto se le asigna un peso del 50%
- **Aspecto ambiental:** en cuanto al análisis de impacto ambiental se estudiarán los impactos negativos al medioambiente que están relacionados con los métodos de construcción y los materiales utilizados. Además, se tendrá en

cuenta la integración paisajística y la concordancia con las obras colindantes. Se ha decidido otorgarle un valor del 20% al peso final.

- **Aspecto de afecciones:** las diferentes alternativas deberán minimizar, en la medida de lo posible, las posibles afecciones al entorno. Por estos motivos se otorgará a este criterio un peso del 15%.
- **Aspecto de mantenimiento:** el criterio de mantenimiento se refiere a la cantidad de intervenciones que se deberá hacer durante toda la vida útil de la pasarela, lo que supondrá un sobre coste. Esto se evaluará con la vida útil de los materiales. Este aspecto tomará un valor del 15% del peso final.

Analizando los diferentes criterios con las 3 alternativas que se proponen y ponderando según el grado de importancia se obtiene la siguiente matriz de la tabla 2:

Factor	Ponderación	Viga en T		Viga Artesa		Viga en Cajón	
		Nota	Nota Ponderada	Nota	Nota Ponderada	Nota	Nota Ponderada
Coste	50%	8	4	7	3,5	5	2,5
Impacto ambiental	20%	6	1,2	7	1,4	8,5	1,7
Afecciones	15%	6	0,9	7	1,05	6,5	0,975
Mantenimiento	15%	8	1,2	6	0,9	7	1,05
Total	100%		7,3		6,85		6,225

Tabla 3. Matriz de valoración de alternativas. Fuente: Elaboración propia

Examinando la tabla 2, se observa que la utilización de vigas en T para la pasarela resulta lo más práctico ya que es una opción más económica y práctica, causando menos afecciones a los servicios a pesar de ser la que peor impacto ambiental tiene.

En segundo lugar, la viga artesa obtiene una puntuación intermedia de 6,85, lo que la posiciona como una alternativa técnicamente viable y equilibrada. Esta tipología ofrece una buena solución en cuanto a integración estética y funcional, al presentar un menor canto, además de ofrecer un diseño que favorece la rigidez transversal. No obstante, tiene elevados costes de ejecución y montaje en comparación con la viga en T, lo que limita su competitividad.

Finalmente, la viga en cajón resulta ser la alternativa menos viable, aunque al presentar un elemento estructural de altas prestaciones, su complejidad constructiva y mayor coste de ejecución lo hace menos eficiente frente a una pasarela de estas prestaciones.

6. SOLUCIONES ADOPTADAS

6.1. Solución de la pasarela. Acero

Tras el análisis multicriterio realizado en el Anejo N°3. Estudio de alternativas, se llega a la conclusión que la solución técnicamente más viable para ejecutar la pasarela ciclopeatonal es mediante una celosía tipo Pratt cuyos elementos resistentes se ejecutan a partir de perfiles tabulares huecos de acero estructural empleando secciones cuadradas de diferentes dimensiones según la función estructural de cada elemento. Esta tipología estructural ofrece un adecuado equilibrio entre eficiencia estructural y facilidad de montaje y mantenimiento. Estructuralmente la disposición de las barras de acero en la celosía formará 11 triángulos rectángulos con una base de 2m y una altura máxima de 2,5m arrancando en la altura 1,5m.

La pasarela proyectada permite salvar la autopista AP-7 compuesta por dos calzadas independientes, cada una con una anchura de 20 m, separadas por una mediana central. Es por ello por lo que la solución adoptada contempla una pasarela de dos vanos apoyada sobre tres pilas conformadas por perfiles HEB 500: dos situadas en los extremos exteriores de la autopista y una intermedia ubicada en la mediana.

En cuanto a la cimentación, se proyecta una cimentación superficial mediante zapatas aisladas de hormigón armado de dimensiones 1,70 x 1,70 m y un canto de 0,50 m, dispuestas a una profundidad aproximada de 2,20 m. Dichas zapatas recaen sobre un estrato de arcillas de color pardo, que presentan capacidad portante suficiente para absorber las cargas transmitidas por la estructura.

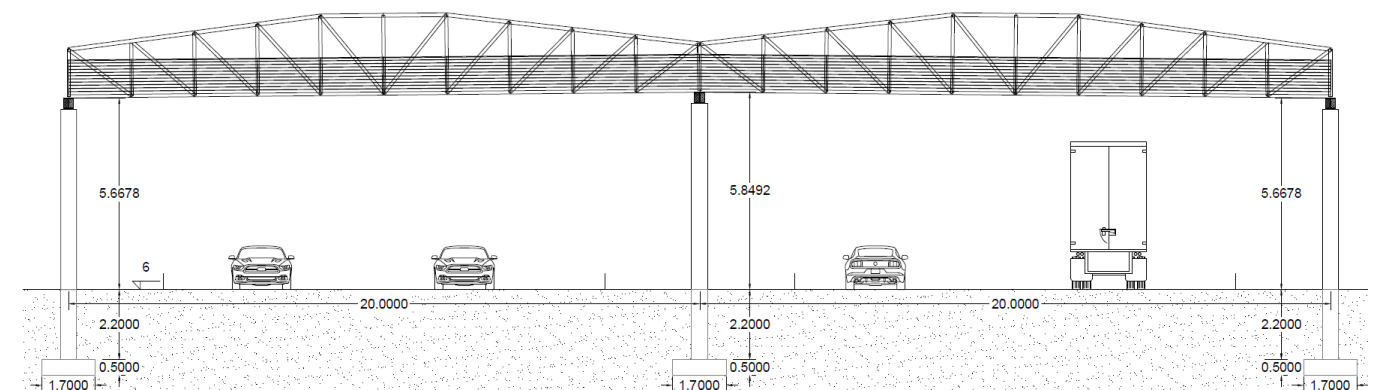


Ilustración 7. Alzado de pasarela ciclopeatonal de celosía tipo Pratt. Fuente: Elaboración propia.

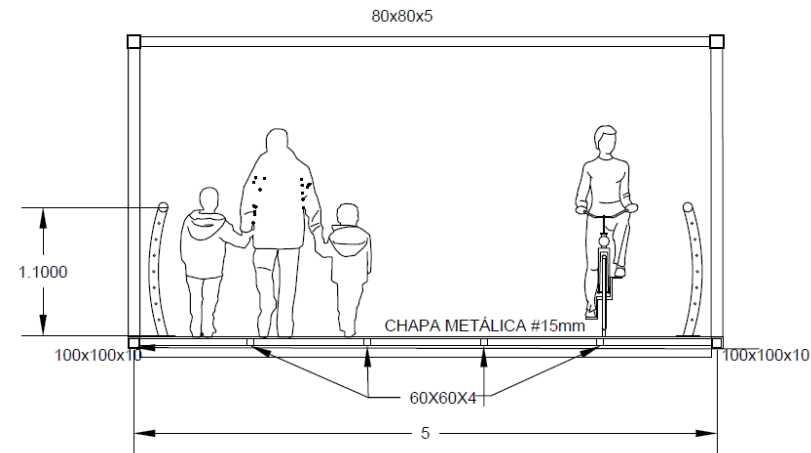


Ilustración 8. Sección transversal de pasarela ciclopeatonal. Fuente: Elaboración propia

6.2. Solución a los accesos. Acero.

Los accesos a la pasarela se realizarán mediante rampas que garantizan la accesibilidad universal de los usuarios, cumpliendo los estándares de comodidad y seguridad establecidos el Documento Básico de Seguridad de Utilización y Accesibilidad. Tanto los accesos oeste como el este están compuestos por 11 tramos de rampa de 9,00 m de longitud con una inclinación del 5,15% y 5,00 m de ancho enlazados mediante mesetas horizontales de descanso de 1,50 m, que permiten la recuperación del esfuerzo de los usuarios, especialmente para las personas de movilidad reducida, ciclistas y carritos infantiles. Además, tanto los accesos como el tablero cuentan con barandillas a ambos lados y pavimento antideslizante compuesto por un acabado de resina epoxi.

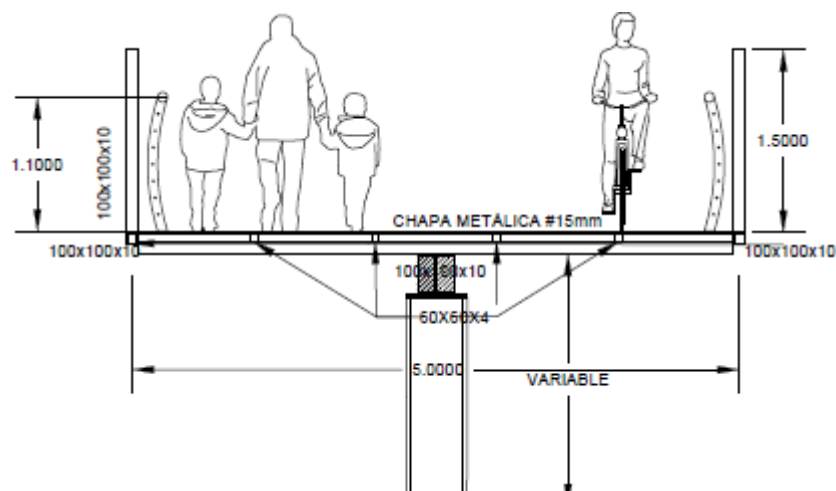


Ilustración 9. Sección transversal de rampa de acceso. Fuente: Elaboración propia

6.3 Solución de la pasarela. Hormigón

La solución finalmente adoptada para la pasarela ciclopeatonal de Chilches será ejecutada por 4 vigas en T pretensadas, como se ha comprobado en los apartados anteriores.

Cada vano está diseñado para salvar una luz de 20 m configurado a partir de 4 vigas prefabricadas de hormigón pretensado de sección en T, con un canto total de 0,90 m, dispuestas transversalmente para conformar la anchura total de la pasarela generando así una sección de 5,00 m de anchura. Sobre estas vigas, se ejecuta una losa de hormigón armado garantizando la continuidad estructural.

Las vigas se apoyan sobre tres pilas de hormigón armado, situadas en los extremos y en la mediana de la autopista. Cada pilar representa una geometría variable en altura, compuesta por un fuste inferior de sección cuadrada de 0,90 m de lado, que se eleva desde la cimentación hasta una cota intermedia. A partir de este punto, el pilar se burifica progresivamente mediante una estructura en forma de Y, generando dos brazos inclinados que permiten ampliar la superficie de apoyo del tablero, tal y como muestra la ilustración 20.

La cimentación de las pilas se proyecta mediante cimentaciones superficiales, compuestas por zapatas aisladas de dimensiones 3,10 x 3,10 m y canto de 0,50 m, compuestas de hormigón armado. Dichas zapatas estarán ubicadas a una profundidad de 2,20 m, apoyadas sobre una capa de aricllas de color pardo.

En cuanto a los cálculos de la sección resistente, estarán descritos en el anejo 4: Anejo de cálculos. Hormigón.

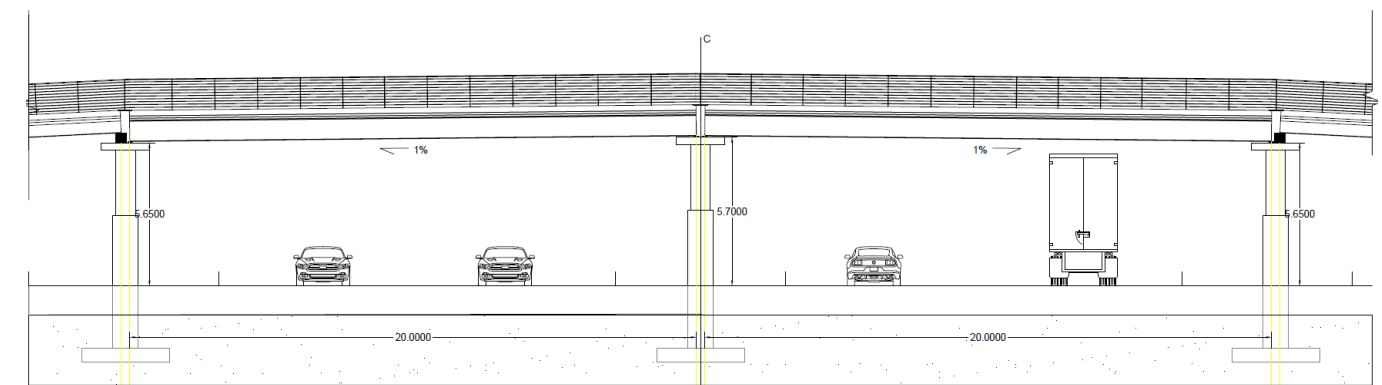


Ilustración 10. Alzado de pasarela ciclopeatonal de hormigón. Fuente: Elaboración propia

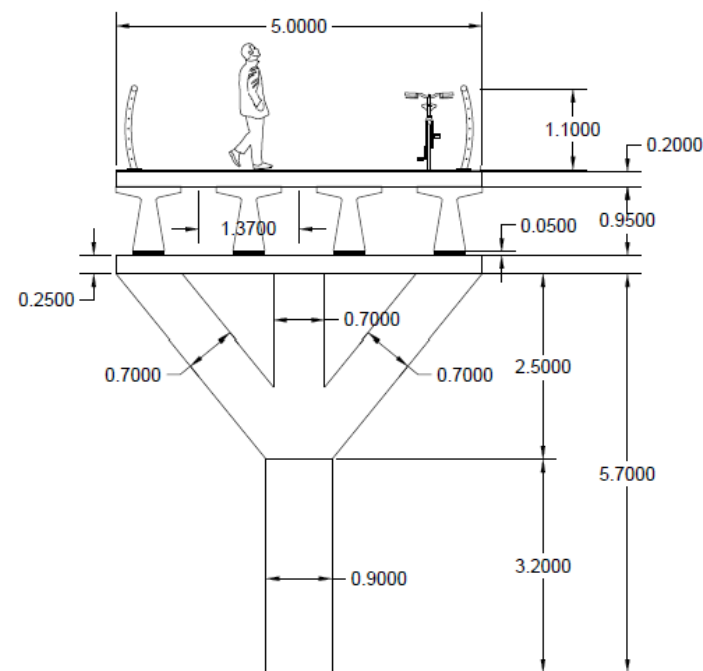


Ilustración 11. Sección transversal tablero de hormigón pretensado. Fuente: Elaboración propia

6.4 Solución a los accesos. Hormigón

En cuanto a los accesos a la pasarela, estos se resuelven mediante rampas con una pendiente del 5,15%, permitiendo así un acceso universal a todo tipo de usuario. En este caso, a diferencia de los vanos principales, las rampas de acceso se componen por 3 vigas prefabricadas de hormigón pretensado en T de canto 0,60m. Cada viga tendrá una longitud de 9,00 m y una meseta horizontal de 1,50 m, permitiendo el descanso seguro de los usuarios, lo que asegura el cumplimiento del Documento Básico De Seguridad de utilización y accesibilidad.

Cada rampa se compone por una estructura portante formada de 3 vigas pretensadas en T prefabricadas sobre las cuales se coloca la losa continua de hormigón ejecutada insitu de 0,2m de espesor.

El diseño de las rampas busca una transición progresiva y funcional entre la cota 0 y la cota de coronación, minimizando así los movimientos de tierra y las afecciones al entorno. La decisión de dotar rampas de acceso en vez de escaleras responde al objetivo de dotar la infraestructura de una plena accesibilidad, favoreciendo la integridad social y el uso para todo tipo de usuarios.

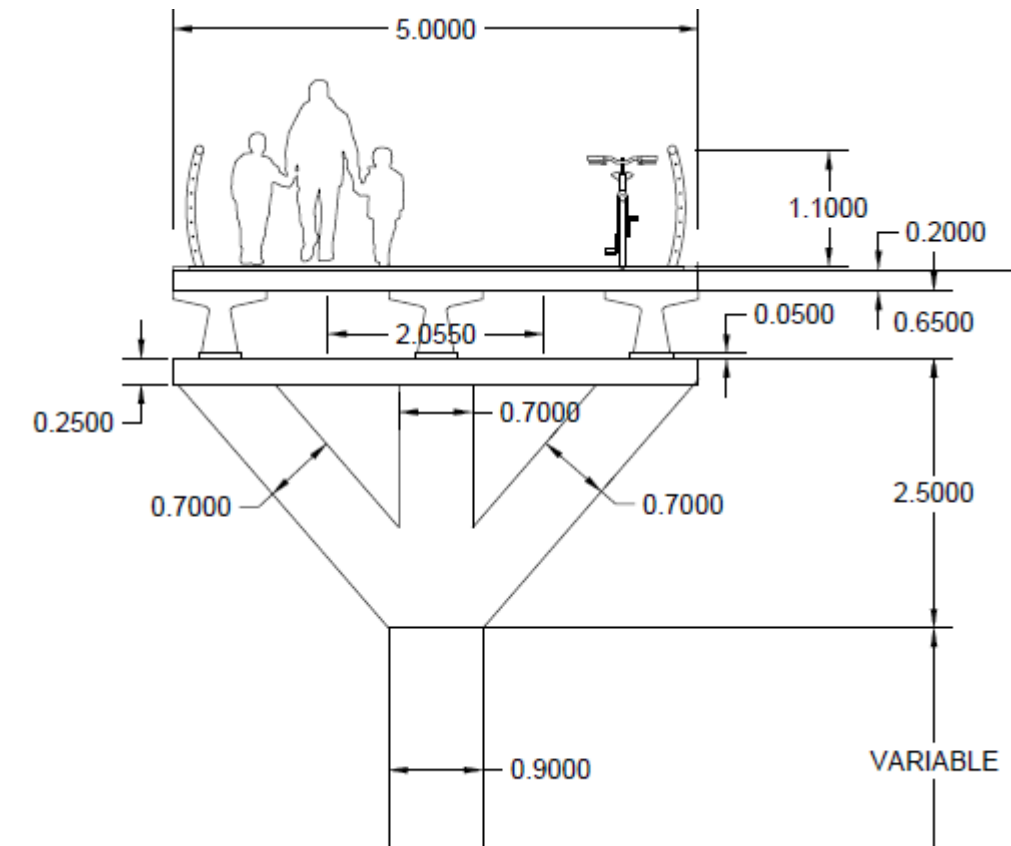


Ilustración 12. Sección transversal de rampa de acceso. Fuente: Elaboración propia.

7. CONCLUSIONES

Este anejo ha permitido analizar mediante el análisis multicriterio las soluciones más adecuadas para el presente proyecto básico de diseño estructural de una pasarela ciclopeatonal sobre la AP7 en Chilches, siendo una solución efectiva emplear una celosía tipo Pratt de acero estructural y otra mediante vigas prefabricadas de hormigón pretensado en T. Las especificaciones técnicas y comprobaciones se recogen en el Anejo N° 3: Anejo de cálculos. Acero y Anejo N° 4: Anejo de cálculos. Hormigón.

No obstante, al avanzar con el estudio detallado del proceso constructivo y valoración económica, se ha concluido que la solución de acero ofrece un comportamiento global más adecuado para el emplazamiento considerado, dado que se trata de una infraestructura de alta capacidad donde la minimización de las interrupciones del tráfico son un criterio prioritario.

El menor peso propio de la estructura de acero comparado con el de hormigón facilita significativamente el transporte y montaje de los vanos, permitiendo su izado mediante la disposición de una grúa en la calzada durante una sola noche. Esta

circunstancia reduce de manera significativa las afecciones a la autopista AP-7, limitando los cortes de tráfico y desvíos durante un corto periodo de tiempo. Por el contrario, la alternativa del hormigón requiere un proceso constructivo más prolongado dado la necesidad de varias secuencias de montaje como es el izado de las vigas pretensadas que tiene una duración de 3 noches y la posterior ejecución de la losa in situ. Esto conlleva a una mayor afección de tráfico dado que los desvíos y cortes de carriles se prologan mas en el espacio.

ANEJO Nº3: CÁLCULO ESTRUCTURAL. ACERO

Contenido

1. OBJETO.....	2
2. DESCRIPCIÓN DE LA ESTRUCTURA	2
3. PROCESO CONSTRUCTIVO	2
4. BASES DE CÁLCULO	3
4.1. Normativa	3
4.2. Materiales	3
5. ACCIONES.....	3
5.1. Acciones permanentes (G).....	3
5.2. Acciones variables (Q)	4
5.3. Acciones accidentales (A).....	8
6. ESTADOS LIMITES	10
6.1. Combinación de acciones. Definición	10
6.2. Coeficientes de seguridad.....	10
6.3. Coeficientes de combinación.....	11
6.4. Combinación de acciones.....	11
7. ANALISIS ESTRUCTURAL Y COMPROBACIÓN DE LA SECCIÓN	12
7.2. ACCIONES	14
7.3. COMBINACION DE ACCIONES.....	15
7.4. RESULTADOS	15
7.4.1 FLECHAS.....	15
7.4.2 COMPROBACIÓN DE ESTRUCTURA EN ELU	17
8. CIMENTACIONES.....	17
9. ANEXO A: RESULTADOS SAP 2000	20

1. OBJETO

El presente anejo tiene como objeto justificar y describir el dimensionamiento de la pasarela ciclopeatonal sobre la AP7 entre Chilches y la playa de Chilches mediante el uso de software de cálculo de estructuras SAP 2000 y utilizando las indicaciones de las normativas vigentes.

2. DESCRIPCIÓN DE LA ESTRUCTURA

La pasarela que se pretende proyectar trata de una estructura metálica en celosía tipo Pratt, diseñada para proporcionar un cruce seguro y accesible para peatones y ciclistas.

La pasarela que se proyecta presenta una longitud total de 40 metros dividida en dos vanos simétricos de 20 metros cada uno mediante la disposición de un pilar central situado en la mediana de la autopista y a los extremos del tablero. Además, cuenta con un ancho útil de 5 metros para permitir la coexistencia de tráfico peatonal y ciclista.

Estructuralmente, está compuesta por una celosía tipo Pratt, con disposición de diagonales en forma de 11 triángulos rectángulos con una base de 2m y altura máxima de 2,5m, con arranque a la altura 1,5m. Longitudinalmente se compondrá de dos celosías a ambos lados del tablero. La celosía estará conformada por tubos de acero cuadrados de canto cerrado y hueco en su interior ya que así se conseguirá una mayor resistencia frente al pandeo lateral y a la torsión.

En cuanto al tablero, este será conformado por tubos de acero, sobre la cual descansará una chapa colaborante de 15mm de espesor con un acabado de resina epoxi antideslizante para garantizar tanto la seguridad de los peatones y ciclistas como para proteger frente a la corrosión el acero.

Las pilas de la pasarela serán conformadas por perfiles HEB500 que serán unidas mediante soldaduras y las cimentaciones estarán compuestas por hormigón armado mediante una zapata aislada bajo cada pilar de la pasarela.

Los accesos a la pasarela se resuelven con 12 rampas compuestas con una inclinación del 5.15% de 9m de longitud, intercaladas con mesetas de 2m totalmente planas facilitando el descanso de los usuarios donde se apoyarán en los pilares.

La solución estructural elegida permite un montaje rápido y eficiente dado su reducido peso propio, mediante el uso de elementos prefabricados, minimizando así las afecciones en el entorno.

3. PROCESO CONSTRUCTIVO

Como punto de partida, para la ejecución de la pasarela ciclopeatonal, se llevará a cabo un replanteo general para la definición de la ubicación de los pilares, tableros y accesos. Simultáneamente, se llevará a cabo las tareas de limpieza y desbroce de la zona, donde, de antemano, la empresa constructora deberá definir el plan de gestión de residuos, así como las correspondientes señalizaciones y acordonamiento de la obra. Asimismo, la zona de acopio será en un terreno situado próximo a la zona de la obra, el cual deberá ser expropiado.

Seguidamente, se realizarán excavaciones con maquinaria para la ubicación de las cimentaciones superficiales, siguiendo las recomendaciones del estudio geotécnico. Para extremar las medidas de seguridad de la cimentación del pilar en la mediana de la autopista, se pondrá especial énfasis en la señalización reforzada. Posteriormente, se colocarán las armaduras y los encofrados para su posterior hormigonado y a posteriori se izarán los perfiles HEB para conformar los pilares de la pasarela.

Simultáneamente, se habrá contactado con el taller para realizar la estructura metálica con las dimensiones requeridas, y una vez terminadas, se desplazará hasta la obra en vanos completos para así garantizar un transporte eficaz. Para el izado de los vanos se hará uso de una grúa autopropulsada de gran capacidad sobre los elementos de apoyo donde se usarán uniones atornilladas y soldadas.

Para el izado de estos, se necesitará el corte del tráfico del sentido afectado durante una jornada nocturna cuando hay menos intensidad de tráfico, desviando el tráfico por la N-340.

Una vez la estructura está colocada se dispondrá de la chapa colaborante sobre las vigas transversales, así como los elementos complementarios como los sistemas de contención e iluminación.

4. BASES DE CÁLCULO

4.1. Normativa

Para la proyección de la pasarela se ha tenido en cuenta la siguiente normativa:

- CE “Código estructural” Ministerio de la Presidencia, Relaciones con las Cortes y Memoria Democrática 2021
- IAP-11 “Instrucción sobre las acciones a considerar en el proyecto de puentes de carretera” Ministerio de fomento 2011
- NCSE-07 “Norma de construcción sismorresistente: Puentes” Ministerio de fomento 2007.
- CTE. “Código técnico de la edificación” Ministerio de Vivienda y Agenda Urbana 2020.
- Dirección General de Carreteras, Ministerio de Fomento. “Guía de cimentaciones en obras de carretera” 2009.

4.2. Materiales

Los materiales utilizados para la proyección de la pasarela son los siguientes:

1. Hormigón

La pasarela al estar ubicada en Chilches se encuentra en un entorno próximo al mar, lo que se encuentra bajo unas condiciones de sequedad y humedad cíclicas, por lo que se asigna un ambiente XC4. Además, los cimientos presentan un ataque medio por contenido de amonio y sulfatos, por lo que se le asigna una exposición XA2.

1.1. Cimientos

Tipo	HA-30/B/20/XA2		
Resistencia característica	fck	30	Mpa
Resistencia de calculo	fcd	20	Mpa
Resistencia media	fcm	38	Mpa
Resistencia media a traccion	fct,m	2,90	Mpa

Modulo elasticidad tangente	Ecm	28576,79	Mpa
Modulo elasticidad secante	Ec	35006,57	Mpa
Módulo de poisson	v	0,2	
Coeficiente de dilatación térmica	α	100000	°C ⁻¹

Tabla 1. Características del Hormigón. Fuente: Elaboración propia

2. Acero

2.1. Acero estructural

Tipo	S 355		
Limite elástico característico	fyk	355	Mpa
Resistencia de calculo	fpd	309	Mpa
Modulo de deformacion longitudinal	Es	200000	Mpa
Modulo de poisson	v	0,3	
Coeficiente dilatacion termica	α	12	°C ⁻¹

Tabla 2. Características del acero estructural. Fuente: Elaboración propia

2.2. Acero pasivo

Tipo	B 500 S		
Limite elástico característico	fyk	500	Mpa
Resistencia de calculo	fyd	435	Mpa
Modulo de deformacion longitudinal	Es	200000	Mpa
Modulo de poisson	v	0,3	
Coeficiente dilatacion termica	α	12	°C ⁻¹

Tabla 3. Características del acero pasivo. Fuente: Elaboración propia

5. ACCIONES

En este presente apartado se pretende hacer un análisis de las distintas acciones que se deben considerar en la fase de cálculo estructural mediante el uso de la normativa IAP-11 “Instrucción sobre las acciones a considerar en el proyecto de puentes de carretera”.

5.1. Acciones permanentes (G)

Se tratan de acciones que siempre actúan en la estructura y de manera constante. Por ende, están compuestos por los diferentes pesos que integran la estructura. Su valor característico se establece a partir de las dimensiones de los elementos especificados en los planos y sus pesos específicos correspondientes. Estas cargas se dividen en dos: cargas muertas y peso propio.

1. Peso propio:

A través de la tabla 3.1-a pesos específicos de diversos materiales (kN/m³) de la IAP-11.

- Hormigón: 25,00 kN/m³
- Acero: 78,50 kN/m³

2. Cargas muertas:

Son cargas que vienen de elementos no estructurales, es decir, no aportan rigidez a la estructura y gravitan sobre los estructurales como: pavimentos, elementos de contención, propia estructura, etc.

- Barandillas: 1kn/m
- Chapa colaborante de acero: 78,50 kN/m³ · 0,015m = 1,17 kN/m²

5.2. Acciones variables (Q)

Este tipo de cargas son cambiantes y dependen del tipo de uso que vaya a recibir la pasarela.

1. Sobrecarga de uso

Según la IAP-1, artículo 4.1.8 Sobrecarga de uso en pasarelas, para determinar los efectos estáticos de la sobrecarga de uso debida a los peatones, se considerarán la acción simultanea de las siguientes cargas:

- Una carga vertical uniformemente distribuida: $q_{fk} = 5 \frac{kN}{m^2}$
- Una fuerza horizaontal longitudinal Q_{fk} de un valor igual al 10% del total de la carga vertical uniformemente distribuida, q_{fk} , actuando en el eje del tablero al nivel de la superficie del pavimento. $Q_{fk} = 5 \frac{kN}{m^2} \cdot 0,1 \cdot 5m (ancho) = 2,5 \frac{kN}{m}$

2. Viento

Según la IAP-11 se podrá realizar un cálculo simplificado del empuje del viento (donde se asimilará a una carga estática equivalente) en el tablero y las pilas en puentes de menos de 40 m de luz y menos de 20 m de altura máxima de pila, considerándose únicamente la acción transversal del viento, con los valores de empuje unitario F_w / A_{ref} indicados en las tablas 4.2-e y 4.2-f, siempre que se cumpla con las condiciones siguientes:

- $c_{f,x} \leq 1,8$ en tableros
- $c_{f,x} \leq 2,2$ en pilas
- $c_o = 1,0$
- $c_{prob} \leq 1,04$

Comprobación $c_{f,x} \leq 1,8$ en tableros:

De acuerdo con el apartado 4.2.5 de la IAP-11 el coeficiente de la fuerza en la dirección X dependerá de la sección de los perfiles de la celosía. En el caso de la pasarela ciclopeatonal de Chilches la sección es de perfiles planos con $c_{f,x} = 1,8$ en el tablero, **cumpliendo con la condición impuesta.**

Comprobación $c_{f,x} \leq 2,2$ en pilas:

Conforme al apartado 4.2.6 de la IAP-11, el empuje del viento sobre pilas se calcula mediante el coeficiente de fuerza de acuerdo con la forma de su sección transversal. En la tabla 4 se indica las secciones más habituales.

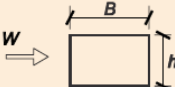
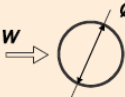
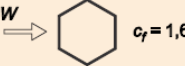
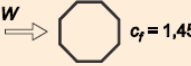
	$\frac{B}{h}$	$\leq 0,2$	0,4	0,6	0,7	1,0	2,0	5,0	$\geq 10,0$
	c_f	2,0	2,2	2,35	2,4	2,1	1,85	1,0	0,9
	 sección circular con superficie lisa y tal que: $\varnothing v_b (T) \sqrt{c_o(z)} > 6 \text{ m}^2/\text{s}$ $c_f = 0,7$ sección circular con superficie rugosa^(*), o lisa tal que: $\varnothing v_b (T) \sqrt{c_o(z)} < 6 \text{ m}^2/\text{s}$ $c_f = 1,2$								
	$c_f = 1,8$			$c_f = 1,6$			$c_f = 1,45$		
							$c_f = 1,3$		
	$c_f = 1,6$			$c_f = 2,2$			$c_f = 2,0$		

Tabla 4. Coeficientes de fuerza para las secciones más habituales. Fuente: IAP 11

Las pilas al ser perfiles HEB, $c_{f,x} = 2$, **cumpliendo con la condición impuesta.**

Comprobación $c_o = 1,0$:

Según el apartado 4.2.2 de la IAP-11, el factor de topografía se toma habitualmente igual a 1, **cumpliendo con la condición impuesta.**

Comprobación $c_{prob} \leq 1,04$:

De acuerdo con el apartado 4.2.1 Velocidad básica del viento, el factor de probabilidad se obtiene mediante el uso de la siguiente formula:

$$c_{prob} = \left\{ \frac{1 - K \cdot \ln \left[-\ln \left(1 - \frac{1}{T} \right) \right]}{1 - K \cdot \ln [-\ln(0,98)]} \right\}^n$$

Siendo:

- $K = 0,2$
- $n = 0,5$
- $T = 100$ años

Así pues, $c_{prob} = 1,04$, **cumpliendo con la condición impuesta.**

Al ser cumplidas las 4 condiciones expuestas, es de aplicación la tabla 5 para el cálculo simplificado de la acción del viento:

TIPO DE ENTORNO (APARTADO 4.2.2)	EMPUJE SOBRE TABLERO [kN/m ²]			EMPUJE SOBRE PILAS [kN/m ²]		
	$v_{b,0} = 26$ m/s	$v_{b,0} = 27$ m/s	$v_{b,0} = 29$ m/s	$v_{b,0} = 26$ m/s	$v_{b,0} = 27$ m/s	$v_{b,0} = 29$ m/s
0	2,58	2,78	3,21	3,16	3,40	3,93
I	2,29	2,47	2,85	2,79	3,01	3,47
II	1,94	2,09	2,41	2,37	2,56	2,95
III	1,47	1,58	1,83	1,80	1,94	2,23
IV	0,93	1,00	1,15	1,14	1,23	1,42

Tabla 5. Empujes unitarios en puentes con altura de pila: $H_{max} < 10m$. Fuente: IAP 11

Hay 5 tipos de entorno diferentes:

- Tipo 0: mar o zona costera expuesta al mar abierto.
- Tipo I: lagos o áreas planas y horizontales con vegetación despreciable y sin obstáculos.

- Tipo II: zona rural con vegetación baja y obstáculos aislados, (árboles, construcciones pequeñas, etc.), con separaciones de al menos 20 veces la altura de los obstáculos.
- Tipo III: zona suburbana, forestal o industrial con construcciones y obstáculos aislados con una separación máxima de 20 veces la altura de los obstáculos. Estando ubicada la pasarela en este tipo de entorno.
- Tipo IV: zona urbana en la que al menos el 15% de la superficie esté edificada y la altura media de los edificios exceda de 15 m.

La velocidad básica fundamental del viento $v_{b,0}$ se obtiene mediante la ilustración 1:



Ilustración 1. Mapa de isostáticas para la obtención de la velocidad básica fundamental del viento $v_{b,0}$. Fuente: IAP 11

Chilches se localiza en la zona A, siendo $v_{b,0} = 26$ m/s

En conclusión, se tiene que el empuje unitario sobre las pilas y el tablero:

- Sobre tablero: 1,47 [kN/m²]
- Sobre pilas: 1,80 [kN/m²]

3. Acción térmica

A efectos de la aplicación de la IAP-11 se considera un tipo 1 de tablero que consta de acero con sección transversal en cajón, viga armada o celosía. Los valores representativos de la acción térmica se evaluarán considerando la componente uniforme de temperatura y las componentes de la diferencia de temperatura vertical y horizontal.

3.1. Componente uniforme de la temperatura del tablero

Para calcular los efectos de la componente uniforme de temperatura se partirá del valor de la temperatura del aire a la sombra en el lugar del emplazamiento del puente.

El valor característico de la temperatura máxima del aire a la sombra T_{min} depende del clima del lugar, así como de su altitud, y para un periodo de retorno de 50 años es el indicado en la ilustración 3.

Para la temperatura mínima del aire a la sombra T_{min} se tomará de referencia un periodo de retorno de 50 años, el que se deduce de la tabla 6 en función de la altitud del emplazamiento y la zona climática invernal que se deduce del mapa de la ilustración 4.

Para periodos de retorno diferentes de 50 años, se deben ajustar los valores de $T_{max,p}$ y $T_{min,p}$, según las expresiones siguientes:

$$T_{max,p} = T_{max}\{k_1 - k_2 * \ln(-\ln(1 - p))\}$$

$$T_{min,p} = T_{min}\{k_3 + k_4 * \ln(-\ln(1 - p))\}$$

Siendo p el inverso del periodo de retorno ($1/p$) y considerando para los coeficientes los valores:

- $K_1=0,781$
- $K_2=0,056$
- $K_3=0,393$
- $K_4=-0,156$

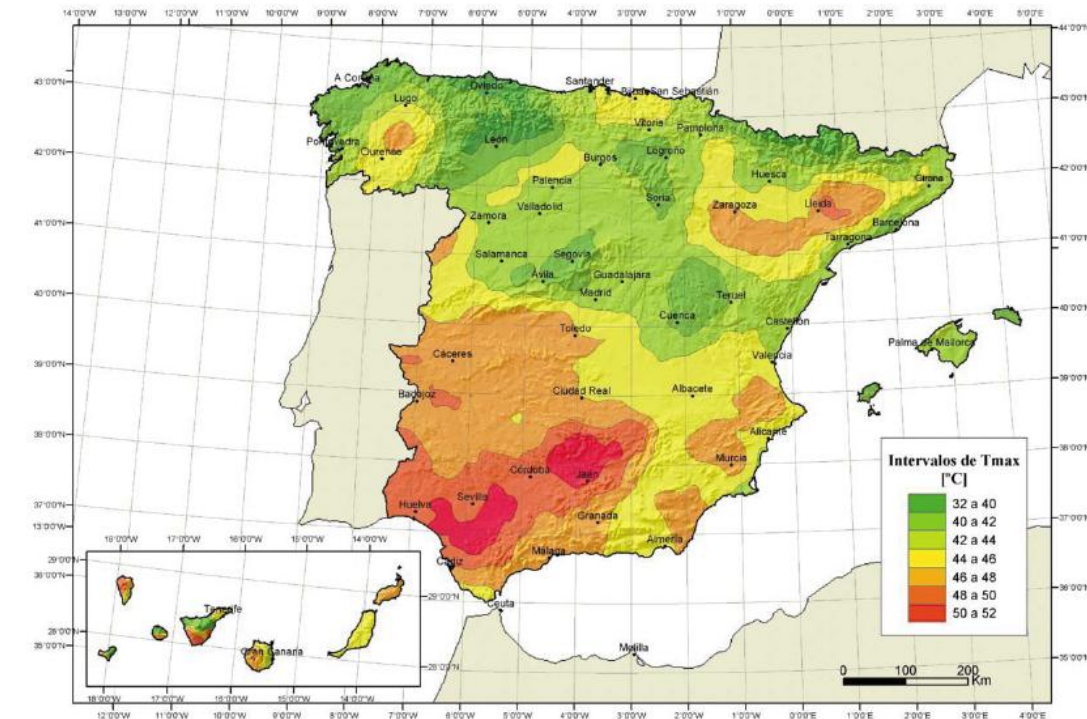


Ilustración 2. Isotermas de la temperatura máxima anual del aire, T_{max} (°C). Fuente: IAP 11

Chilches se encuentra en Castellón que le corresponde una temperatura entre 42°C a 44°C, por lo que se tomara un valor de 43°C.

ALTITUD [m]	ZONA DE CLIMA INVERNAL (SEGÚN FIGURA 4.3-b)						
	1	2	3	4	5	6	7
0	-7	-11	-11	-6	-5	-6	6
200	-10	-13	-12	-8	-8	-8	5
400	-12	-15	-14	-10	-11	-9	3
600	-15	-16	-15	-12	-14	-11	2
800	-18	-18	-17	-14	-17	-13	0
1000	-20	-20	-19	-16	-20	-14	-2
1200	-23	-21	-20	-18	-23	-16	-3
1400	-26	-23	-22	-20	-26	-17	-5
1600	-28	-25	-23	-22	-29	-19	-7
1800	-31	-26	-25	-24	-32	-21	-8
2000	-33	-28	-27	-26	-35	-22	-10

Tabla 6. Temperatura mínima anual del aire T_{min} (°C). Fuente: IAP 11



Ilustración 4. Zona climática invernal. Fuente: IAP 11

La zona de estudio se encuentra a 7m de altitud y en una zona climática invernal 5. Interpolando se tiene que la temperatura mínima $T_{min} = -5,11^{\circ}\text{C}$.

Los valores indicados son relativos a un periodo de retorno de 50 años. Por lo tanto, para un periodo de retorno de 100 años ($p=0,01$) se aplican las expresiones siguientes, ajustando los valores de $T_{max,p}$ y $T_{min,p}$:

$$T_{max,p} = 43\{0,781 - 0,056 * \ln(-\ln(1 - 0,01))\} = 44,66^{\circ}\text{C}$$

$$T_{min,p} = -5,11\{0,393 - 0,156 * \ln(-\ln(1 - 0,01))\} = -5,68^{\circ}\text{C}$$

3.2. Componente uniforme de temperatura

La componente uniforme de la temperatura del tablero, también denominada temperatura efectiva (temperatura media de la sección transversal), tendrá un valor mínimo $T_{e,min}$ y un valor máximo $T_{e,max}$ que se determinarán a partir de la temperatura del aire, mediante las expresiones siguientes:

$$T_{e,min} = T_{min} + \Delta T_{e,min}$$

$$T_{e,max} = T_{max} + \Delta T_{e,max}$$

TIPO DE TABLERO	$\Delta T_{e,min} [^{\circ}\text{C}]$	$\Delta T_{e,max} [^{\circ}\text{C}]$
Tipo 1: Tablero de acero	-3	+16
Tipo 2: Tablero mixto	+4	+4
Tipo 3: Tablero de hormigón	+8	+2

Tabla 7. Valores de $\Delta T_{e,min}$ y $\Delta T_{e,max}$ para el cálculo de la componente uniforme de la temperatura. Fuente: IAP 11

Se tiene que:

$$T_{e,min} = -5,68 - 3 = -8,68^{\circ}\text{C}$$

$$T_{e,max} = 44,66 + 16 = 60,66^{\circ}\text{C}$$

3.3. Rango de la componente uniforme de temperatura

La variación de la componente uniforme de temperatura ocasionará, en una estructura sin coacción al movimiento, un cambio en la longitud del elemento:

$$\Delta T_N = T_{e,max} - T_{e,min} = 60,66 + 8,68 = 69,34^{\circ}\text{C}$$

Con los valores característicos máximo y mínimo de la componente uniforme de temperatura y a partir de la temperatura inicial T_0 , se obtienen los rangos de variación térmica que permitan determinar la contracción y la dilatación máximas del tablero.

El valor característico de la máxima variación de la componente uniforme de temperatura en contracción $\Delta T_{N,con}$ será:

$$\Delta T_{N,con} = T_0 - T_{e,min}$$

En cuanto al valor característico de la máxima variación de la componente uniforme de temperatura en dilatación $\Delta T_{N,exp}$ será:

$$\Delta T_{N,exp} = T_{e,max} - T_0$$

Dado que no se tiene constancia de la temperatura inicial T_0 del elemento en el momento de coaccionar su movimiento, esta tomará un valor de 15°C según la instrucción.

$$\Delta T_{N,con} = 15 + 8,68 = 23,68^{\circ}\text{C}$$

$$\Delta T_{N,exp} = 60,66 - 15 = 45,66^{\circ}\text{C}$$

El dimensionamiento de los aparatos de apoyo y de las juntas de dilatación se realizará considerando como máxima variación de contracción de la componente uniforme de la

temperatura del puente el valor de $(\Delta T_{n,con} + 15) ^\circ C$, y como máxima variación de dilatación de la componente uniforme de la temperatura del puente el valor de $(\Delta T_{n,exp} + 15) ^\circ C$.

3.4. Componente de la diferencia de temperatura:

Se cuenta con una estructura de acero (tipo 1 según la IAP-11). Durante un período de tiempo determinado, la cara superior del tablero puede experimentar procesos de calentamiento y enfriamiento que generan una variación de temperatura a lo largo de la altura de la sección transversal. Esta variación se caracteriza por un valor máximo de calentamiento (cuando la cara superior está más caliente) y un valor máximo de enfriamiento (cuando la cara superior está más fría).

Para considerar el efecto de esta diferencia vertical de temperatura, debe emplearse una componente lineal equivalente a dicha diferencia, utilizando los parámetros $\Delta T_{m,heat}$ y $\Delta T_{m,cool}$. Estos representan la diferencia de temperatura entre las fibras superior e inferior del tablero y se localizan en la tabla 4.3-d de la norma IAP-11.

$$\Delta T_{M,heat} = 18 ^\circ C$$

$$\Delta T_{M,cool} = 13 ^\circ C$$

Dado que la diferencia vertical de temperatura está muy influenciada por el tipo y espesor de pavimento, es necesario aplicar un factor de corrección K_{sur} en la capa superior más caliente y fría, dado en la tabla 4.3-e de la instrucción IAP-11, donde el espesor del pavimento es de 50mm.

- Fibra superior más caliente: $K_{sur} = 1,00$
- Fibra superior más fría: $K_{sur} = 1,00$

Por lo tanto, el gradiente vertical de temperatura será:

$$\Delta T_{M,heat} = 18 ^\circ C * 1 = 18 ^\circ C$$

$$\Delta T_{M,cool} = 13 ^\circ C * 1 = 13 ^\circ C$$

4. Nieve

Dado que la pasarela se encuentra en Chilches, situada próxima al mar y a una altitud de 7 metros y referenciando a la IAP-11, no se tiene en cuenta la sobrecarga de nieve ya que no se encuentra en zonas de alta montaña.

5.3. Acciones accidentales (A)

1. Impactos

Se contemplan aquellas acciones cuya probabilidad de ocurrencia dentro de un intervalo de tiempo determinado es baja, aunque sus consecuencias pueden llegar a ser relevantes desde el punto de vista estructural.

Dentro de este grupo se encuentran situaciones como el choque de vehículos contra partes de la estructura, colisiones laterales con sistemas de protección o contactos accidentales con embarcaciones.

En el diseño de la presente estructura no se ha considerado la influencia de este tipo de acciones excepcionales.

2. Acción sísmica

Para la presente acción, se considerará la normativa “Norma de construcción sismorresistente: Puentes (NCSP-07)”. Según el marco normativo, la pasarela se clasificará por su importancia en función de los daños que pueda ocasionar su destrucción, en este caso es de importancia normal, con factor de importancia $\gamma_I = 1,0$.

Situación de cálculo:

Dado que la acción sísmica se considera accidental, las situaciones de cálculo en que aparece involucrada esta acción son situaciones accidentales.

La combinación de acciones a considerar para el estudio de la situación sísmica que se puede presentar a lo largo de la vida útil de los puentes es la siguiente:

$$\sum_{i \geq 1} \gamma_{G,i} * G_{k,i} + \sum_{j \geq 1} \gamma_{G^*,j} * G_{k^*,j}^* + \gamma_{Q,1} * \Psi_{2,1} * Q_{k,1} + \gamma_A * A_E$$

Donde:

- $\gamma_{G,i}, \gamma_{G^*,j}, \gamma_{Q,1}, \gamma_A$: Coeficientes parciales de seguridad para las acciones
- $G_{k,i}$: Valor característico de las acciones permanentes
- $G_{k,j}^*$: Valor característico de las acciones permanentes de valor no constante
- $\Psi_{2,1}, Q_{k,1}$: Valor cuasi-permanente de la sobrecarga de uso. A efectos de la aplicación de la Norma NCSP-07, en las pasarelas peatonales se podrá tomar $\Psi_{2,1} = 0$

- A_E : Valor de la acción sísmica que sea pertinente según la comprobación que se vaya a realizar (sismo ultimo de cálculo, sismo frecuente de cálculo o sismo durante la construcción), según el capítulo 3.

No se combinará la acción sísmica con la acción del viento ni de la nieve.

Consideración de la acción sísmica:

No será necesaria la comprobación de las acciones sísmicas cuando la aceleración sísmica horizontal básico del emplazamiento a_b definida en el apartado 3.4 de la NCSP-07 cumpla:

$$a_b < 0,04g$$

Donde:

- g : Aceleración de la gravedad.
- a_b : Aceleración sísmica básica, según la Norma de Construcción Sismorresistente NCSE-02, cuyo mapa sísmico se reproduce en la ilustración 5 y cuyo listado por términos municipales se recoge en el Anejo 1. Es el valor característico de la aceleración horizontal de la superficie del terreno, correspondiendo a un periodo de retorno de 500 años.



Ilustración 3. Mapa de peligrosidad sísmica. Fuente: NCSP 07

Tampoco será necesaria la consideración de las acciones sísmicas en las situaciones en que la aceleración sísmica horizontal de cálculo a_c definida en el apartado 3.4 de la NCSP-07 cumpla:

$$a_c < 0,04g$$

La aceleración sísmica horizontal se define como el producto:

$$a_c = S * \rho * a_b$$

Donde:

- ρ : Coeficiente adimensional de riesgo, obtenido por el producto de dos factores:

$$\rho = \gamma_I * \gamma_{II}$$

- γ_I : Factor de importancia, función de la importancia del puente, cuyo valor figura en el Apartado 2.3 de la NCSP-07. Según lo indicado anteriormente, $\gamma_I = 1$
- γ_{II} : Factor modificador para considerar un periodo de retorno diferente de 500 años. El producto $\rho * a_b$ representa la aceleración sísmica horizontal correspondiente a un periodo de retorno P_R . El valor de esa aceleración puede deducirse de un estudio probabilista de la peligrosidad sísmica en el emplazamiento del puente. A falta de este estudio, de forma aproximada puede suponerse:

$$\gamma_{II} = \left(\frac{P_R}{500} \right)^{0,4}$$

- S : Coeficiente de amplificación del terreno, toma el valor de la siguiente expresión:

$$\text{Para } 0,1g < \rho a_b < 0,4g \rightarrow S = \frac{C}{1,25} + 3,33 \left(\rho * \frac{a_b}{g} - 0,1 \right) \left(1 - \frac{C}{1,25} \right)$$

- C : Coeficiente del terreno definido en el apartado 3.2 de la NCSE-02. Los terrenos se clasifican en los siguientes tipos:

- Terreno Tipo I: Roca compacta, suelo cementado o granular muy denso. Velocidad de propagación de las ondas elásticas transversales o de cizalla, $v_s > 750$ m/s.
- Terreno Tipo II: Roca muy fracturada, suelo granular denso o cohesivo duro. Velocidad de propagación de las ondas elásticas transversales o de cizalla $750 \text{ m/s} > v_s > 400$ m/s.

- Terreno Tipo III: Suelo granular de compacidad media, o suelo cohesivo de consistencia firme a muy firme. Velocidad de propagación de las ondas elásticas transversales o de cizalla, $400 \text{ m/s} > v_s > 200 \text{ m/s}$.
- Terreno Tipo IV: Suelo granular suelto, o suelo cohesivo blando. Velocidad de propagación de las ondas elásticas transversales o de cizalla $v_s \leq 200 \text{ m/s}$.

A cada uno de estos tipos de terreno se le asigna un valor del coeficiente C, coeficiente del terreno representado en la tabla 6:

Tipo de terreno	Coeficiente C
I	1,0
II	1,3
III	1,6
IV	2,0

Tabla 8. Coeficiente del terreno. Fuente: NCSP-07

El valor del coeficiente C, asociado a un emplazamiento específico, está condicionado por las propiedades del terreno en los primeros 30 metros bajo la superficie. Para calcular dicho valor, se deberán identificar los espesores e_1 , e_2 , e_3 y e_4 correspondientes a los tipos de terreno I, II, III y IV presentes en esa profundidad. El coeficiente C se determinará como un promedio ponderado, tomando en cuenta los coeficientes C_i de cada capa y su espesor respectivo e_i (en metros).

Acción sísmica en el proyecto:

La pasarela ciclopeatoanl se encuentra en el municipio de Chilches y se le corresponde a una aceleración sísmica horizontal básico menor a $0,04 \cdot g$, por lo tanto, **la inclusión de la acción sísmica no es exigible para este proyecto.**

6. ESTADOS LIMITES

En el presente apartado se comprueba el cumplimiento de los Estados Límite, conforme a lo establecido en la normativa vigente. Se verificará que la estructura proyectada garantiza la seguridad estructural y la funcionalidad, bajo las distintas combinaciones de acciones previstas.

6.1. Combinación de acciones. Definición

Para verificar la estabilidad estructural, se definirán los Estados Límite Últimos (ELU), correspondientes a situaciones de fallo estructural, y los Estados Límite de Servicio (ELS), relacionados con el uso normal de la estructura.

En este anejo de cálculo estructural se comprobarán los siguientes estados limites los cuales no deberán ser superados:

- Estados Limites Últimos: Se caracteriza por situaciones extremas que puede producirse el colapso total o parcial de la estructura al superar la resistencia máxima de la estructura, pudiendo haber riesgo de pérdidas humanas. Existen 4 tipos de Estados Limites Últimos:
 - ELU de equilibrio
 - ELU de agotamiento por resistencia
 - ELU de rotura
 - ELU de inestabilidad
- Estados Limites de Servicio: hacen referencia a las condiciones adecuadas de uso normal de la estructura para asegurar un buen funcionamiento de esta, dado que si dejan de cumplirse puede suponer en una falta de funcionalidad, comodidad o estética. Los Estados Limites se pueden analizar 4 tipos de situaciones de proyecto:
 - Persistente: Correspondiente a condiciones normal de uso de la estructura a lo largo de su vida útil de diseño. Incluyen cargas como peso propio, sobrecarga de uso, etc.
 - Transitoria: Son aquellas que surgen durante la fase de construcción y reparaciones de la estructura dado que pueden producirse cargas diferentes a las de la situación final.
 - Accidental: Se refieren a condiciones excepcionales en la estructura como explosiones, impactos, etc.
 - Sismicidad: Estas situaciones corresponden a acciones sísmicas, las cuales no estarán aplicadas en el cálculo como se ha podido comprobar en el apartado anterior.

6.2. Coeficientes de seguridad

Los valores de cálculo de una acción se obtienen multiplicando su valor representativo de las acciones descritas anteriormente por el correspondiente

coeficiente de seguridad γ_F . Cada estado limite tendrá un coeficiente parcial diferente, la tabla 9 corresponde a ELS y la tabla 10 corresponde a ELU.

ACCIÓN			FAVORABLE	DESFAVORABLE
PERMANENTE (G)	Peso Propio	PP	1	1
	Carga Muerta	CM	1	1
VARIABLE (Q)	Sobrecarga de Uso	SCU	0	1
	Acciones Climáticas	V,T	0	1
	Sobrecarga de construcción	Qc	0	1

Tabla 9. Coeficientes parciales para las acciones γ_F (ELS). Fuente: Elaboración propia

ACCIÓN			FAVORABLE	DESFAVORABLE
PERMANENTE (G)	Peso Propio	PP	1	1,35
	Carga Muerta	CM	1	1,35
VARIABLE (Q)	Sobrecarga de Uso	SCU	0	1,35
	Acciones Climáticas	V,T	0	1,5
	Sobrecarga de construcción	Qc	0	1,35

Tabla 10. Coeficientes parciales para las acciones γ_F (ELU). Fuente: Elaboración propia

6.3. Coeficientes de combinación

Acciones Permanentes:

Para las acciones permanentes se considerarán un único valor representativo, coincidente con el valor característico G_k o $G_{k,1}$.

Acciones Variables:

Para cada una de las acciones variables se consideran los siguientes valores representativos, según la combinación de que se trate:

- Valor de combinación $\Psi_0 Q_k$: Será el valor de la acción cuando actúe con alguna otra acción variable, para tener en cuenta la pequeña probabilidad de que actúen simultáneamente los valores más desfavorables de varias acciones independientes.
Este valor se tendrá en cuenta en las comprobaciones de estado limites últimos en situación persistente o transitoria y de los estados límites de servicio irreversibles.
- Valor frecuente $\Psi_1 Q_k$: Será el valor de la acción que sea sobrepasado durante un período de corta duración respecto a la vida útil del puente (5% del tiempo). Corresponde a un período de retorno de una semana.
Este valor se tendrá en cuenta en las comprobaciones de estado limites últimos en situación accidental y de los estados límites de servicio reversibles
- Valor casi-permanente $\Psi_2 Q_k$: Será el valor de la acción que sea sobrepasado durante una gran parte de la vida útil del puente.

Este valor se tendrá en cuenta en las comprobaciones de estado limites últimos en situación accidental y de los estados límites de servicio reversibles y diferidos.

Los valores de los factores de simultaneidad ψ son los representados en la tabla 11:

ACCIÓN		ψ_0	ψ_1	ψ_2
SOBRECARGA DE USO	SCU	0,4	0,4	0
VIENTO	Fwk	0,3	0,2	0
ACCIÓN TÉRMICA	Tk	0,6	0,6	0,5
SOBRECARGAS DE CONSTRUCCION	Qc	1	0	1

Tabla 11. Coeficientes de simultaneidad ψ . Fuente: Elaboración propia

6.4. Combinación de acciones

Respecto al apartado 6.3.1 de la IAP-11, Combinación de acciones para comprobaciones en ELU, se estudiarán para situaciones persistentes o transitorias y para situación accidental.

Para situación persistente o transitoria:

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{G,j} * G_{k,j} + \sum_{m \geq 1} \gamma_{G,m} * G_{k,m}^* + \gamma_{Q,1} * Q_{k,1} + \sum_{i > 1} \gamma_{Q,i} * \Psi_{0,i} * Q_{k,i}$$

Donde:

- $G_{k,j}$: valor característico de cada acción permanente
- $G_{k,m}^*$: valor característico de cada acción permanente no constante
- $Q_{k,1}$: valor característico de la acción variable dominante
- $\Psi_{0,i} * Q_{k,i}$: valor de combinación de las acciones variables concomitantes con la acción variable dominante
- γ_G, γ_Q : Coeficientes parciales

Se realizarán tantas hipótesis o combinaciones como sea necesario, considerando, en cada una de ellas, una de las acciones variables como dominante y el resto como concomitantes.

Al combinar las diferentes acciones variables, se tendrán en cuenta las prescripciones siguientes:

- La sobrecarga de uso estará representada, para su combinación con el resto de las acciones, mediante los grupos de cargas definidos en la tabla 4.1-c de la IAP-11, que son excluyentes entre sí.
- Cuando se considere el viento transversal sobre el tablero, se considerará la actuación simultánea de la componente vertical del viento y el momento de vuelco correspondiente, definidos en el apartado 4.2.5.1 de la IAP-11.
- Cuando se considere el viento longitudinal sobre el tablero, según el apartado 4.2.5.2 de la IAP-11, no se considerará la actuación simultánea del viento transversal, ni el empuje vertical, ni el momento de vuelco correspondiente.
- La concomitancia de la componente uniforme de temperatura y de la componente de diferencia de temperatura se regirá por lo expuesto en el apartado 4.3.1.3 de la IAP-11.
- Cuando se considere la acción del viento como predominante, no se tendrá en cuenta la actuación de la sobrecarga de uso.
- Cuando se considere la sobrecarga de uso como predominante, se considerará el viento concomitante correspondiente, con las indicaciones que figuran en el apartado 4.2.3 de la IAP-11.
- Cuando se considere el grupo de cargas de tráfico gr 2 (fuerzas horizontales con su valor característico), no se considerará la actuación del viento ni de la nieve.
- No se considerará la acción simultánea del viento y de la acción térmica.
- En general, no se considerará la acción simultánea de la carga de nieve y la sobrecarga de uso salvo en zonas de alta montaña, en cuyo caso se estudiará para el proyecto concreto la distribución espacial y la concomitancia de ambas acciones.

Para la situación accidental:

$$\sum_{j \geq 1} G_{k,j} + \sum_{m \geq 1} G_{k,m}^* + \Psi_{1,1} * Q_{k,1} + \sum_{i \geq 1} \Psi_{2,i} * Q_{k,i} + A_d$$

Donde:

- $G_{k,j}$: Valor característico de cada acción permanente
- $G_{k,m}^*$: Valor característico de cada acción permanente no constante
- $\Psi_{1,1} * Q_{k,1}$: Valor frecuente de la principal acción variable concomitante con la acción accidental

- $\Psi_{2,i} * Q_{k,i}$: Valor cuasi-permanente del resto de las acciones variables concomitantes.
- A_d : Valor de cálculo de la acción accidental.

En general, no se considerará la acción del viento ni de la nieve.

Respecto al apartado 6.3.2 de la IAP-11, Combinación de acciones para comprobaciones en ELS, se estudiarán para la combinación frecuente con la siguiente expresión:

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{G,j} * G_{k,j} + \sum_{m \geq 1} \gamma_{G,m} * G_{k,m}^* + \gamma_{Q,1} * \Psi_{1,1} * Q_{k,1} + \sum_{i \geq 1} \gamma_{Q,i} * \Psi_{2,i} * Q_{k,i}$$

Esta combinación se utiliza en general para la verificación de ELS reversible.

7. ANALISIS ESTRUCTURAL Y COMPROBACIÓN DE LA SECCIÓN

El análisis estructural se realiza con el programa SAP2000 V21.2.0 donde se ha introducido la sección de la pasarela y las distintas combinaciones de acciones para obtener la respuesta de la estructura frente los esfuerzos más desfavorables. El modelo se compone por 6 secciones diferentes que componen la pasarela:

- Viga lateral: Tubo de 100 x 1000 x 10
- Costillas: Tubo de 100 x 1000 x 10
- Diagonal: Tubo de 100 x 1000 x 10
- Viga transversal: Tubo de 60x60x4
- Cordón superior: Tubo de 120x120x8
- Arriostramiento en cruz: Tubo de 80x80x5
- Losa de tablero: Capa colaborante de 15mm de espesor

Las dimensiones utilizadas en cada elemento se pueden observar en las ilustraciones 5, 6 y 7.

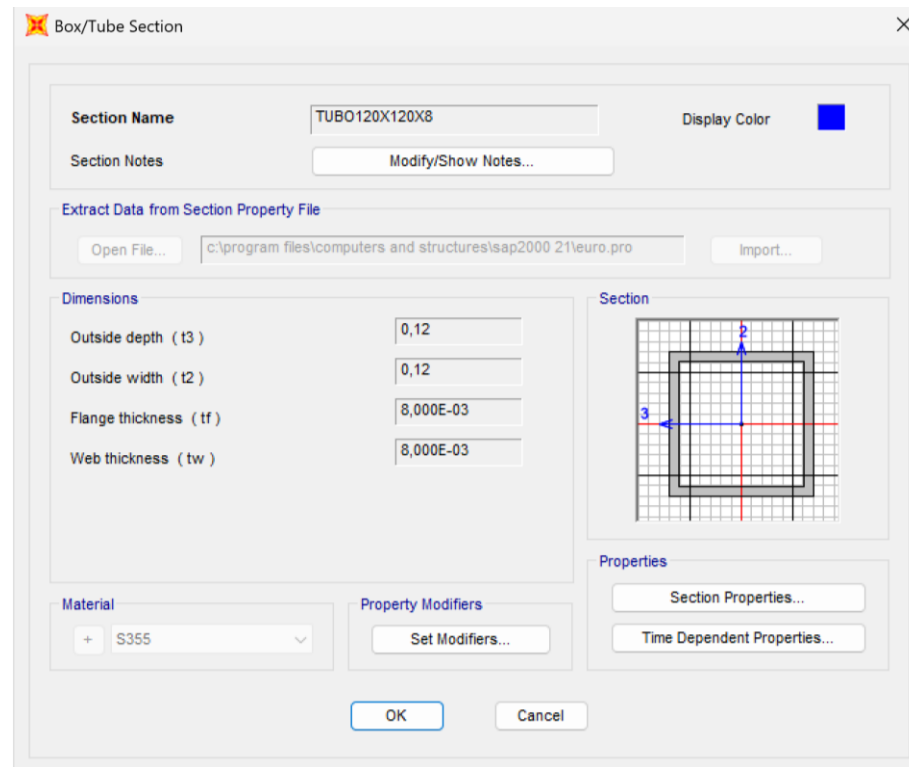


Ilustración 4. Dimensiones cordón superior. Fuente: SAP 2000

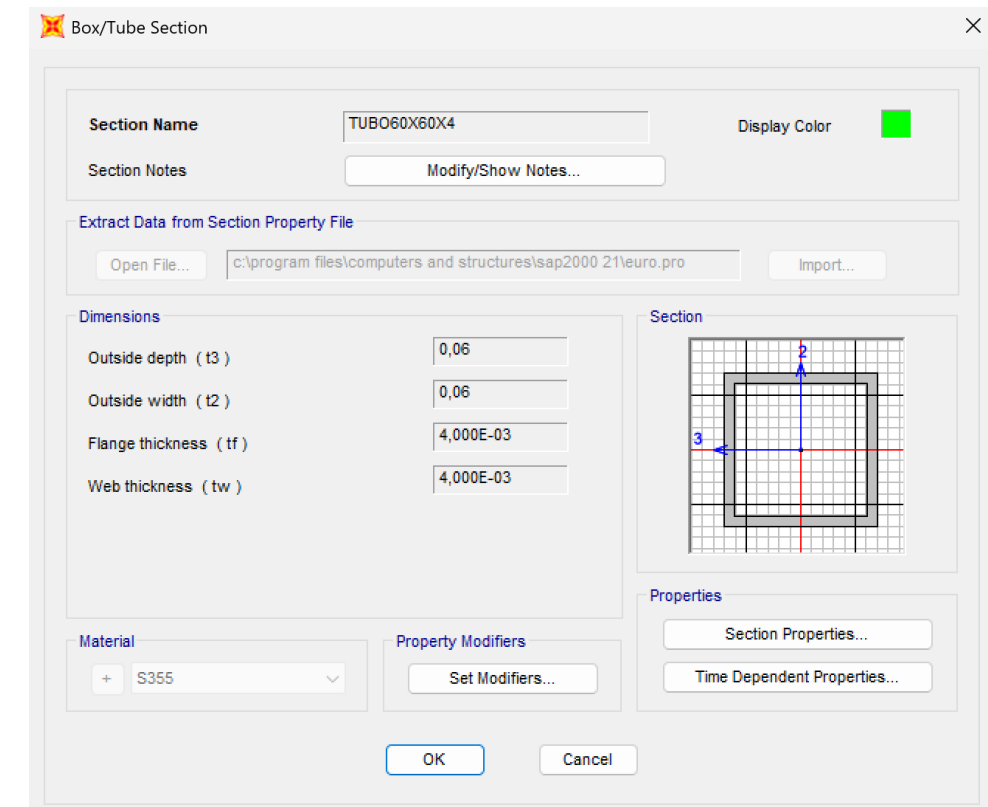


Ilustración 6. Dimensión de vigas transversales. Fuente: SAP 2000

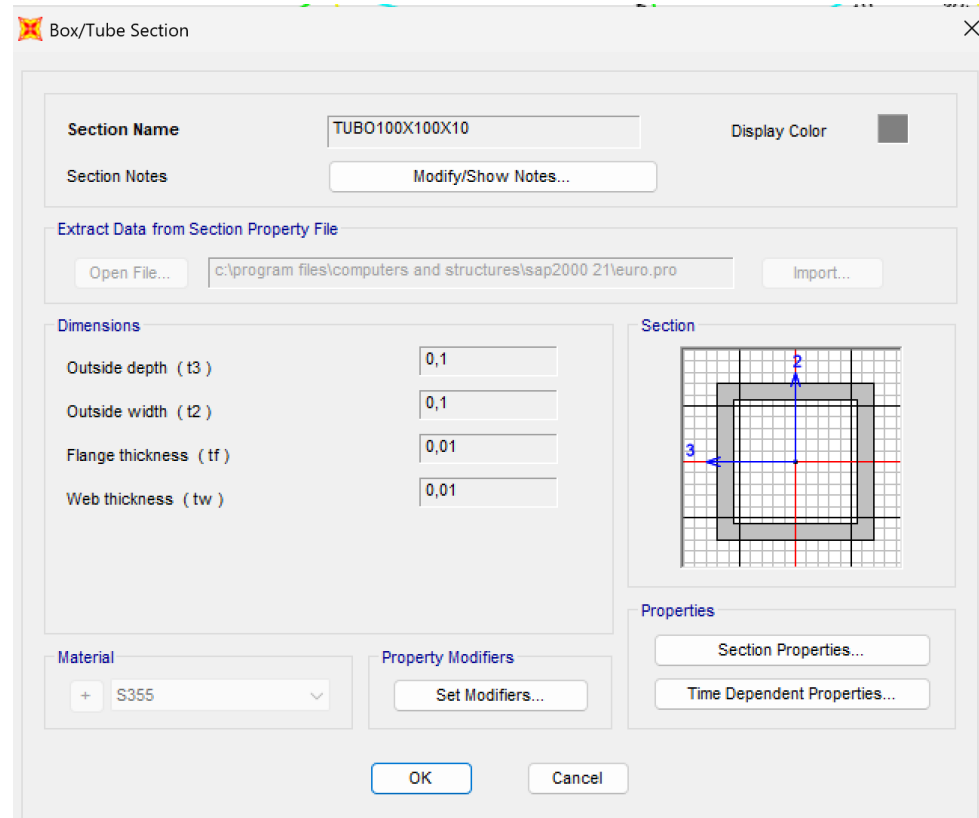


Ilustración 5. Dimensión de vigas laterales, costillas y diagonales. Fuente: SAP 2000

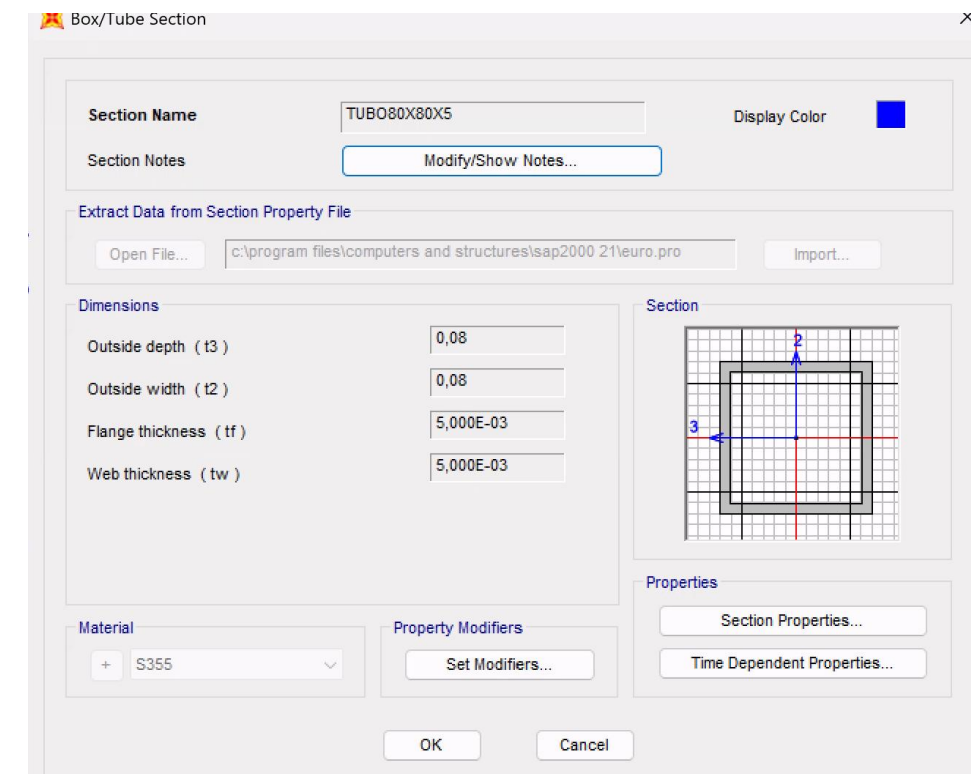


Ilustración 7. Dimensión de cordón superior lateral. Fuente: SAP 2000

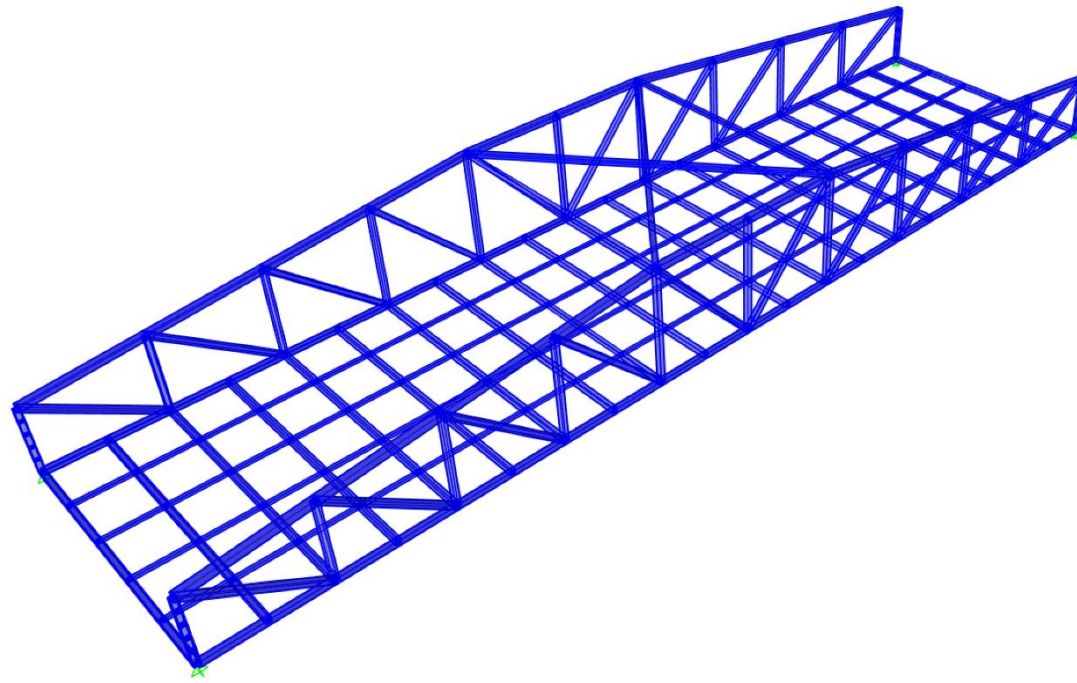


Ilustración 8. Celosía en 3D. Fuente: SAP 2000

7.2. ACCIONES

En el presente apartado se explicará que tipos de acciones se han impuesto en la estructura, en el programa SAP2000 para que este lleve a cabo un análisis estructural:

1. Peso Propio

Para la acción del peso propio, el programa ya lo tiene automatizado teniendo en cuenta el material y la geometría de cada elemento impuesto en el programa.

2. Barandilla y acabado

La barandilla actúa como una carga muerta uniformemente repartida de 1 kN/m a lo largo de los largueros exteriores, además, se ha considerado un acabado con resina epoxi sobre la chapa colaborante, con una carga muerta distribuida a lo largo de todo el tablero de 0,5 kN/m²

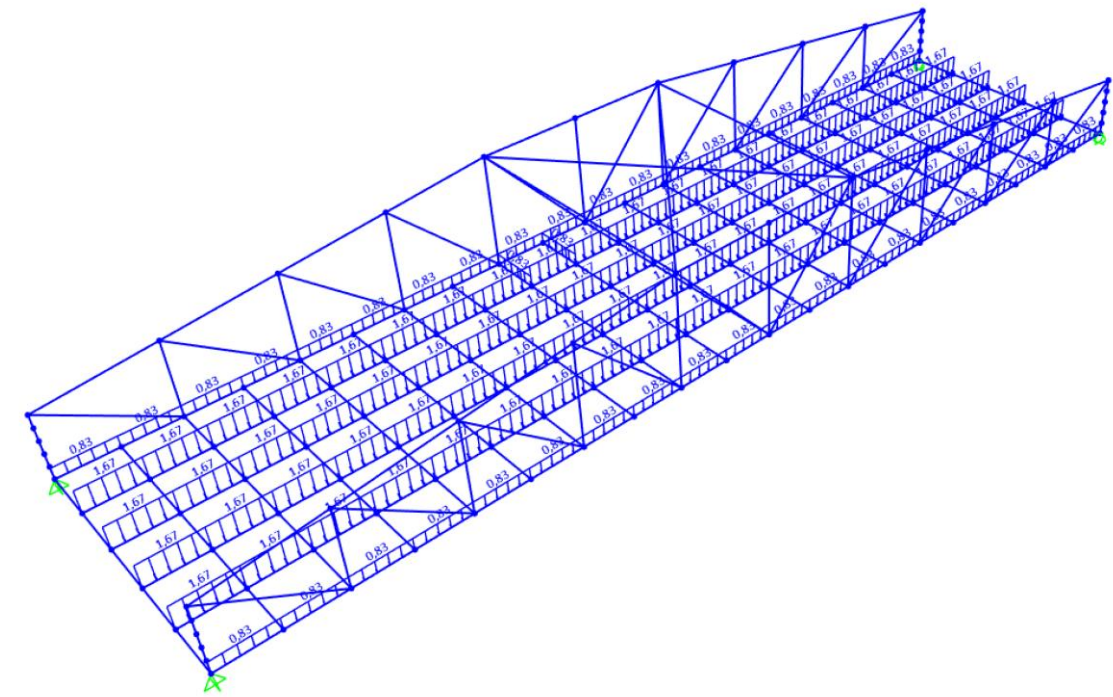


Ilustración 9. Acción de la barandilla y acabado. Fuente: SAP 2000

3. Sobrecarga de uso

Como mencionado anteriormente, según la IAP-11, se considera una sobrecarga de uso vertical distribuida de 5 kN/m.

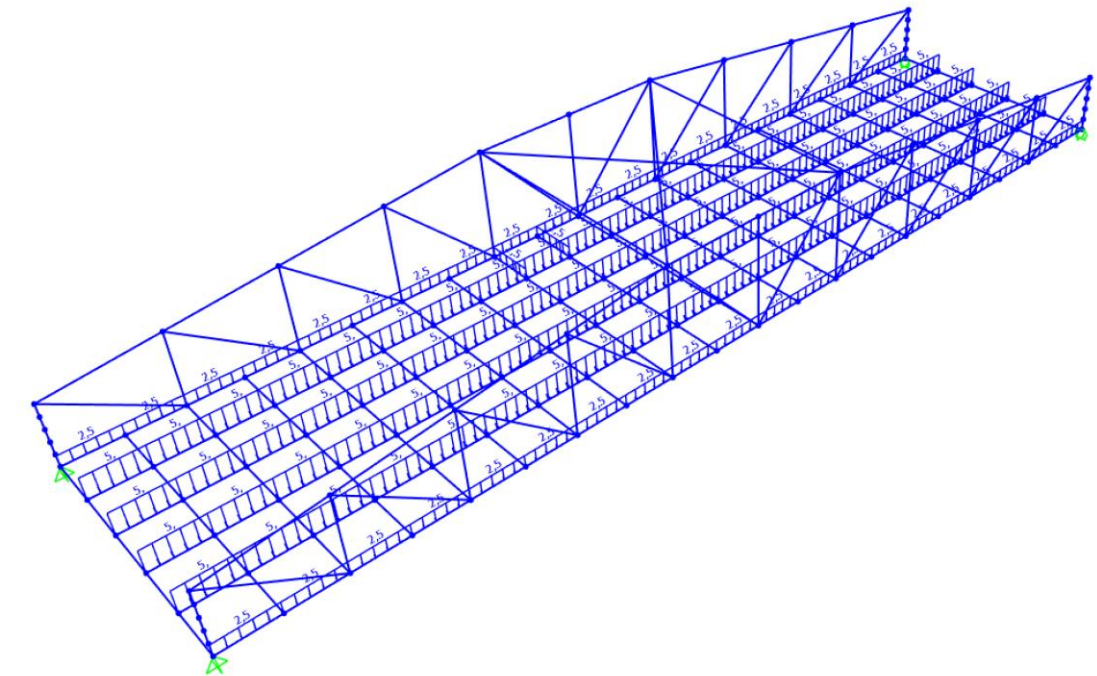


Ilustración 10. Acción de la sobrecarga de uso. Fuente: SAP 2000

4. Viento

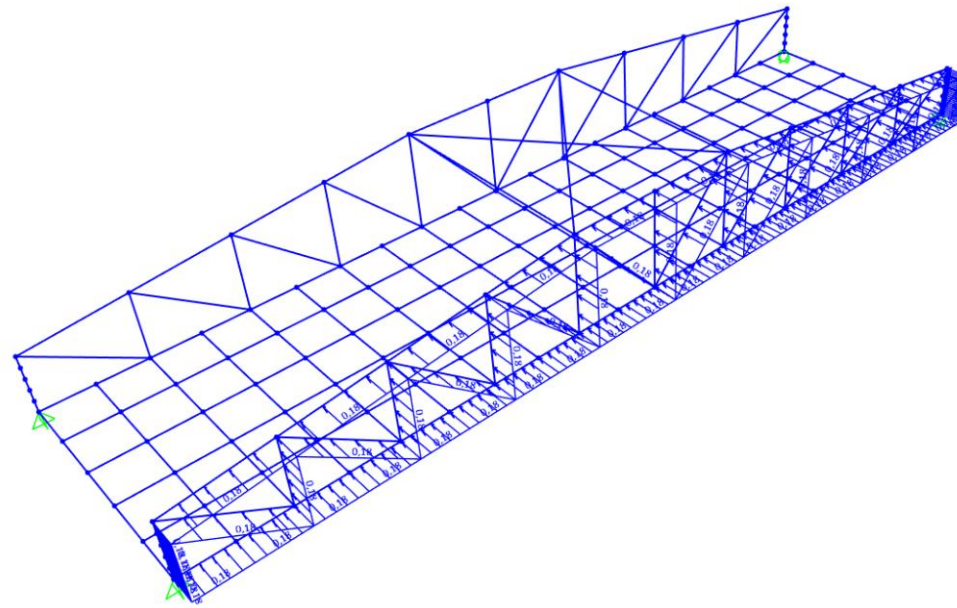


Ilustración 11. Acción del viento. Fuente: SAP 2000

7.3. COMBINACION DE ACCIONES

Se expone a continuación la manera de la que se ha combinado las acciones respecto a las cargas del apartado anterior.

Se calcula, para cada acción, una envolvente entre el caso más favorable y el más desfavorable en el Estado Limite Último. En cambio, para el Estado Limite de Servicio, ambos valores son iguales. Con ayuda de las tablas 12, 13 y 14 se introducen los coeficientes para calcular las envolventes.

ELS			FAVORABLE	DESFAVORABLE
PERMANENTE (G)	Peso Propio	PP	1	1
	Carga Muerta	CM	1	1
VARIABLE (Q)	Sobrecarga de Uso	SCU	0	1
	Acciones Climáticas	V,T	0	1

Tabla 12. Patrones de carga en ELS. Fuente: Elaboración propia

ELU			FAVORABLE	DESFAVORABLE
PERMANENTE (G)	Peso Propio	PP	1	1,35
	Carga Muerta	CM	1	1,35
VARIABLE (Q)	Sobrecarga de Uso	SCU	0	1,35
	Acciones Climáticas	V,T	0	1,5

Tabla 13. Patrones de carga ELU. Fuente: Elaboración propia

ACCIÓN		ψ_0	ψ_1	ψ_2
SOBRECARGA DE USO	SCU	0,4	0,4	0
VIENTO	Fwk	0,3	0,2	0
ACCIÓN TÉRMICA	Tk	0,6	0,6	0,5

Tabla 14. Coeficientes de simultaneidad. Fuente: Elaboración propia

7.4. RESULTADOS

Según la IAP-11, artículo 7.1.1. criterios funcionales relativos a flechas en estados límite deformaciones expone que se debe verificar que la flecha vertical máxima correspondiente al valor frecuente de la sobrecarga de uso no deberá superar el valor de $L/1200$ en pasarelas peatonales, siendo L la luz del vano y teniendo esta una longitud de 20m. De esta manera, la flecha máxima en mitad de vano es 15,73mm, siendo este resultado menor a la condición de 17mm. Es por ello que se cumple con lo establecido por la norma.

7.4.1 FLECHAS

1. Peso propio

Joint Displacements				
Joint	Object	27	Joint Element	27
		1	2	3
Trans		3,736E-04	-2,199E-06	-0,00306
Rotn		-2,745E-04	0,	0,

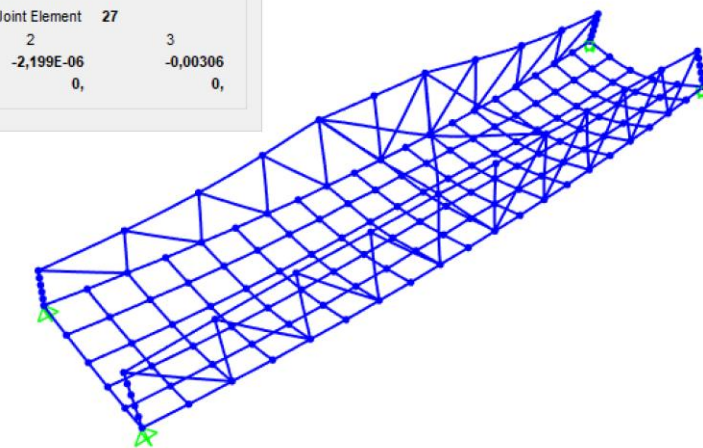


Ilustración 12. Flecha producida por el peso propio. Fuente: SAP 2000

Flecha: 3,06 mm

2. Carga muerta

Joint Displacements			
Joint	Object	27	
Joint Element			
	1	2	3
Trans	7,153E-04	-8,655E-06	-0,00575
Rotn	-0,00169	-1,420E-05	-3,881E-06

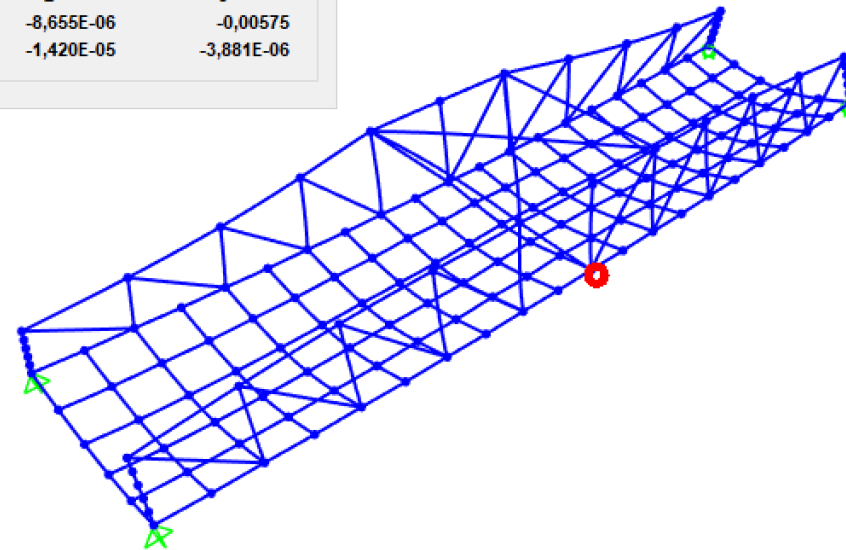


Ilustración 13. Flecha producida por la carga muerta. Fuente: SAP 2000

Flecha: 5,75 mm

3. Sobrecarga de uso

Joint Displacements			
Joint	Object	27	
Joint Element			
	1	2	3
Trans	0,00214	-2,611E-05	-0,01723
Rotn	-0,00505	-4,255E-05	-1,173E-05

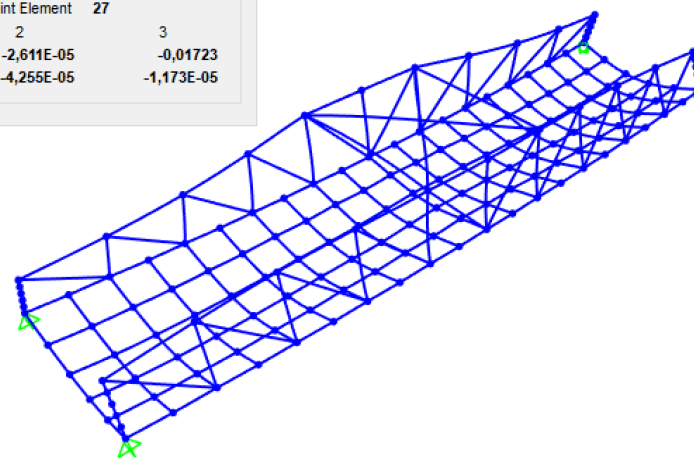


Ilustración 14. Flecha producida por sobrecarga de uso. Fuente: SAP 2000

Flecha: 17,23 mm

Según la IAP la máxima flecha vertical correspondiente al valor frecuente de la sobrecarga de uso no superará $L/1200$, donde L es la longitud de vano.

Por lo tanto,

$$\frac{17,23 \text{ mm} \cdot 0,4}{200000 \text{ mm}} = 6,89 \text{ mm} < \frac{20}{1200} \text{ CUMPLE}$$

4. Viento

Joint Displacements			
Joint	Object	27	
Joint Element			
	1	2	3
Trans	1,631E-04	0,01331	5,467E-05
Rotn	-4,027E-04	-4,990E-06	6,052E-04

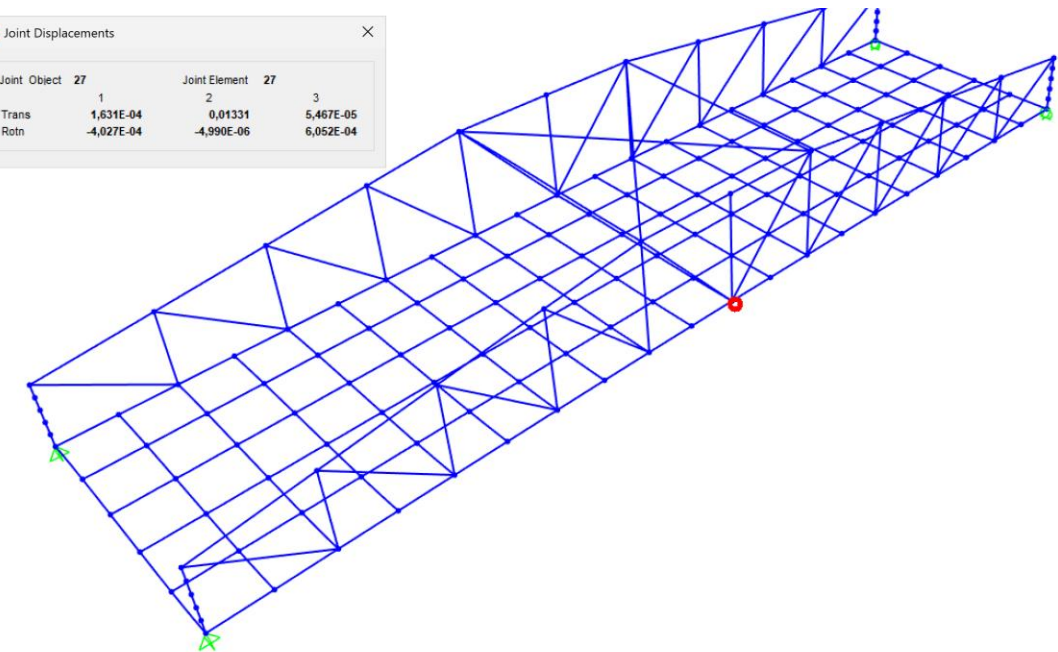


Ilustración 15. Flecha producida por el viento. Fuente: SAP-2000

Flecha: 0,057 mm

5. Envolvente de ELS

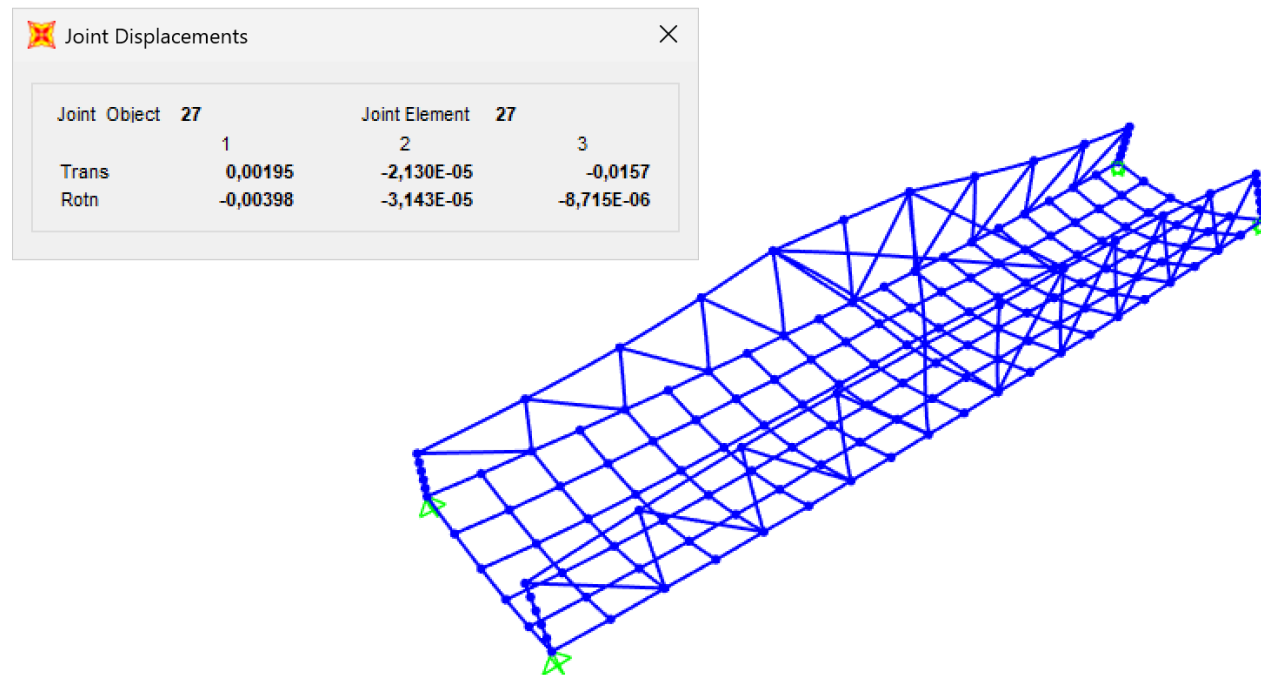


Ilustración 16. Flecha producida por la envolvente en ELS. Fuente: SAP 2000

Flecha: 15,70mm

7.4.2 COMPROBACIÓN DE ESTRUCTURA EN ELU

Se comprueba la estabilidad global de la estructura en la combinación de Estado Límite Último de Servicio.

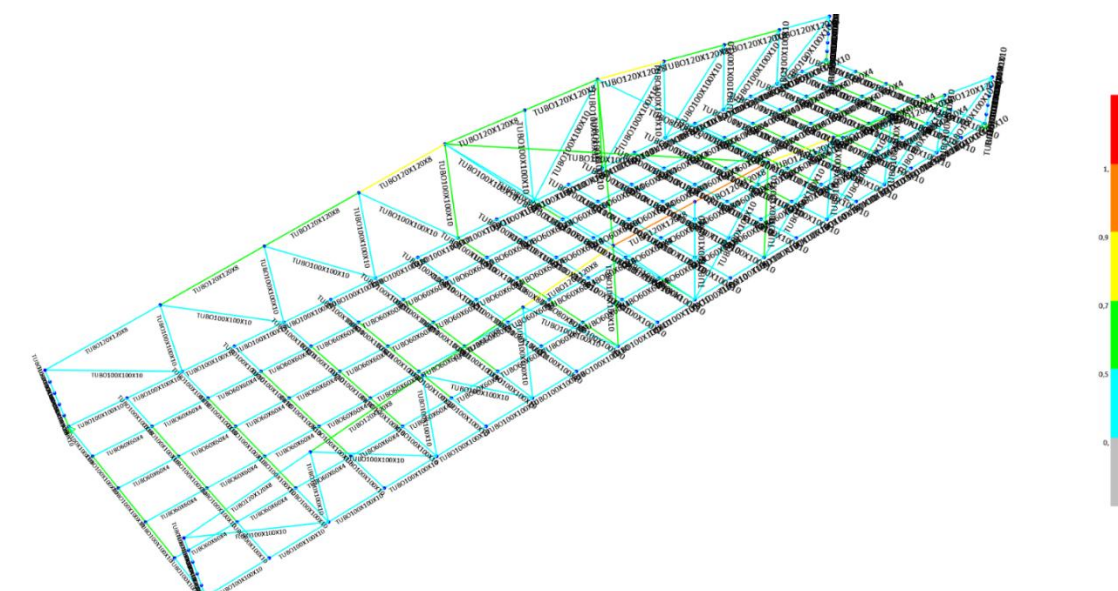


Ilustración 17. Estabilidad de estructura frente acciones. Fuente: SAP 2000

8. CIMENTACIONES

En el presente apartado se estudiará las cimentaciones de la estructura. La pasarela es aguantada por unas pilas rectangulares las cuales se apoyarán sobre una cimentación superficial mediante zapatas aisladas de hormigón armado. El terreno donde son apoyadas pertenece a arcillas arenosas de consistencia media-baja a una profundidad de entorno a los 2,20 metros.

Para dimensionar la zapata aislada, se tiene en cuenta la carga vertical transmitida además de la capacidad portante del terreno de forma que se garantice la siguiente expresión:

$$\sigma = \frac{N_d}{A} \leq Q_{ADM}$$

Siendo:

- N_d : carga de cálculo transmitida por el apoyo
- A : área de la zapata
- Q_{ADM} : tensión admisible del terreno.

Para llevar a cabo el cálculo de la carga del hundimiento se usa la expresión analítica de la Guía de Cimentaciones en Obras de Carretera.

$$q_{vh} = q \cdot N_d \cdot d_q \cdot i_q \cdot s_q \cdot t_q \cdot r_q + c \cdot N_c \cdot d_c \cdot i_c \cdot s_c \cdot t_c \cdot r_c + \frac{1}{2} \cdot \gamma \cdot B^* \cdot N_\gamma \cdot d_\gamma \cdot i_\gamma \cdot s_\gamma \cdot t_\gamma \cdot r_\gamma$$

Donde:

- q_{vh} : presión vertical de hundimiento
- q : Sobrecarga actuante al nivel del plano de cimentación, en el entorno del cimient
- c : Cohesión de cálculo
- γ : Peso específico del terreno
- B^* : anchura equivalente del cimient
- N_c, N_q, N_γ (factores de capacidad de carga, que dependen del ángulo de rozamiento interno).
- d_c, d_q, d_γ (coeficientes correctores de la resistencia a corte del terreno)
- s_c, s_q, s_γ (coeficientes correctores de la forma en planta del cimient)
- i_c, i_q, i_γ (coeficientes correctores de la inclinación de la resultante de acciones)

- t_c, t_q, t_γ (coeficientes correctores de la proximidad de un talud)
- r_c, r_q, r_γ (coeficientes correctores de la inclinación del plano de apoyo)

La cimentación es cuadrada con la carga centrada sobre el terreno en condiciones no drenadas, de este modo $C_u = 0,50 \text{ kg/cm}^2$ y $\phi_u = 0^\circ$, así la presión vertical de hundimiento:

$$Q_{inf} = 3,08 \text{ kg/cm}^2$$

En cuanto se aplica un coeficiente de seguridad, $CF=3$, la carga de trabajo unitaria es:

$$Q_{ADM} = 1,03 \frac{\text{kg}}{\text{cm}^2} = 101 \text{ kN/m}^2$$

Por ende, para calcular las dimensiones de la zapata cuadrada es necesario calcular el axil de cálculo que se transmite a cada pilar:

APOYO	Nd (kN)	AREA MINIMA (m2)	Lado (m) (zapata cuadrada)
1	273,54	2,71	1,65
2	273,66	2,71	1,65
3	276,91	2,74	1,66
4	278,17	2,75	1,66

Tabla 15. Axil transmitido. Fuente: Elaboración propia

Finalmente, para cada pilar se puede adoptar una zapata de $1,7\text{m} \times 1,7\text{m}$ y canto $0,5\text{m}$, mostrado en la ilustración 18.

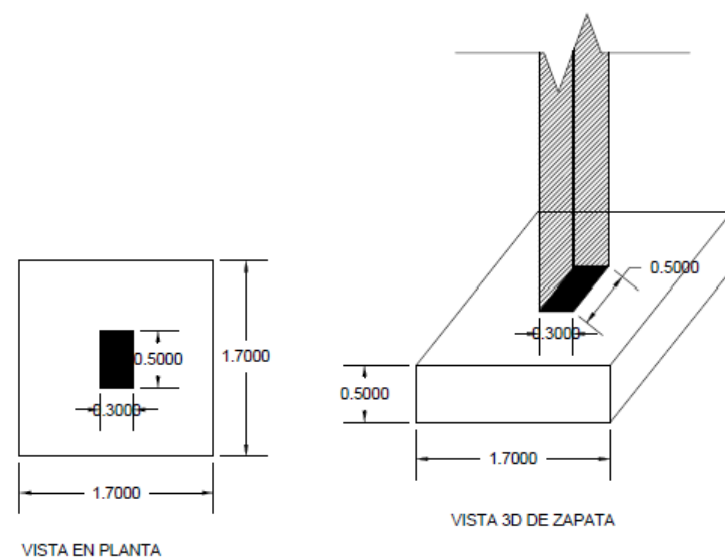


Ilustración 18. Dimensiones de la zapata. Fuente: Elaboración propia

Quedándose así la presión media resultante:

$$\sigma = \frac{278,2 \text{ kN}}{1,7^2 \text{ m}} = 96,26 \leq 101$$

Posteriormente, se comprueba que la tensión admisible del terreno no genera asientos excesivos. Para el cálculo de estos asientos se aplica el método de Steinbrenner:

$$s = \frac{B \cdot q_h}{E} \cdot (1 - \nu^2) \cdot k_o$$

Donde:

- s: asiento en cm
- B: ancho de la cimentación (metros)
- Q_h : carga de hundimiento (kg/cm^2)
- E: Módulo de elasticidad (kg/cm^2)
- ν : coeficiente de Poisson.
- k_o : parámetro

considerando una zapata aislada cuadrada con cargas centradas y las características de las arenas arcillosas tenemos que:

$$s = \frac{1,7 \cdot 1,03}{150} \cdot (1 - 0,3^2) \cdot 1,12 = 1,2 \text{ cm}$$

El asiento máximo estaba fijado en 50mm que se corresponde a un terreno granular para estructuras de hormigón armado de gran rigidez. Por lo tanto, el asiento es menor al límite.

9. ANEXO A: RESULTADOS SAP 2000

TABLE: Steel Design 1 - Summary Data - Eurocode 3-2005, Part 1 of 2

Frame	DesignSect	DesignType	Status	Ratio
Text	Text	Text	Text	Unitless
1	TUBO120X120X8	Brace	No Messages	0,360043
2	TUBO120X120X8	Brace	No Messages	0,579545
3	TUBO120X120X8	Brace	No Messages	0,685286
4	TUBO120X120X8	Brace	No Messages	0,731798
5	TUBO120X120X8	Beam	No Messages	0,920998
6	TUBO120X120X8	Beam	No Messages	0,913114
7	TUBO120X120X8	Brace	No Messages	0,727314
8	TUBO120X120X8	Brace	No Messages	0,680272
9	TUBO120X120X8	Brace	No Messages	0,579881
10	TUBO120X120X8	Brace	No Messages	0,36039
11	TUBO100X100X10	Column	No Messages	0,444989
12	TUBO100X100X10	Column	No Messages	0,377395
13	TUBO100X100X10	Column	No Messages	0,374494
14	TUBO100X100X10	Column	No Messages	0,428048
15	TUBO100X100X10	Column	No Messages	0,495794
16	TUBO100X100X10	Column	No Messages	0,496779
17	TUBO100X100X10	Column	No Messages	0,428917
18	TUBO100X100X10	Column	No Messages	0,374065
19	TUBO100X100X10	Column	No Messages	0,376993
20	TUBO100X100X10	Column	No Messages	0,444666
31	TUBO100X100X10	Column	No Messages	0,461761
32	TUBO100X100X10	Column	No Messages	0,399607
33	TUBO100X100X10	Column	No Messages	0,395463
34	TUBO100X100X10	Column	No Messages	0,564898
35	TUBO100X100X10	Column	No Messages	0,396646
36	TUBO100X100X10	Column	No Messages	0,518421
37	TUBO100X100X10	Column	No Messages	0,379982
38	TUBO100X100X10	Column	No Messages	0,399773
39	TUBO100X100X10	Column	No Messages	0,463217
40	TUBO100X100X10	Brace	No Messages	0,295187
41	TUBO100X100X10	Brace	No Messages	0,166635
42	TUBO100X100X10	Brace	No Messages	0,084441
43	TUBO100X100X10	Brace	No Messages	0,171811
44	TUBO100X100X10	Brace	No Messages	0,237536
45	TUBO100X100X10	Brace	No Messages	0,236023
46	TUBO100X100X10	Brace	No Messages	0,178227
47	TUBO100X100X10	Brace	No Messages	0,085929
48	TUBO100X100X10	Brace	No Messages	0,166727
49	TUBO100X100X10	Brace	No Messages	0,295338
50	TUBO120X120X8	Brace	No Messages	0,36593
51	TUBO120X120X8	Brace	No Messages	0,589581
52	TUBO120X120X8	Brace	No Messages	0,697829
53	TUBO120X120X8	Brace	No Messages	0,7476
54	TUBO120X120X8	Beam	No Messages	0,557337

55	TUBO120X120X8	Beam	No Messages	0,554517
56	TUBO120X120X8	Brace	No Messages	0,739436
57	TUBO120X120X8	Brace	No Messages	0,689786
58	TUBO120X120X8	Brace	No Messages	0,587412
59	TUBO120X120X8	Brace	No Messages	0,364781
60	TUBO100X100X10	Column	No Messages	0,450733
61	TUBO100X100X10	Column	No Messages	0,38284
62	TUBO100X100X10	Column	No Messages	0,379355
63	TUBO100X100X10	Column	No Messages	0,432376
64	TUBO100X100X10	Column	No Messages	0,500029
65	TUBO100X100X10	Column	No Messages	0,502606
66	TUBO100X100X10	Column	No Messages	0,434423
67	TUBO100X100X10	Column	No Messages	0,380508
68	TUBO100X100X10	Column	No Messages	0,384218
69	TUBO100X100X10	Column	No Messages	0,452317
80	TUBO100X100X10	Column	No Messages	0,471666
81	TUBO100X100X10	Column	No Messages	0,409566
82	TUBO100X100X10	Column	No Messages	0,394902
83	TUBO100X100X10	Column	No Messages	0,559173
84	TUBO100X100X10	Column	No Messages	0,398069
85	TUBO100X100X10	Column	No Messages	0,518989
86	TUBO100X100X10	Column	No Messages	0,38067
87	TUBO100X100X10	Column	No Messages	0,407293
88	TUBO100X100X10	Column	No Messages	0,47066
89	TUBO100X100X10	Brace	No Messages	0,299153
90	TUBO100X100X10	Brace	No Messages	0,169672
91	TUBO100X100X10	Brace	No Messages	0,085134
92	TUBO100X100X10	Brace	No Messages	0,172591
93	TUBO100X100X10	Brace	No Messages	0,238355
94	TUBO100X100X10	Brace	No Messages	0,237184
95	TUBO100X100X10	Brace	No Messages	0,178175
96	TUBO100X100X10	Brace	No Messages	0,086573
97	TUBO100X100X10	Brace	No Messages	0,170814
98	TUBO100X100X10	Brace	No Messages	0,300649
112	TUBO100X100X10	Beam	No Messages	0,660296
113	TUBO100X100X10	Beam	No Messages	0,661026
114	TUBO80X80X5	Beam	No Messages	0,112531
115	TUBO80X80X5	Beam	No Messages	0,109187
116	TUBO100X100X10	Beam	No Messages	0,371079
117	TUBO100X100X10	Beam	No Messages	0,602173
118	TUBO100X100X10	Beam	No Messages	0,623241
119	TUBO100X100X10	Beam	No Messages	0,602054
120	TUBO100X100X10	Beam	No Messages	0,370701
121	TUBO100X100X10	Beam	No Messages	0,346977
122	TUBO100X100X10	Beam	No Messages	0,506849
123	TUBO100X100X10	Beam	No Messages	0,543039
124	TUBO100X100X10	Beam	No Messages	0,506639



125	TUBO100X100X10	Beam	No Messages	0,346145	212	TUBO60X60X4	Beam	No Messages	0,208009
126	TUBO100X100X10	Beam	No Messages	0,332473	213	TUBO60X60X4	Beam	No Messages	0,147868
127	TUBO100X100X10	Beam	No Messages	0,573367	214	TUBO60X60X4	Beam	No Messages	0,15247
128	TUBO100X100X10	Beam	No Messages	0,591903	215	TUBO60X60X4	Beam	No Messages	0,147226
129	TUBO100X100X10	Beam	No Messages	0,573294	216	TUBO60X60X4	Beam	No Messages	0,152475
130	TUBO100X100X10	Beam	No Messages	0,332206	217	TUBO60X60X4	Beam	No Messages	0,21179
131	TUBO100X100X10	Beam	No Messages	0,333968	218	TUBO60X60X4	Beam	No Messages	0,208003
132	TUBO100X100X10	Beam	No Messages	0,521844	219	TUBO100X100X10	Beam	No Messages	0,235956
133	TUBO100X100X10	Beam	No Messages	0,535387	220	TUBO100X100X10	Beam	No Messages	0,22756
134	TUBO100X100X10	Beam	No Messages	0,520898	221	TUBO100X100X10	Beam	No Messages	0,240349
135	TUBO100X100X10	Beam	No Messages	0,335009	222	TUBO100X100X10	Beam	No Messages	0,23186
136	TUBO100X100X10	Beam	No Messages	0,524342	223	TUBO100X100X10	Beam	No Messages	0,352732
137	TUBO80X80X5	Beam	No Messages	0,541511	224	TUBO100X100X10	Beam	No Messages	0,574364
138	TUBO80X80X5	Beam	No Messages	0,655939	225	TUBO100X100X10	Beam	No Messages	0,596827
139	TUBO100X100X10	Beam	No Messages	0,247087	226	TUBO100X100X10	Beam	No Messages	0,574262
140	TUBO100X100X10	Beam	No Messages	0,514158	227	TUBO100X100X10	Beam	No Messages	0,352494
141	TUBO100X100X10	Beam	No Messages	0,587166	228	TUBO100X100X10	Beam	No Messages	0,354866
142	TUBO100X100X10	Beam	No Messages	0,420271	229	TUBO100X100X10	Beam	No Messages	0,348316
143	TUBO100X100X10	Beam	No Messages	0,420582	230	TUBO100X100X10	Beam	No Messages	0,362402
144	TUBO100X100X10	Beam	No Messages	0,422035	231	TUBO100X100X10	Beam	No Messages	0,355762
145	TUBO100X100X10	Beam	No Messages	0,589692	232	TUBO60X60X4	Beam	No Messages	0,172673
146	TUBO100X100X10	Beam	No Messages	0,475897	233	TUBO60X60X4	Beam	No Messages	0,290738
147	TUBO100X100X10	Beam	No Messages	0,435649	234	TUBO60X60X4	Beam	No Messages	0,145586
148	TUBO100X100X10	Beam	No Messages	0,441855	235	TUBO60X60X4	Beam	No Messages	0,221137
149	TUBO100X100X10	Beam	No Messages	0,435595	236	TUBO60X60X4	Beam	No Messages	0,145126
150	TUBO100X100X10	Beam	No Messages	0,476062	237	TUBO60X60X4	Beam	No Messages	0,220146
151	TUBO100X100X10	Beam	No Messages	0,323479	238	TUBO60X60X4	Beam	No Messages	0,172747
152	TUBO100X100X10	Beam	No Messages	0,504903	239	TUBO60X60X4	Beam	No Messages	0,288682
153	TUBO100X100X10	Beam	No Messages	0,518269	240	TUBO100X100X10	Beam	No Messages	0,300355
154	TUBO100X100X10	Beam	No Messages	0,504877	241	TUBO100X100X10	Beam	No Messages	0,518038
155	TUBO100X100X10	Beam	No Messages	0,32374	242	TUBO100X100X10	Beam	No Messages	0,536662
156	TUBO100X100X10	Beam	No Messages	0,3298	243	TUBO100X100X10	Beam	No Messages	0,517886
157	TUBO100X100X10	Beam	No Messages	0,570867	244	TUBO100X100X10	Beam	No Messages	0,30001
158	TUBO100X100X10	Beam	No Messages	0,589283	100	TUBO100X100X10	Beam	No Messages	0,365804
159	TUBO100X100X10	Beam	No Messages	0,570831	101	TUBO100X100X10	Beam	No Messages	0,56429
160	TUBO100X100X10	Beam	No Messages	0,329687	102	TUBO100X100X10	Beam	No Messages	0,588271
161	TUBO100X100X10	Beam	No Messages	0,369273	103	TUBO100X100X10	Beam	No Messages	0,564097
162	TUBO100X100X10	Beam	No Messages	0,600656	104	TUBO100X100X10	Beam	No Messages	0,365334
163	TUBO100X100X10	Beam	No Messages	0,621718	105	TUBO100X100X10	Beam	No Messages	0,225905
164	TUBO100X100X10	Beam	No Messages	0,600743	106	TUBO100X100X10	Beam	No Messages	0,487765
165	TUBO100X100X10	Beam	No Messages	0,369554	107	TUBO100X100X10	Beam	No Messages	0,496798
166	TUBO100X100X10	Beam	No Messages	0,345824	108	TUBO100X100X10	Beam	No Messages	0,467465
167	TUBO100X100X10	Beam	No Messages	0,523798	109	TUBO100X100X10	Beam	No Messages	0,215505
168	TUBO100X100X10	Beam	No Messages	0,595671	110	TUBO100X100X10	Beam	No Messages	0,192907
169	TUBO100X100X10	Beam	No Messages	0,52385	111	TUBO100X100X10	Beam	No Messages	0,412535
170	TUBO100X100X10	Beam	No Messages	0,345122	172	TUBO100X100X10	Beam	No Messages	0,418013
211	TUBO60X60X4	Beam	No Messages	0,211801	173	TUBO100X100X10	Beam	No Messages	0,397715



182	TUBO100X100X10	Beam	No Messages	0,197512	281	TUBO100X100X10	Beam	No Messages	0,415907
183	TUBO100X100X10	Beam	No Messages	0,164091	282	TUBO100X100X10	Beam	No Messages	0,412367
192	TUBO100X100X10	Beam	No Messages	0,362032	283	TUBO100X100X10	Beam	No Messages	0,413616
193	TUBO100X100X10	Beam	No Messages	0,37012	284	TUBO100X100X10	Beam	No Messages	0,406031
202	TUBO100X100X10	Beam	No Messages	0,36226	285	TUBO100X100X10	Beam	No Messages	0,40999
203	TUBO100X100X10	Beam	No Messages	0,164045	286	TUBO100X100X10	Beam	No Messages	0,35371
245	TUBO100X100X10	Beam	No Messages	0,218298	287	TUBO100X100X10	Beam	No Messages	0,360371
246	TUBO100X100X10	Beam	No Messages	0,427163	288	TUBO100X100X10	Beam	No Messages	0,230727
247	TUBO100X100X10	Beam	No Messages	0,440696	289	TUBO100X100X10	Beam	No Messages	0,239219
248	TUBO100X100X10	Beam	No Messages	0,427121	290	TUBO100X100X10	Beam	No Messages	0,150565
249	TUBO100X100X10	Beam	No Messages	0,21822	291	TUBO100X100X10	Beam	No Messages	0,132278
250	TUBO100X100X10	Beam	No Messages	0,296762	292	TUBO60X60X4	Beam	No Messages	0,217848
251	TUBO100X100X10	Beam	No Messages	0,512641	293	TUBO60X60X4	Beam	No Messages	0,217053
252	TUBO100X100X10	Beam	No Messages	0,530999	294	TUBO60X60X4	Beam	No Messages	0,22217
253	TUBO100X100X10	Beam	No Messages	0,512604	295	TUBO60X60X4	Beam	No Messages	0,362526
254	TUBO100X100X10	Beam	No Messages	0,296683	296	TUBO60X60X4	Beam	No Messages	0,250457
255	TUBO100X100X10	Beam	No Messages	0,35093	297	TUBO60X60X4	Beam	No Messages	0,404547
256	TUBO100X100X10	Beam	No Messages	0,572418	298	TUBO60X60X4	Beam	No Messages	0,380968
257	TUBO100X100X10	Beam	No Messages	0,594808	299	TUBO60X60X4	Beam	No Messages	0,276278
258	TUBO100X100X10	Beam	No Messages	0,572357	300	TUBO60X60X4	Beam	No Messages	0,351029
259	TUBO100X100X10	Beam	No Messages	0,350792	301	TUBO60X60X4	Beam	No Messages	0,186172
260	TUBO100X100X10	Beam	No Messages	0,364271	302	TUBO60X60X4	Beam	No Messages	0,279429
261	TUBO100X100X10	Beam	No Messages	0,562824	303	TUBO60X60X4	Beam	No Messages	0,172656
262	TUBO100X100X10	Beam	No Messages	0,586895	304	TUBO60X60X4	Beam	No Messages	0,208916
263	TUBO100X100X10	Beam	No Messages	0,562982	305	TUBO60X60X4	Beam	No Messages	0,21144
264	TUBO100X100X10	Beam	No Messages	0,364656	306	TUBO60X60X4	Beam	No Messages	0,216489
22	TUBO100X100X10	Beam	No Messages	0,131981	307	TUBO60X60X4	Beam	No Messages	0,214821
23	TUBO100X100X10	Beam	No Messages	0,151127	308	TUBO60X60X4	Beam	No Messages	0,177839
71	TUBO100X100X10	Beam	No Messages	0,403087	309	TUBO60X60X4	Beam	No Messages	0,149354
72	TUBO100X100X10	Beam	No Messages	0,399313	310	TUBO60X60X4	Beam	No Messages	0,140916
99	TUBO100X100X10	Beam	No Messages	0,405136	311	TUBO60X60X4	Beam	No Messages	0,195812
265	TUBO100X100X10	Beam	No Messages	0,403872	312	TUBO60X60X4	Beam	No Messages	0,28548
266	TUBO100X100X10	Beam	No Messages	0,403841	313	TUBO60X60X4	Beam	No Messages	0,308952
267	TUBO100X100X10	Beam	No Messages	0,405032	314	TUBO60X60X4	Beam	No Messages	0,258754
268	TUBO100X100X10	Beam	No Messages	0,398792	315	TUBO60X60X4	Beam	No Messages	0,152072
269	TUBO100X100X10	Beam	No Messages	0,402688	316	TUBO60X60X4	Beam	No Messages	0,258667
270	TUBO100X100X10	Beam	No Messages	0,348204	317	TUBO60X60X4	Beam	No Messages	0,141354
271	TUBO100X100X10	Beam	No Messages	0,354796	318	TUBO60X60X4	Beam	No Messages	0,210628
272	TUBO100X100X10	Beam	No Messages	0,227543	319	TUBO60X60X4	Beam	No Messages	0,145573
273	TUBO100X100X10	Beam	No Messages	0,235957	320	TUBO60X60X4	Beam	No Messages	0,152484
274	TUBO100X100X10	Beam	No Messages	0,150913	321	TUBO60X60X4	Beam	No Messages	0,147759
275	TUBO100X100X10	Beam	No Messages	0,131988	322	TUBO60X60X4	Beam	No Messages	0,149232
276	TUBO100X100X10	Beam	No Messages	0,132328	323	TUBO60X60X4	Beam	No Messages	0,177619
277	TUBO100X100X10	Beam	No Messages	0,150724	324	TUBO60X60X4	Beam	No Messages	0,178207
278	TUBO100X100X10	Beam	No Messages	0,412813	325	TUBO60X60X4	Beam	No Messages	0,14866
279	TUBO100X100X10	Beam	No Messages	0,408998	326	TUBO60X60X4	Beam	No Messages	0,14079
280	TUBO100X100X10	Beam	No Messages	0,417069	327	TUBO60X60X4	Beam	No Messages	0,138154

328	TUBO60X60X4	Beam	No Messages	0,186104	15	PMM	ELU1	0,25	No Messages	No Messages
329	TUBO60X60X4	Beam	No Messages	0,311571	16	PMM	ELU1	0	No Messages	No Messages
330	TUBO60X60X4	Beam	No Messages	0,258569	17	PMM	ELU1	0	No Messages	No Messages
331	TUBO60X60X4	Beam	No Messages	0,152075	18	PMM	ELU1	0	No Messages	No Messages
332	TUBO60X60X4	Beam	No Messages	0,258625	19	PMM	ELU1	0,125	No Messages	No Messages
333	TUBO60X60X4	Beam	No Messages	0,141051	20	PMM	ELU1	0	No Messages	No Messages
334	TUBO60X60X4	Beam	No Messages	0,210619	31	PMM	ELU1	0	No Messages	No Messages
335	TUBO60X60X4	Beam	No Messages	0,145095	32	PMM	ELU1	0	No Messages	No Messages
336	TUBO60X60X4	Beam	No Messages	0,152433	33	PMM	ELU1	0	No Messages	No Messages
337	TUBO60X60X4	Beam	No Messages	0,147194	34	PMM	ELU1	0	No Messages	No Messages
338	TUBO60X60X4	Beam	No Messages	0,148636	35	PMM	ELU1	0	No Messages	No Messages
339	TUBO60X60X4	Beam	No Messages	0,177929	36	PMM	ELU1	0	No Messages	No Messages
340	TUBO60X60X4	Beam	No Messages	0,217496	37	PMM	ELU1	0	No Messages	No Messages
341	TUBO60X60X4	Beam	No Messages	0,216826	38	PMM	ELU1	0	No Messages	No Messages
342	TUBO60X60X4	Beam	No Messages	0,21048	39	PMM	ELU1	0	No Messages	No Messages
343	TUBO60X60X4	Beam	No Messages	0,402059	40	PMM	ELU1	0	No Messages	No Messages
344	TUBO60X60X4	Beam	No Messages	0,341546	41	PMM	ELU1	0	No Messages	No Messages
345	TUBO60X60X4	Beam	No Messages	0,416637	42	PMM	ELU1	0	No Messages	No Messages
346	TUBO60X60X4	Beam	No Messages	0,38268	43	PMM	ELU1	0	No Messages	No Messages
347	TUBO60X60X4	Beam	No Messages	0,276083	44	PMM	ELU1	3,0104	No Messages	No Messages
348	TUBO60X60X4	Beam	No Messages	0,350805	45	PMM	ELU1	3,0104	No Messages	No Messages
349	TUBO60X60X4	Beam	No Messages	0,186288	46	PMM	ELU1	0	No Messages	No Messages
350	TUBO60X60X4	Beam	No Messages	0,279373	47	PMM	ELU1	0	No Messages	No Messages
351	TUBO60X60X4	Beam	No Messages	0,17269	48	PMM	ELU1	0	No Messages	No Messages
352	TUBO60X60X4	Beam	No Messages	0,208751	49	PMM	ELU1	0	No Messages	No Messages
353	TUBO60X60X4	Beam	No Messages	0,211458	50	PMM	ELU1	1,00778	No Messages	No Messages
354	TUBO60X60X4	Beam	No Messages	0,216352	51	PMM	ELU1	0	No Messages	No Messages
355	TUBO60X60X4	Beam	No Messages	0,214575	52	PMM	ELU1	0	No Messages	No Messages
					53	PMM	ELU1	1,00778	No Messages	No Messages
					54	PMM	ELU1	0	No Messages	No Messages
					55	PMM	ELU1	0	No Messages	No Messages
					56	PMM	ELU1	1,00778	No Messages	No Messages
					57	PMM	ELU1	2,01556	No Messages	No Messages
					58	PMM	ELU1	2,01557	No Messages	No Messages
					59	PMM	ELU1	1,00778	No Messages	No Messages
					60	PMM	ELU1	0,25	No Messages	No Messages
					61	PMM	ELU1	0,125	No Messages	No Messages
					62	PMM	ELU1	0,25	No Messages	No Messages
					63	PMM	ELU1	0,25	No Messages	No Messages
					64	PMM	ELU1	0,25	No Messages	No Messages
					65	PMM	ELU1	0	No Messages	No Messages
					66	PMM	ELU1	0	No Messages	No Messages
					67	PMM	ELU1	0	No Messages	No Messages
					68	PMM	ELU1	0,125	No Messages	No Messages
					69	PMM	ELU1	0	No Messages	No Messages
					80	PMM	ELU1	0	No Messages	No Messages
					81	PMM	ELU1	0	No Messages	No Messages

TABLE: Steel Design 1 - Summary Data - Eurocode 3-2005, Part 2 of 2

Frame	RatioType	Combo	Location	ErrMsg	WarnMsg
Text	Text	Text	m	Text	Text
1	PMM	ELU1	1,00778	No Messages	No Messages
2	PMM	ELU1	0	No Messages	No Messages
3	PMM	ELU1	0	No Messages	No Messages
4	PMM	ELU1	1,00778	No Messages	No Messages
5	PMM	ELU1	0	No Messages	No Messages
6	PMM	ELU1	0	No Messages	No Messages
7	PMM	ELU1	1,00778	No Messages	No Messages
8	PMM	ELU1	2,01556	No Messages	No Messages
9	PMM	ELU1	2,01557	No Messages	No Messages
10	PMM	ELU1	1,00778	No Messages	No Messages
11	PMM	ELU1	0,25	No Messages	No Messages
12	PMM	ELU1	0,125	No Messages	No Messages
13	PMM	ELU1	0,25	No Messages	No Messages
14	PMM	ELU1	0,25	No Messages	No Messages



82	PMM	ELU1	0	No Messages	No Messages	142	PMM	ELU1	1	No Messages	No Messages
83	PMM	ELU1	0	No Messages	No Messages	143	PMM	ELU1	0,5	No Messages	No Messages
84	PMM	ELU1	0	No Messages	No Messages	144	PMM	ELU1	0	No Messages	No Messages
85	PMM	ELU1	0	No Messages	No Messages	145	PMM	ELU1	1	No Messages	No Messages
86	PMM	ELU1	0	No Messages	No Messages	146	PMM	ELU1	0	No Messages	No Messages
87	PMM	ELU1	0	No Messages	No Messages	147	PMM	ELU1	1	No Messages	No Messages
88	PMM	ELU1	0	No Messages	No Messages	148	PMM	ELU1	0	No Messages	No Messages
89	PMM	ELU1	0	No Messages	No Messages	149	PMM	ELU1	0	No Messages	No Messages
90	PMM	ELU1	0	No Messages	No Messages	150	PMM	ELU1	1	No Messages	No Messages
91	PMM	ELU1	0	No Messages	No Messages	151	PMM	ELU1	0	No Messages	No Messages
92	PMM	ELU1	0	No Messages	No Messages	152	PMM	ELU1	1	No Messages	No Messages
93	PMM	ELU1	3,0104	No Messages	No Messages	153	PMM	ELU1	0	No Messages	No Messages
94	PMM	ELU1	3,0104	No Messages	No Messages	154	PMM	ELU1	0	No Messages	No Messages
95	PMM	ELU1	0	No Messages	No Messages	155	PMM	ELU1	1	No Messages	No Messages
96	PMM	ELU1	0	No Messages	No Messages	156	PMM	ELU1	1	No Messages	No Messages
97	PMM	ELU1	0	No Messages	No Messages	157	PMM	ELU1	1	No Messages	No Messages
98	PMM	ELU1	0	No Messages	No Messages	158	PMM	ELU1	0	No Messages	No Messages
112	PMM	ELU1	0	No Messages	No Messages	159	PMM	ELU1	0	No Messages	No Messages
113	PMM	ELU1	0	No Messages	No Messages	160	PMM	ELU1	0	No Messages	No Messages
114	PMM	ELU1	0	No Messages	No Messages	161	PMM	ELU1	1	No Messages	No Messages
115	PMM	ELU1	0	No Messages	No Messages	162	PMM	ELU1	1	No Messages	No Messages
116	PMM	ELU1	1	No Messages	No Messages	163	PMM	ELU1	0	No Messages	No Messages
117	PMM	ELU1	1	No Messages	No Messages	164	PMM	ELU1	0	No Messages	No Messages
118	PMM	ELU1	0	No Messages	No Messages	165	PMM	ELU1	0	No Messages	No Messages
119	PMM	ELU1	0	No Messages	No Messages	166	PMM	ELU1	1	No Messages	No Messages
120	PMM	ELU1	0	No Messages	No Messages	167	PMM	ELU1	0	No Messages	No Messages
121	PMM	ELU1	1	No Messages	No Messages	168	PMM	ELU1	0	No Messages	No Messages
122	PMM	ELU1	1	No Messages	No Messages	169	PMM	ELU1	0	No Messages	No Messages
123	PMM	ELU1	0	No Messages	No Messages	170	PMM	ELU1	0	No Messages	No Messages
124	PMM	ELU1	0	No Messages	No Messages	211	PMM	ELU1	0	No Messages	No Messages
125	PMM	ELU1	0	No Messages	No Messages	212	PMM	ELU1	1	No Messages	No Messages
126	PMM	ELU1	1	No Messages	No Messages	213	PMM	ELU1	0	No Messages	No Messages
127	PMM	ELU1	1	No Messages	No Messages	214	PMM	ELU1	1	No Messages	No Messages
128	PMM	ELU1	0	No Messages	No Messages	215	PMM	ELU1	0	No Messages	No Messages
129	PMM	ELU1	0	No Messages	No Messages	216	PMM	ELU1	1	No Messages	No Messages
130	PMM	ELU1	0	No Messages	No Messages	217	PMM	ELU1	0	No Messages	No Messages
131	PMM	ELU1	0	No Messages	No Messages	218	PMM	ELU1	1	No Messages	No Messages
132	PMM	ELU1	1	No Messages	No Messages	219	PMM	ELU1	0	No Messages	No Messages
133	PMM	ELU1	0	No Messages	No Messages	220	PMM	ELU1	0	No Messages	No Messages
134	PMM	ELU1	0	No Messages	No Messages	221	PMM	ELU1	0	No Messages	No Messages
135	PMM	ELU1	1	No Messages	No Messages	222	PMM	ELU1	0	No Messages	No Messages
136	PMM	ELU1	0	No Messages	No Messages	223	PMM	ELU1	1	No Messages	No Messages
137	PMM	ELU1	1	No Messages	No Messages	224	PMM	ELU1	1	No Messages	No Messages
138	PMM	ELU1	1	No Messages	No Messages	225	PMM	ELU1	0	No Messages	No Messages
139	PMM	ELU1	0	No Messages	No Messages	226	PMM	ELU1	0	No Messages	No Messages
140	PMM	ELU1	1	No Messages	No Messages	227	PMM	ELU1	0	No Messages	No Messages
141	PMM	ELU1	0	No Messages	No Messages	228	PMM	ELU1	0	No Messages	No Messages



229	PMM	ELU1	0	No Messages	No Messages	256	PMM	ELU1	1	No Messages	No Messages
230	PMM	ELU1	0	No Messages	No Messages	257	PMM	ELU1	0	No Messages	No Messages
231	PMM	ELU1	0	No Messages	No Messages	258	PMM	ELU1	0	No Messages	No Messages
232	PMM	ELU1	0,5	No Messages	No Messages	259	PMM	ELU1	0	No Messages	No Messages
233	PMM	ELU1	1	No Messages	No Messages	260	PMM	ELU1	1	No Messages	No Messages
234	PMM	ELU1	0	No Messages	No Messages	261	PMM	ELU1	1	No Messages	No Messages
235	PMM	ELU1	1	No Messages	No Messages	262	PMM	ELU1	0	No Messages	No Messages
236	PMM	ELU1	0	No Messages	No Messages	263	PMM	ELU1	0	No Messages	No Messages
237	PMM	ELU1	1	No Messages	No Messages	264	PMM	ELU1	0	No Messages	No Messages
238	PMM	ELU1	0,5	No Messages	No Messages	22	PMM	ELU1	1	No Messages	No Messages
239	PMM	ELU1	1	No Messages	No Messages	23	PMM	ELU1	0	No Messages	No Messages
240	PMM	ELU1	1	No Messages	No Messages	71	PMM	ELU1	0	No Messages	No Messages
241	PMM	ELU1	1	No Messages	No Messages	72	PMM	ELU1	0	No Messages	No Messages
242	PMM	ELU1	0	No Messages	No Messages	99	PMM	ELU1	0	No Messages	No Messages
243	PMM	ELU1	0	No Messages	No Messages	265	PMM	ELU1	0	No Messages	No Messages
244	PMM	ELU1	0	No Messages	No Messages	266	PMM	ELU1	0	No Messages	No Messages
100	PMM	ELU1	1	No Messages	No Messages	267	PMM	ELU1	0	No Messages	No Messages
101	PMM	ELU1	1	No Messages	No Messages	268	PMM	ELU1	0	No Messages	No Messages
102	PMM	ELU1	0	No Messages	No Messages	269	PMM	ELU1	0	No Messages	No Messages
103	PMM	ELU1	0	No Messages	No Messages	270	PMM	ELU1	0	No Messages	No Messages
104	PMM	ELU1	0	No Messages	No Messages	271	PMM	ELU1	0	No Messages	No Messages
105	PMM	ELU1	1	No Messages	No Messages	272	PMM	ELU1	0	No Messages	No Messages
106	PMM	ELU1	1	No Messages	No Messages	273	PMM	ELU1	0	No Messages	No Messages
107	PMM	ELU1	0	No Messages	No Messages	274	PMM	ELU1	1	No Messages	No Messages
108	PMM	ELU1	0	No Messages	No Messages	275	PMM	ELU1	0	No Messages	No Messages
109	PMM	ELU1	0	No Messages	No Messages	276	PMM	ELU1	1	No Messages	No Messages
110	PMM	ELU1	0	No Messages	No Messages	277	PMM	ELU1	0	No Messages	No Messages
111	PMM	ELU1	1	No Messages	No Messages	278	PMM	ELU1	0	No Messages	No Messages
172	PMM	ELU1	0	No Messages	No Messages	279	PMM	ELU1	0	No Messages	No Messages
173	PMM	ELU1	0	No Messages	No Messages	280	PMM	ELU1	0	No Messages	No Messages
182	PMM	ELU1	1	No Messages	No Messages	281	PMM	ELU1	0	No Messages	No Messages
183	PMM	ELU1	0	No Messages	No Messages	282	PMM	ELU1	0	No Messages	No Messages
192	PMM	ELU1	1	No Messages	No Messages	283	PMM	ELU1	0	No Messages	No Messages
193	PMM	ELU1	0	No Messages	No Messages	284	PMM	ELU1	0	No Messages	No Messages
202	PMM	ELU1	0	No Messages	No Messages	285	PMM	ELU1	0	No Messages	No Messages
203	PMM	ELU1	1	No Messages	No Messages	286	PMM	ELU1	0	No Messages	No Messages
245	PMM	ELU1	1	No Messages	No Messages	287	PMM	ELU1	0	No Messages	No Messages
246	PMM	ELU1	1	No Messages	No Messages	288	PMM	ELU1	0	No Messages	No Messages
247	PMM	ELU1	0	No Messages	No Messages	289	PMM	ELU1	0	No Messages	No Messages
248	PMM	ELU1	0	No Messages	No Messages	290	PMM	ELU1	1	No Messages	No Messages
249	PMM	ELU1	0	No Messages	No Messages	291	PMM	ELU1	0	No Messages	No Messages
250	PMM	ELU1	1	No Messages	No Messages	292	PMM	ELU1	0	No Messages	No Messages
251	PMM	ELU1	1	No Messages	No Messages	293	PMM	ELU1	1	No Messages	No Messages
252	PMM	ELU1	0	No Messages	No Messages	294	PMM	ELU1	0	No Messages	No Messages
253	PMM	ELU1	0	No Messages	No Messages	295	PMM	ELU1	1	No Messages	No Messages
254	PMM	ELU1	0	No Messages	No Messages	296	PMM	ELU1	0	No Messages	No Messages
255	PMM	ELU1	1	No Messages	No Messages	297	PMM	ELU1	1	No Messages	No Messages

298	PMM	ELU1	0	No Messages	No Messages
299	PMM	ELU1	1	No Messages	No Messages
300	PMM	ELU1	0	No Messages	No Messages
301	PMM	ELU1	1	No Messages	No Messages
302	PMM	ELU1	0	No Messages	No Messages
303	PMM	ELU1	0,5	No Messages	No Messages
304	PMM	ELU1	0	No Messages	No Messages
305	PMM	ELU1	1	No Messages	No Messages
306	PMM	ELU1	0	No Messages	No Messages
307	PMM	ELU1	1	No Messages	No Messages
308	PMM	ELU1	0	No Messages	No Messages
309	PMM	ELU1	0	No Messages	No Messages
310	PMM	ELU1	0	No Messages	No Messages
311	PMM	ELU1	0	No Messages	No Messages
312	PMM	ELU1	1	No Messages	No Messages
313	PMM	ELU1	1	No Messages	No Messages
314	PMM	ELU1	0	No Messages	No Messages
315	PMM	ELU1	1	No Messages	No Messages
316	PMM	ELU1	0	No Messages	No Messages
317	PMM	ELU1	0,5	No Messages	No Messages
318	PMM	ELU1	0	No Messages	No Messages
319	PMM	ELU1	0,5	No Messages	No Messages
320	PMM	ELU1	0	No Messages	No Messages
321	PMM	ELU1	0,5	No Messages	No Messages
322	PMM	ELU1	0,5	No Messages	No Messages
323	PMM	ELU1	1	No Messages	No Messages
324	PMM	ELU1	0	No Messages	No Messages
325	PMM	ELU1	0	No Messages	No Messages
326	PMM	ELU1	0	No Messages	No Messages
327	PMM	ELU1	0,5	No Messages	No Messages
328	PMM	ELU1	1	No Messages	No Messages
329	PMM	ELU1	1	No Messages	No Messages
330	PMM	ELU1	0	No Messages	No Messages
331	PMM	ELU1	1	No Messages	No Messages
332	PMM	ELU1	0	No Messages	No Messages
333	PMM	ELU1	0,5	No Messages	No Messages
334	PMM	ELU1	0	No Messages	No Messages
335	PMM	ELU1	0,5	No Messages	No Messages
336	PMM	ELU1	0	No Messages	No Messages
337	PMM	ELU1	0,5	No Messages	No Messages
338	PMM	ELU1	0,5	No Messages	No Messages
339	PMM	ELU1	1	No Messages	No Messages
340	PMM	ELU1	0	No Messages	No Messages
341	PMM	ELU1	1	No Messages	No Messages
342	PMM	ELU1	0	No Messages	No Messages
343	PMM	ELU1	1	No Messages	No Messages
344	PMM	ELU1	0	No Messages	No Messages

345	PMM	ELU1	1	No Messages	No Messages
346	PMM	ELU1	0	No Messages	No Messages
347	PMM	ELU1	1	No Messages	No Messages
348	PMM	ELU1	0	No Messages	No Messages
349	PMM	ELU1	1	No Messages	No Messages
350	PMM	ELU1	0	No Messages	No Messages
351	PMM	ELU1	0,5	No Messages	No Messages
352	PMM	ELU1	0	No Messages	No Messages
353	PMM	ELU1	1	No Messages	No Messages
354	PMM	ELU1	0	No Messages	No Messages
355	PMM	ELU1	1	No Messages	No Messages

**TABLE: Steel Design 2 - PMM Details -
Eurocode 3-2005, Part 1 of 8**

Frame	DesignSect	DesignType	Status	Combo	Location	Pu
Text	Text	Text	Text	Text	m	KN
1	TUBO120X120X8	Brace	No Messages	ELU1	1,00778	-332,252
2	TUBO120X120X8	Brace	No Messages	ELU1	0	-507,253
3	TUBO120X120X8	Brace	No Messages	ELU1	0	-583,589
4	TUBO120X120X8	Brace	No Messages	ELU1	1,00778	-594,056
5	TUBO120X120X8	Beam	No Messages	ELU1	0	-534,23
6	TUBO120X120X8	Beam	No Messages	ELU1	0	-534,137
7	TUBO120X120X8	Brace	No Messages	ELU1	1,00778	-593,956
8	TUBO120X120X8	Brace	No Messages	ELU1	2,01556	-583,004
9	TUBO120X120X8	Brace	No Messages	ELU1	2,01557	-506,981
10	TUBO120X120X8	Brace	No Messages	ELU1	1,00778	-332,082
11	TUBO100X100X10	Column	No Messages	ELU1	0,25	-246,317
12	TUBO100X100X10	Column	No Messages	ELU1	0,125	-246,364
13	TUBO100X100X10	Column	No Messages	ELU1	0,25	-246,504
14	TUBO100X100X10	Column	No Messages	ELU1	0,25	-246,597
15	TUBO100X100X10	Column	No Messages	ELU1	0,25	-246,691
16	TUBO100X100X10	Column	No Messages	ELU1	0	-246,814



17	TUBO100X100X10	Column	No Messages	ELU1	0	-246,721	52	TUBO120X120X8	Brace	No Messages	ELU1	0	-596,848
18	TUBO100X100X10	Column	No Messages	ELU1	0	-246,627	53	TUBO120X120X8	Brace	No Messages	ELU1	1,00778	-610,126
19	TUBO100X100X10	Column	No Messages	ELU1	0,125	-246,487	54	TUBO120X120X8	Beam	No Messages	ELU1	0	-549,043
20	TUBO100X100X10	Column	No Messages	ELU1	0	-246,44	55	TUBO120X120X8	Beam	No Messages	ELU1	0	-548,814
31	TUBO100X100X10	Column	No Messages	ELU1	0	-148,34	56	TUBO120X120X8	Brace	No Messages	ELU1	1,00778	-605,743
32	TUBO100X100X10	Column	No Messages	ELU1	0	-76,303	57	TUBO120X120X8	Brace	No Messages	ELU1	2,01556	-592,961
33	TUBO100X100X10	Column	No Messages	ELU1	0	-12,692	58	TUBO120X120X8	Brace	No Messages	ELU1	2,01557	-514,552
34	TUBO100X100X10	Column	No Messages	ELU1	0	41,149	59	TUBO120X120X8	Brace	No Messages	ELU1	1,00778	-336,469
35	TUBO100X100X10	Column	No Messages	ELU1	0	-1,038	60	TUBO100X100X10	Column	No Messages	ELU1	0,25	-249,592
36	TUBO100X100X10	Column	No Messages	ELU1	0	41,312	61	TUBO100X100X10	Column	No Messages	ELU1	0,125	-249,638
37	TUBO100X100X10	Column	No Messages	ELU1	0	-13,407	62	TUBO100X100X10	Column	No Messages	ELU1	0,25	-249,779
38	TUBO100X100X10	Column	No Messages	ELU1	0	-76,029	63	TUBO100X100X10	Column	No Messages	ELU1	0,25	-249,872
39	TUBO100X100X10	Column	No Messages	ELU1	0	-148,247	64	TUBO100X100X10	Column	No Messages	ELU1	0,25	-249,966
40	TUBO100X100X10	Brace	No Messages	ELU1	0	377,248	65	TUBO100X100X10	Column	No Messages	ELU1	0	-251,202
41	TUBO100X100X10	Brace	No Messages	ELU1	0	212,959	66	TUBO100X100X10	Column	No Messages	ELU1	0	-251,109
42	TUBO100X100X10	Brace	No Messages	ELU1	0	99,135	67	TUBO100X100X10	Column	No Messages	ELU1	0	-251,015
43	TUBO100X100X10	Brace	No Messages	ELU1	0	15,981	68	TUBO100X100X10	Column	No Messages	ELU1	0,125	-250,875
44	TUBO100X100X10	Brace	No Messages	ELU1	3,0104	36,723	69	TUBO100X100X10	Column	No Messages	ELU1	0	-250,828
45	TUBO100X100X10	Brace	No Messages	ELU1	3,0104	36,849	80	TUBO100X100X10	Column	No Messages	ELU1	0	-151,97
46	TUBO100X100X10	Brace	No Messages	ELU1	0	15,162	81	TUBO100X100X10	Column	No Messages	ELU1	0	-79,369
47	TUBO100X100X10	Brace	No Messages	ELU1	0	99,513	82	TUBO100X100X10	Column	No Messages	ELU1	0	-15,745
48	TUBO100X100X10	Brace	No Messages	ELU1	0	213,077	83	TUBO100X100X10	Column	No Messages	ELU1	0	44,6
49	TUBO100X100X10	Brace	No Messages	ELU1	0	377,441	84	TUBO100X100X10	Column	No Messages	ELU1	0	-0,983
50	TUBO120X120X8	Brace	No Messages	ELU1	1,00778	-338,13	85	TUBO100X100X10	Column	No Messages	ELU1	0	39,36
51	TUBO120X120X8	Brace	No Messages	ELU1	0	-517,414	86	TUBO100X100X10	Column	No Messages	ELU1	0	-15,436



87	TUBO100X100X10	Column	No Messages	ELU1	0	-78,362	125	TUBO100X100X10	Beam	No Messages	ELU1	0	1,919
88	TUBO100X100X10	Column	No Messages	ELU1	0	-150,953	126	TUBO100X100X10	Beam	No Messages	ELU1	1	4,268
89	TUBO100X100X10	Brace	No Messages	ELU1	0	382,317	127	TUBO100X100X10	Beam	No Messages	ELU1	1	4,548
90	TUBO100X100X10	Brace	No Messages	ELU1	0	216,841	128	TUBO100X100X10	Beam	No Messages	ELU1	0	4,635
91	TUBO100X100X10	Brace	No Messages	ELU1	0	102,243	129	TUBO100X100X10	Beam	No Messages	ELU1	0	4,555
92	TUBO100X100X10	Brace	No Messages	ELU1	0	18,521	130	TUBO100X100X10	Beam	No Messages	ELU1	0	4,278
93	TUBO100X100X10	Brace	No Messages	ELU1	3,0104	41,28	131	TUBO100X100X10	Beam	No Messages	ELU1	0	9,04
94	TUBO100X100X10	Brace	No Messages	ELU1	3,0104	34,901	132	TUBO100X100X10	Beam	No Messages	ELU1	1	9,409
95	TUBO100X100X10	Brace	No Messages	ELU1	0	19,072	133	TUBO100X100X10	Beam	No Messages	ELU1	0	9,513
96	TUBO100X100X10	Brace	No Messages	ELU1	0	103,546	134	TUBO100X100X10	Beam	No Messages	ELU1	0	9,411
97	TUBO100X100X10	Brace	No Messages	ELU1	0	218,3	135	TUBO100X100X10	Beam	No Messages	ELU1	1	9,037
98	TUBO100X100X10	Brace	No Messages	ELU1	0	384,229	136	TUBO100X100X10	Beam	No Messages	ELU1	0	16,758
112	TUBO100X100X10	Beam	No Messages	ELU1	0	-125,825	137	TUBO80X80X5	Beam	No Messages	ELU1	1	17,031
113	TUBO100X100X10	Beam	No Messages	ELU1	0	-125,962	138	TUBO80X80X5	Beam	No Messages	ELU1	1	17,135
114	TUBO80X80X5	Beam	No Messages	ELU1	0	59,923	139	TUBO100X100X10	Beam	No Messages	ELU1	0	17,077
115	TUBO80X80X5	Beam	No Messages	ELU1	0	58,142	140	TUBO100X100X10	Beam	No Messages	ELU1	1	16,769
116	TUBO100X100X10	Beam	No Messages	ELU1	1	2,451	141	TUBO100X100X10	Beam	No Messages	ELU1	0	18,06
117	TUBO100X100X10	Beam	No Messages	ELU1	1	2,56	142	TUBO100X100X10	Beam	No Messages	ELU1	1	18,413
118	TUBO100X100X10	Beam	No Messages	ELU1	0	2,617	143	TUBO100X100X10	Beam	No Messages	ELU1	0,5	18,548
119	TUBO100X100X10	Beam	No Messages	ELU1	0	2,563	144	TUBO100X100X10	Beam	No Messages	ELU1	0	18,436
120	TUBO100X100X10	Beam	No Messages	ELU1	0	2,456	145	TUBO100X100X10	Beam	No Messages	ELU1	1	18,1
121	TUBO100X100X10	Beam	No Messages	ELU1	1	1,963	146	TUBO100X100X10	Beam	No Messages	ELU1	0	15,856
122	TUBO100X100X10	Beam	No Messages	ELU1	1	-0,943	147	TUBO100X100X10	Beam	No Messages	ELU1	1	16,225
123	TUBO100X100X10	Beam	No Messages	ELU1	0	-1,956	148	TUBO100X100X10	Beam	No Messages	ELU1	0	16,345
124	TUBO100X100X10	Beam	No Messages	ELU1	0	-0,983	149	TUBO100X100X10	Beam	No Messages	ELU1	0	16,233



150	TUBO100X100X10	Beam	No Messages	ELU1	1	15,868	215	TUBO60X60X4	Beam	No Messages	ELU1	0	4,452
151	TUBO100X100X10	Beam	No Messages	ELU1	0	8,731	216	TUBO60X60X4	Beam	No Messages	ELU1	1	5,809
152	TUBO100X100X10	Beam	No Messages	ELU1	1	9,101	217	TUBO60X60X4	Beam	No Messages	ELU1	0	27,266
153	TUBO100X100X10	Beam	No Messages	ELU1	0	9,21	218	TUBO60X60X4	Beam	No Messages	ELU1	1	36,792
154	TUBO100X100X10	Beam	No Messages	ELU1	0	9,107	219	TUBO100X100X10	Beam	No Messages	ELU1	0	301,551
155	TUBO100X100X10	Beam	No Messages	ELU1	1	8,739	220	TUBO100X100X10	Beam	No Messages	ELU1	0	290,821
156	TUBO100X100X10	Beam	No Messages	ELU1	1	4,431	221	TUBO100X100X10	Beam	No Messages	ELU1	0	307,165
157	TUBO100X100X10	Beam	No Messages	ELU1	1	4,707	222	TUBO100X100X10	Beam	No Messages	ELU1	0	296,317
158	TUBO100X100X10	Beam	No Messages	ELU1	0	4,793	223	TUBO100X100X10	Beam	No Messages	ELU1	1	-0,525
159	TUBO100X100X10	Beam	No Messages	ELU1	0	4,71	224	TUBO100X100X10	Beam	No Messages	ELU1	1	-0,228
160	TUBO100X100X10	Beam	No Messages	ELU1	0	4,435	225	TUBO100X100X10	Beam	No Messages	ELU1	0	-0,162
161	TUBO100X100X10	Beam	No Messages	ELU1	1	2,588	226	TUBO100X100X10	Beam	No Messages	ELU1	0	-0,225
162	TUBO100X100X10	Beam	No Messages	ELU1	1	2,693	227	TUBO100X100X10	Beam	No Messages	ELU1	0	-0,521
163	TUBO100X100X10	Beam	No Messages	ELU1	0	2,748	228	TUBO100X100X10	Beam	No Messages	ELU1	0	453,519
164	TUBO100X100X10	Beam	No Messages	ELU1	0	2,692	229	TUBO100X100X10	Beam	No Messages	ELU1	0	445,148
165	TUBO100X100X10	Beam	No Messages	ELU1	0	2,585	230	TUBO100X100X10	Beam	No Messages	ELU1	0	463,15
166	TUBO100X100X10	Beam	No Messages	ELU1	1	-11,702	231	TUBO100X100X10	Beam	No Messages	ELU1	0	454,664
167	TUBO100X100X10	Beam	No Messages	ELU1	0	-14,569	232	TUBO60X60X4	Beam	No Messages	ELU1	0,5	43,509
168	TUBO100X100X10	Beam	No Messages	ELU1	0	-15,565	233	TUBO60X60X4	Beam	No Messages	ELU1	1	50,751
169	TUBO100X100X10	Beam	No Messages	ELU1	0	-14,603	234	TUBO60X60X4	Beam	No Messages	ELU1	0	7,105
170	TUBO100X100X10	Beam	No Messages	ELU1	0	-11,739	235	TUBO60X60X4	Beam	No Messages	ELU1	1	8,216
211	TUBO60X60X4	Beam	No Messages	ELU1	0	26,82	236	TUBO60X60X4	Beam	No Messages	ELU1	0	7,165
212	TUBO60X60X4	Beam	No Messages	ELU1	1	36,162	237	TUBO60X60X4	Beam	No Messages	ELU1	1	8,253
213	TUBO60X60X4	Beam	No Messages	ELU1	0	4,391	238	TUBO60X60X4	Beam	No Messages	ELU1	0,5	44,296
214	TUBO60X60X4	Beam	No Messages	ELU1	1	5,744	239	TUBO60X60X4	Beam	No Messages	ELU1	1	51,713



240	TUBO100X100X10	Beam	No Messages	ELU1	1	0,653	245	TUBO100X100X10	Beam	No Messages	ELU1	1	3,985
241	TUBO100X100X10	Beam	No Messages	ELU1	1	1,07	246	TUBO100X100X10	Beam	No Messages	ELU1	1	4,392
242	TUBO100X100X10	Beam	No Messages	ELU1	0	1,177	247	TUBO100X100X10	Beam	No Messages	ELU1	0	4,546
243	TUBO100X100X10	Beam	No Messages	ELU1	0	1,075	248	TUBO100X100X10	Beam	No Messages	ELU1	0	4,398
244	TUBO100X100X10	Beam	No Messages	ELU1	0	0,656	249	TUBO100X100X10	Beam	No Messages	ELU1	0	3,995
100	TUBO100X100X10	Beam	No Messages	ELU1	1	2,295	250	TUBO100X100X10	Beam	No Messages	ELU1	1	0,57
101	TUBO100X100X10	Beam	No Messages	ELU1	1	2,301	251	TUBO100X100X10	Beam	No Messages	ELU1	1	0,99
102	TUBO100X100X10	Beam	No Messages	ELU1	0	2,384	252	TUBO100X100X10	Beam	No Messages	ELU1	0	1,096
103	TUBO100X100X10	Beam	No Messages	ELU1	0	2,302	253	TUBO100X100X10	Beam	No Messages	ELU1	0	0,993
104	TUBO100X100X10	Beam	No Messages	ELU1	0	2,297	254	TUBO100X100X10	Beam	No Messages	ELU1	0	0,575
105	TUBO100X100X10	Beam	No Messages	ELU1	1	4,469	255	TUBO100X100X10	Beam	No Messages	ELU1	1	-0,528
106	TUBO100X100X10	Beam	No Messages	ELU1	1	4,886	256	TUBO100X100X10	Beam	No Messages	ELU1	1	-0,231
107	TUBO100X100X10	Beam	No Messages	ELU1	0	5,07	257	TUBO100X100X10	Beam	No Messages	ELU1	0	-0,166
108	TUBO100X100X10	Beam	No Messages	ELU1	0	4,916	258	TUBO100X100X10	Beam	No Messages	ELU1	0	-0,229
109	TUBO100X100X10	Beam	No Messages	ELU1	0	4,458	259	TUBO100X100X10	Beam	No Messages	ELU1	0	-0,526
110	TUBO100X100X10	Beam	No Messages	ELU1	0	2,428	260	TUBO100X100X10	Beam	No Messages	ELU1	1	1,977
111	TUBO100X100X10	Beam	No Messages	ELU1	1	2,978	261	TUBO100X100X10	Beam	No Messages	ELU1	1	1,95
172	TUBO100X100X10	Beam	No Messages	ELU1	0	3,12	262	TUBO100X100X10	Beam	No Messages	ELU1	0	2,023
173	TUBO100X100X10	Beam	No Messages	ELU1	0	2,894	263	TUBO100X100X10	Beam	No Messages	ELU1	0	1,949
182	TUBO100X100X10	Beam	No Messages	ELU1	1	2,387	264	TUBO100X100X10	Beam	No Messages	ELU1	0	1,975
183	TUBO100X100X10	Beam	No Messages	ELU1	0	2,306	22	TUBO100X100X10	Beam	No Messages	ELU1	1	1,89
192	TUBO100X100X10	Beam	No Messages	ELU1	1	2,787	23	TUBO100X100X10	Beam	No Messages	ELU1	0	-9,501
193	TUBO100X100X10	Beam	No Messages	ELU1	0	2,958	71	TUBO100X100X10	Beam	No Messages	ELU1	0	515,145
202	TUBO100X100X10	Beam	No Messages	ELU1	0	2,795	72	TUBO100X100X10	Beam	No Messages	ELU1	0	510,322
203	TUBO100X100X10	Beam	No Messages	ELU1	1	2,319	99	TUBO100X100X10	Beam	No Messages	ELU1	0	517,764



265	TUBO100X100X10	Beam	No Messages	ELU1	0	516,148	290	TUBO100X100X10	Beam	No Messages	ELU1	1	-9,419
266	TUBO100X100X10	Beam	No Messages	ELU1	0	516,109	291	TUBO100X100X10	Beam	No Messages	ELU1	0	1,999
267	TUBO100X100X10	Beam	No Messages	ELU1	0	517,631	292	TUBO60X60X4	Beam	No Messages	ELU1	0	6,571
268	TUBO100X100X10	Beam	No Messages	ELU1	0	509,656	293	TUBO60X60X4	Beam	No Messages	ELU1	1	16,123
269	TUBO100X100X10	Beam	No Messages	ELU1	0	514,636	294	TUBO60X60X4	Beam	No Messages	ELU1	0	54,232
270	TUBO100X100X10	Beam	No Messages	ELU1	0	445,005	295	TUBO60X60X4	Beam	No Messages	ELU1	1	58,174
271	TUBO100X100X10	Beam	No Messages	ELU1	0	453,429	296	TUBO60X60X4	Beam	No Messages	ELU1	0	60,983
272	TUBO100X100X10	Beam	No Messages	ELU1	0	290,799	297	TUBO60X60X4	Beam	No Messages	ELU1	1	62,202
273	TUBO100X100X10	Beam	No Messages	ELU1	0	301,554	298	TUBO60X60X4	Beam	No Messages	ELU1	0	62,107
274	TUBO100X100X10	Beam	No Messages	ELU1	1	-9,323	299	TUBO60X60X4	Beam	No Messages	ELU1	1	60,893
275	TUBO100X100X10	Beam	No Messages	ELU1	0	2,006	300	TUBO60X60X4	Beam	No Messages	ELU1	0	58,478
276	TUBO100X100X10	Beam	No Messages	ELU1	1	1,893	301	TUBO60X60X4	Beam	No Messages	ELU1	1	54,298
277	TUBO100X100X10	Beam	No Messages	ELU1	0	-9,605	302	TUBO60X60X4	Beam	No Messages	ELU1	0	50,837
278	TUBO100X100X10	Beam	No Messages	ELU1	0	527,575	303	TUBO60X60X4	Beam	No Messages	ELU1	0,5	43,497
279	TUBO100X100X10	Beam	No Messages	ELU1	0	522,699	304	TUBO60X60X4	Beam	No Messages	ELU1	0	36,125
280	TUBO100X100X10	Beam	No Messages	ELU1	0	533,015	305	TUBO60X60X4	Beam	No Messages	ELU1	1	26,723
281	TUBO100X100X10	Beam	No Messages	ELU1	0	531,53	306	TUBO60X60X4	Beam	No Messages	ELU1	0	15,993
282	TUBO100X100X10	Beam	No Messages	ELU1	0	527,005	307	TUBO60X60X4	Beam	No Messages	ELU1	1	6,469
283	TUBO100X100X10	Beam	No Messages	ELU1	0	528,601	308	TUBO60X60X4	Beam	No Messages	ELU1	0	1,359
284	TUBO100X100X10	Beam	No Messages	ELU1	0	518,908	309	TUBO60X60X4	Beam	No Messages	ELU1	0	3,156
285	TUBO100X100X10	Beam	No Messages	ELU1	0	523,967	310	TUBO60X60X4	Beam	No Messages	ELU1	0	9,578
286	TUBO100X100X10	Beam	No Messages	ELU1	0	452,042	311	TUBO60X60X4	Beam	No Messages	ELU1	0	10,463
287	TUBO100X100X10	Beam	No Messages	ELU1	0	460,554	312	TUBO60X60X4	Beam	No Messages	ELU1	1	10,519
288	TUBO100X100X10	Beam	No Messages	ELU1	0	294,869	313	TUBO60X60X4	Beam	No Messages	ELU1	1	10,939
289	TUBO100X100X10	Beam	No Messages	ELU1	0	305,721	314	TUBO60X60X4	Beam	No Messages	ELU1	0	10,997



315	TUBO60X60X4	Beam	No Messages	ELU1	1	10,704
316	TUBO60X60X4	Beam	No Messages	ELU1	0	10,092
317	TUBO60X60X4	Beam	No Messages	ELU1	0,5	9,316
318	TUBO60X60X4	Beam	No Messages	ELU1	0	8,004
319	TUBO60X60X4	Beam	No Messages	ELU1	0,5	6,952
320	TUBO60X60X4	Beam	No Messages	ELU1	0	5,627
321	TUBO60X60X4	Beam	No Messages	ELU1	0,5	4,311
322	TUBO60X60X4	Beam	No Messages	ELU1	0,5	3,107
323	TUBO60X60X4	Beam	No Messages	ELU1	1	1,342
324	TUBO60X60X4	Beam	No Messages	ELU1	0	1,384
325	TUBO60X60X4	Beam	No Messages	ELU1	0	3,205
326	TUBO60X60X4	Beam	No Messages	ELU1	0	9,58
327	TUBO60X60X4	Beam	No Messages	ELU1	0,5	10,385
328	TUBO60X60X4	Beam	No Messages	ELU1	1	10,943
329	TUBO60X60X4	Beam	No Messages	ELU1	1	11,278
330	TUBO60X60X4	Beam	No Messages	ELU1	0	11,3
331	TUBO60X60X4	Beam	No Messages	ELU1	1	10,971
332	TUBO60X60X4	Beam	No Messages	ELU1	0	10,327
333	TUBO60X60X4	Beam	No Messages	ELU1	0,5	9,522
334	TUBO60X60X4	Beam	No Messages	ELU1	0	8,18
335	TUBO60X60X4	Beam	No Messages	ELU1	0,5	7,1
336	TUBO60X60X4	Beam	No Messages	ELU1	0	5,747
337	TUBO60X60X4	Beam	No Messages	ELU1	0,5	4,405
338	TUBO60X60X4	Beam	No Messages	ELU1	0,5	3,173
339	TUBO60X60X4	Beam	No Messages	ELU1	1	1,375

340	TUBO60X60X4	Beam	No Messages	ELU1	0	6,681
341	TUBO60X60X4	Beam	No Messages	ELU1	1	16,401
342	TUBO60X60X4	Beam	No Messages	ELU1	0	55,318
343	TUBO60X60X4	Beam	No Messages	ELU1	1	59,384
344	TUBO60X60X4	Beam	No Messages	ELU1	0	62,221
345	TUBO60X60X4	Beam	No Messages	ELU1	1	63,348
346	TUBO60X60X4	Beam	No Messages	ELU1	0	63,191
347	TUBO60X60X4	Beam	No Messages	ELU1	1	61,91
348	TUBO60X60X4	Beam	No Messages	ELU1	0	59,415
349	TUBO60X60X4	Beam	No Messages	ELU1	1	55,137
350	TUBO60X60X4	Beam	No Messages	ELU1	0	51,582
351	TUBO60X60X4	Beam	No Messages	ELU1	0,5	44,117
352	TUBO60X60X4	Beam	No Messages	ELU1	0	36,627
353	TUBO60X60X4	Beam	No Messages	ELU1	1	27,081
354	TUBO60X60X4	Beam	No Messages	ELU1	0	16,217
355	TUBO60X60X4	Beam	No Messages	ELU1	1	6,558

TABLE: Steel Design 2 - PMM Details - Eurocode 3-2005, Part 2 of 8

Frame	MuMajor	MuMinor	VuMajor	VuMinor	Tu	MspanMajor	MspanMinor
Text	KN-m	KN-m	KN	KN	KN-m	KN-m	KN-m
1	0,193	2,2088	-3,644	-1,327	1,719	3,678	3,5459
2	0,2797	5,9165	-1,268	0,717	4,2172	2,0852	5,9165
3	0,6832	11,228	-0,907	5,269	6,8715	1,7602	11,228
4	1,0347	-4,9016	0,637	17,073	5,6782	1,4892	-22,1077
5	0,7039	-8,9511	-0,61	-4,224	0,6016	1,2004	-8,9511
6	1,2438	-0,5141	-0,062	4,004	-0,7332	1,2438	-8,5226
7	1,062	-4,9765	-0,613	-16,478	-5,5342	1,4918	-21,5824
8	0,7133	11,0952	0,867	-5,341	-6,7587	1,7093	11,0952
9	0,2823	5,9994	1,262	-0,784	-4,2425	2,076	5,9994
10	0,1942	2,2337	3,643	1,322	-1,7561	3,6783	3,5663
11	-2,3497	1,4653	-9,848	2,504	-0,2967	-4,8116	2,0913



12	-1,1187	1,1523	-9,848	2,504	-0,2967	-2,3497	1,4653	69	2,3864	1,4726	-9,926	-2,502	-0,2944	4,868	2,0982
13	2,5743	0,2132	-9,848	2,504	-0,2967	2,5743	0,8392	80	-2,7562	5,0085	-3,711	1,358	0,8333	-2,7562	5,0085
14	5,0362	-0,4128	-9,848	2,504	-0,2967	5,0362	-0,4128	81	-1,0814	9,3803	-1,18	2,693	2,49	-1,0814	9,3803
15	7,4982	-1,0389	-9,848	2,504	-0,2967	7,4982	-1,0389	82	-0,2395	17,1032	-0,148	6,936	3,8283	-0,2395	17,1032
16	-7,5023	1,0941	-9,853	2,518	0,3097	-7,5023	1,0941	83	-0,3168	24,2178	-0,276	12,618	1,5081	-0,3168	24,2178
17	-5,0391	0,4645	-9,853	2,518	0,3097	-5,0391	0,4645	84	0,3533	17,2404	0,229	8,262	-0,0116	0,3533	17,2404
18	-2,5759	-0,1651	-9,853	2,518	0,3097	-2,5759	-0,7947	85	0,0036	22,4774	0,06	11,629	-1,4565	0,0036	22,4774
19	1,1188	-1,1095	-9,853	2,518	0,3097	2,3504	-1,4244	86	0,1734	16,4868	0,115	6,679	-3,7839	0,1734	16,4868
20	2,3504	-1,4244	-9,853	2,518	0,3097	4,8136	-2,054	87	1,0772	9,5119	1,173	2,841	-2,5153	1,0772	9,5119
31	-2,7017	-4,9564	-3,64	-1,341	-0,8141	-2,7017	-4,9564	88	2,7362	5,1048	3,686	1,413	-0,8603	2,7362	5,1048
32	-1,0338	-9,3317	-1,127	-2,671	-2,4678	-1,0338	-9,3317	89	-1,1504	-0,9636	-1,305	-1,181	-0,3153	-1,1504	-0,9636
33	-0,2912	-17,1275	-0,187	-6,943	-3,8139	-0,2912	-17,1275	90	0,6544	-1,1473	-0,254	-0,704	-0,6022	0,7381	-1,1473
34	-0,0926	-24,4657	-0,131	-12,756	-1,5179	-0,0926	-24,4657	91	0,4231	-3,6871	-0,403	-1,725	-1,6155	0,7102	-3,6871
35	0,1449	-17,1787	0,093	-8,228	0,0111	0,1449	-17,1787	92	0,1889	-7,4749	-0,489	-4,477	-3,3065	0,6157	-7,4749
36	0,0114	-22,4528	0,065	-11,619	1,455	0,0114	-22,4528	93	0,0399	10,3232	0,488	-5,062	-2,8839	0,4935	10,3232
37	0,15	-16,457	0,093	-6,67	3,7694	0,15	-16,457	94	0,557	-10,2724	0,24	5,007	2,9418	0,6362	-10,2724
38	1,0528	-9,483	1,146	-2,836	2,4983	1,0528	-9,483	95	0,2798	7,7168	-0,379	4,819	3,4892	0,5511	7,7168
39	2,6943	-5,0641	3,63	-1,401	0,8448	2,6943	-5,0641	96	0,4588	3,7495	-0,367	1,869	1,6791	0,6982	3,7495
40	-1,1464	0,9509	-1,299	1,182	0,3148	-1,1464	0,9509	97	0,6559	1,1139	-0,256	0,703	0,6006	0,7422	1,1139
41	0,6445	1,1252	-0,255	0,705	0,6017	0,7298	1,1252	98	-1,1518	0,9582	-1,306	1,19	0,3069	-1,1518	0,9582
42	0,4101	3,6572	-0,407	1,721	1,611	0,7019	3,6572	112	-2,5398	6,1155	-1,226	1,9	0,852	-2,5398	6,1155
43	0,182	7,4411	-0,484	4,467	3,2976	0,6022	7,4411	113	-2,5516	-6,1152	-1,23	-1,902	-0,8547	-2,5516	-6,1152
44	0,1743	-10,2877	0,419	5,042	2,8733	0,5227	-10,2877	114	-0,3141	-0,6917	-0,392	-0,002949	-0,0014	-0,3141	-0,6917
45	0,3853	10,2222	0,321	-4,976	-2,9372	0,5867	10,2222	115	-0,3131	-0,7006	-0,391	0,002052	0,0006635	-0,3135	-0,7109
46	0,1886	-7,719	-0,467	-4,861	-3,5115	0,5847	-7,719	116	16,0715	-4,0464	-21,798	11,969	0,0553	16,0715	-4,0464
47	0,4631	-3,7216	-0,344	-1,881	-1,6815	0,6716	-3,7216	117	26,0801	-2,4495	-9,993	1,273	0,05	26,0801	-2,4495
48	0,6404	-1,086	-0,261	-0,703	-0,5994	0,7334	-1,086	118	26,006	-1,5508	-0,182	0,038	0,0165	26,0503	-1,5889
49	-1,1464	-0,9426	-1,298	-1,192	-0,306	-1,1464	-0,9426	119	26,075	-2,45	10,004	-1,209	-0,0182	26,075	-2,45
50	0,1997	-2,2271	-3,7	1,312	-1,7519	3,7403	-3,5491	120	16,0551	-4,1094	21,812	-12,074	-0,027	16,0551	-4,1094
51	0,2738	-5,963	-1,292	-0,749	-4,2556	2,1276	-5,963	121	15,0276	-2,4445	-12,843	7,962	2,2136	15,0276	-2,4445
52	0,6846	-11,2512	-0,939	-5,311	-6,8948	1,8258	-11,2512	122	21,9516	-2,3778	-6,584	1,391	1,2075	21,9516	-2,3778
53	1,0688	4,9598	0,603	-17,066	-5,6764	1,4887	22,1581	123	22,0195	-1,8627	-0,174	0,032	0,0174	22,0597	-1,8951
54	0,7387	8,9695	-0,594	4,234	-0,6135	1,2108	8,9695	124	21,9425	-2,3902	6,615	-1,352	-1,1751	21,9425	-2,3902
55	1,3436	0,513	0,009436	-4,028	0,7353	1,3436	8,5687	125	14,9915	-2,4936	12,885	-8,033	-2,1885	14,9915	-2,4936
56	1,0858	5,022	-0,594	16,529	5,5539	1,4971	21,68	126	14,3994	-3,0777	-22,719	8,734	-0,9557	14,3994	-3,0777
57	0,7156	-11,1243	0,882	5,373	6,7898	1,7431	-11,1243	127	24,8325	-2,1125	-10,373	1,388	-0,5734	24,8325	-2,1125
58	0,2758	-6,0352	1,285	0,808	4,2749	2,1149	-6,0352	128	24,7735	-1,3463	-0,184	0,028	0,0131	24,8188	-1,374
59	0,1986	-2,2481	3,683	-1,309	1,783	3,7229	-3,5676	129	24,8294	-2,1106	10,381	-1,329	0,5992	24,8294	-2,1106
60	-2,3762	-1,5053	-9,901	-2,49	0,2841	-4,8514	-2,1278	130	14,3879	-3,1363	22,734	-8,833	0,9801	14,3879	-3,1363
61	-1,1386	-1,194	-9,901	-2,49	0,2841	-2,3762	-1,5053	131	-14,4641	3,0513	-25,74	4,854	-1,0489	-14,4641	3,0513
62	2,5743	-0,2603	-9,901	-2,49	0,2841	2,5743	-0,8828	132	22,6011	-1,5786	-11,395	1,372	-0,59	22,6011	-1,5786
63	5,0495	0,3621	-9,901	-2,49	0,2841	5,0495	0,3621	133	22,5465	-1,0128	-0,168	0,01	-0,021	22,5838	-1,023
64	7,5247	0,9846	-9,901	-2,49	0,2841	7,5247	0,9846	134	22,5601	-1,5682	11,448	-1,317	0,5792	22,5601	-1,5682
65	-7,54	-1,0296	-9,926	-2,502	-0,2944	-7,54	-1,0296	135	-14,5092	3,0738	25,702	-4,921	1,1025	-14,5092	3,0738
66	-5,0584	-0,404	-9,926	-2,502	-0,2944	-5,0584	-0,404	136	-22,7093	2,1708	-23,625	3,081	-1,0819	-22,7093	2,1708
67	-2,5768	0,2215	-9,926	-2,502	-0,2944	-2,5768	0,8471	137	8,122	-0,3035	-7,749	0,272	-0,3319	8,122	-0,3035
68	1,1456	1,1599	-9,926	-2,502	-0,2944	2,3864	1,4726	138	9,8383	-0,2582	-2,005	0,216	0,0948	9,8383	-0,2582



139	10,7014	-0,5786	6,527	-0,342	0,7939	10,7014	-0,5786	226	24,8713	-2,3161	9,372	-1,323	0,402	24,8713	-2,3161
140	-22,2682	2,1331	29,059	-3,179	1,1988	-22,2682	2,1331	227	15,2665	-3,6388	17,421	-10,849	0,7503	15,2665	-3,6388
141	-25,4301	-0,024	-30,43	-0,043	-0,5298	-25,4301	-0,024	228	-5,8833	-3,8543	-15,089	-6,831	0,6357	-5,8833	-3,8543
142	18,202	-0,0233	-13,23	0,052	-0,372	18,202	-0,0233	229	5,1904	-2,6799	6,911	-6,178	4,1959	5,1904	-2,6799
143	18,2154	-0,0079	-0,086	-0,006663	-0,0361	18,2154	-0,0112	230	-5,9182	3,9077	-15,176	6,907	-0,6627	-5,9182	3,9077
144	18,2783	-0,0004523	13,187	-0,029	0,3186	18,2783	0,0282	231	5,216	2,7145	6,834	6,252	-4,247	5,216	2,7145
145	-25,5396	-0,0833	30,676	0,128	0,5458	-25,5396	-0,0833	232	0,9293	-0,0247	-0,675	-2,215	0,1589	0,9293	-1,132
146	-20,6111	-2,0556	-27,602	-3,047	1,2095	-20,6111	-2,0556	233	-1,9455	0,8567	7,223	-1,797	0,0522	-1,9455	0,8567
147	18,868	0,7938	-11,975	-0,632	0,7092	18,868	0,7938	234	0,0184	-0,3688	-4,492	-0,719	0,0613	0,9314	-0,3688
148	18,7818	0,5054	-0,185	-0,02	-0,0041	18,8274	0,525	235	-1,4798	0,2994	6,253	-0,613	-0,0007979	-1,4798	0,2994
149	18,8656	0,8064	11,979	0,624	-0,7171	18,8656	0,8064	236	0,0184	0,356	-4,494	0,693	-0,0637	0,9314	0,356
150	-20,6183	-2,0962	27,602	3,119	-1,2171	-20,6183	-2,0962	237	-1,4732	-0,2883	6,25	0,591	0,0014	-1,4732	-0,2883
151	-14,0099	-2,9937	-24,982	-4,801	1,521	-14,0099	-2,9937	238	0,9293	0,0252	-0,68	2,217	-0,1615	0,9293	1,1339
152	21,8674	1,5573	-11,021	-1,34	0,8969	21,8674	1,5573	239	-1,9318	-0,8566	7,217	1,799	-0,0547	-1,9318	-0,8566
153	21,7922	0,9965	-0,186	-0,029	-0,0088	21,8384	1,025	240	13,0084	-2,7149	-16,381	8,371	-1,3928	13,0084	-2,7149
154	21,8662	1,5656	11,024	1,314	-0,9142	21,8662	1,5656	241	22,4362	-1,8212	-9,134	1,129	-0,705	22,4362	-1,8212
155	-14,0212	-3,0237	24,988	4,869	-1,5371	-14,0212	-3,0237	242	22,4983	-1,1572	-0,183	0,019	0,0099	22,5433	-1,1757
156	14,2836	3,0874	-22,758	-8,73	1,0019	14,2836	3,0874	243	22,4296	-1,8156	9,142	-1,069	0,7273	22,4296	-1,8156
157	24,7242	2,0973	-10,386	-1,359	0,6021	24,7242	2,0973	244	12,9934	-2,772	16,391	-8,486	1,4191	12,9934	-2,772
158	24,6623	1,3358	-0,186	-0,035	-0,0115	24,7084	1,3704	100	15,843	-3,704	-16,864	11,391	0,8292	15,843	-3,704
159	24,7227	2,1033	10,389	1,319	-0,6247	24,7227	2,1033	101	24,4394	-2,6461	-8,468	1,839	0,7362	24,4394	-2,6461
160	14,2788	3,1341	22,763	8,809	-1,023	14,2788	3,1341	102	24,4169	-1,6776	-0,179	0,041	0,0192	24,4597	-1,7189
161	15,9932	-4,1085	-21,825	12,058	0,0162	15,9932	-4,1085	103	24,431	-2,6482	8,48	-1,779	-0,6994	24,431	-2,6482
162	26,0144	-2,4399	-10,006	1,194	0,0131	26,0144	-2,4399	104	15,8226	-3,7627	16,865	-11,498	-0,7967	15,8226	-3,7627
163	25,9401	-1,5807	-0,191	-0,038	-0,0145	25,9887	-1,5807	105	9,7839	-1,5301	-16,293	4,823	-0,8722	9,7839	-1,5301
164	26,0182	-2,4348	9,998	-1,241	-0,041	26,0182	-2,4348	106	21,1251	-1,1852	-10,934	0,881	0,15	21,1251	-1,1852
165	16,0054	-4,057	21,814	-11,972	-0,0409	16,0054	-4,057	107	21,3266	-0,7628	0,48	-0,004341	-0,2998	21,3266	-0,7628
166	14,9777	2,4288	-12,848	-7,842	-2,2103	14,9777	2,4288	108	20,2459	-1,1631	10,619	-0,809	-0,0954	20,2459	-1,1631
167	15,1297	0,9913	-6,96	-1,373	-1,2037	21,9031	2,3639	109	9,3335	-1,5609	15,608	-4,876	1,1243	9,3335	-1,5609
168	21,9705	1,8571	-0,176	-0,031	-0,0151	22,0118	1,8879	110	-8,3548	1,1173	-15,486	1,616	-1,7625	-8,3548	1,1173
169	21,8955	2,3775	6,612	1,344	1,1755	21,8955	2,3775	111	17,8669	-0,4371	-10,449	0,397	-1,4087	17,8669	-0,4371
170	14,9473	2,4695	12,884	7,902	2,1881	14,9473	2,4695	172	18,0956	-0,2797	0,198	-0,022	0,2785	18,0956	-0,2797
211	-0,0157	-1,4173	-5,641	-2,791	0,0777	-0,0157	-1,4173	173	17,225	-0,4158	9,764	-0,357	1,4238	17,225	-0,4158
212	-1,3919	1,2212	6,373	-2,494	0,0322	-1,3919	1,2212	182	-8,5542	1,0198	18,27	-1,485	1,4848	-8,5542	1,0198
213	0,0104	-0,44	-4,815	-0,873	0,0287	0,9299	-0,44	183	-7,1068	-1,0329	-13,997	-1,523	0,7337	-7,1068	-1,0329
214	-1,0203	0,3973	5,697	-0,807	0,0022	-1,0203	0,3973	192	15,6796	0,3924	-8,551	-0,309	0,3189	15,6796	0,3924
215	0,0104	0,4221	-4,817	0,837	-0,0319	0,9299	0,4221	193	15,8267	0,2507	-0,193	-0,015	-0,0084	15,8766	0,2657
216	-1,0203	-0,3806	5,698	0,774	-0,0048	-1,0203	-0,3806	202	15,6895	0,4084	8,552	0,314	-0,3265	15,6895	0,4084
217	-0,0157	1,4172	-5,646	2,79	-0,0806	-0,0157	1,4172	203	-7,1048	-1,0793	14,003	1,595	-0,7309	-7,1048	-1,0793
218	-1,3919	-1,2206	6,374	2,494	-0,0348	-1,3919	-1,2206	245	9,4545	1,5846	-14,833	-4,98	1,7043	9,4545	1,5846
219	-6,5451	-3,6791	-15,65	-7,2	0,0117	-6,5451	-3,6791	246	18,5004	1,154	-8,714	-0,8	0,8835	18,5004	1,154
220	5,7603	-3,6326	7,391	-7,725	2,3437	5,7603	-3,6326	247	18,5932	0,7318	-0,186	-0,024	-0,0074	18,6393	0,7558
221	-6,5564	3,7235	-15,687	7,269	-0,0348	-6,5564	3,7235	248	18,4986	1,1638	8,715	0,781	-0,8983	18,4986	1,1638
222	5,7576	3,6646	7,353	7,79	-2,3762	5,7576	3,6646	249	9,4511	1,6205	14,831	5,059	-1,719	9,4511	1,6205
223	15,2768	-3,5761	-17,422	10,73	-0,7221	15,2768	-3,5761	250	12,8528	2,738	-16,341	-8,424	1,5256	12,8528	2,738
224	24,8757	-2,3168	-9,366	1,387	-0,3725	24,8757	-2,3168	251	22,2025	1,8015	-9,079	-1,084	0,8047	22,2025	1,8015
225	24,9022	-1,4745	-0,183	0,034	0,0149	24,947	-1,5083	252	22,2557	1,1415	-0,186	-0,032	-0,0102	22,3018	1,173



253	22,2009	1,8079	9,08	1,048	-0,8251	22,2009	1,8079	295	-2,4259	0,4718	8,336	-1,01	-0,0984	-2,4259	0,4718
254	12,8493	2,7827	16,34	8,513	-1,5456	12,8493	2,7827	296	-1,676	-0,4068	-7,011	-0,737	0,3353	-1,676	-0,4068
255	15,1988	3,5908	-17,398	-10,754	0,7444	15,1988	3,5908	297	-2,7071	0,058	8,395	-0,187	0,0483	-2,7071	0,058
256	24,7914	2,3015	-9,361	-1,352	0,3852	24,7914	2,3015	298	-2,5493	0,0478	-8,057	0,166	0,0766	-2,5493	0,0478
257	24,8178	1,4653	-0,185	-0,036	-0,0134	24,8635	1,5014	299	-1,8488	-0,3583	6,941	0,646	-0,1616	-1,8488	-0,3583
258	24,7888	2,3066	9,364	1,306	-0,4114	24,7888	2,3066	300	-2,349	0,4705	-7,937	1,015	-0,0637	-2,349	0,4705
259	15,1928	3,6421	17,397	10,852	-0,7689	15,1928	3,6421	301	-1,2458	-0,7365	6,013	1,422	-0,2086	-1,2458	-0,7365
260	15,7766	-3,746	-16,845	11,418	0,792	15,7766	-3,746	302	-1,8699	0,8537	-7,2	1,792	-0,0836	-1,8699	0,8537
261	24,3759	-2,6338	-8,472	1,759	0,6983	24,3759	-2,6338	303	0,9295	-0,0244	0,683	2,212	-0,1676	0,9295	-1,1306
262	24,3539	-1,7108	-0,194	-0,039	-0,0165	24,4039	-1,7108	304	-1,398	1,2183	-6,391	2,489	-0,0349	-1,398	1,2183
263	24,3828	-2,6284	8,462	-1,805	-0,7299	24,3828	-2,6284	305	-0,0156	-1,4149	5,642	2,786	-0,0794	-0,0156	-1,4149
264	15,7932	-3,6973	16,844	-11,328	-0,8196	15,7932	-3,6973	306	-0,0174	1,4487	-5,8	2,893	0,0927	-0,0174	1,4487
22	5,7161	4,2048	-8,382	-9,413	-0,9038	5,7161	4,2048	307	-0,0221	-1,4375	5,887	2,867	0,152	-0,0221	-1,4375
23	6,5453	-3,4826	8,855	-7,118	0,304	6,5453	-3,4826	308	-1,1901	-0,5152	-6,41	-1,013	-0,0679	-1,1901	-0,5152
71	-5,3003	-3,5131	-14,206	-5,962	-0,574	-5,3003	-3,5131	309	0,0145	-0,4708	-4,852	-0,929	-0,0454	0,9323	-0,4708
72	5,4113	-0,8432	7,705	-1,494	6,1218	5,4113	-0,8432	310	0,009	-0,2665	-4,974	-0,509	0,0538	0,9249	-0,2665
99	-5,6389	-1,2574	-14,568	-2,353	-2,3813	-5,6389	-1,2574	311	-1,3103	-0,1803	-6,54	-0,325	-0,1477	-1,3103	-0,1803
265	4,544	-0,0215	6,163	0,075	5,9735	4,544	-0,0965	312	-1,9104	0,1053	7,567	-0,222	0,219	-1,9104	0,1053
266	-4,4152	-0,1526	-11,621	-0,111	-4,9647	-4,4152	-0,1526	313	-2,0674	0,0272	6,768	-0,079	-0,0097	-2,0674	0,0272
267	5,3167	0,9914	7,621	2,195	2,1421	5,3167	0,9914	314	-1,7315	0,0152	-6,189	0,055	0,0666	-1,7315	0,0152
268	-4,1989	0,9672	-11,429	1,965	-5,7031	-4,1989	0,9672	315	-1,0176	-0,1257	5,148	0,227	-0,0805	-1,0176	-0,1257
269	6,3123	2,3976	9,023	5,95	-0,1375	6,3123	2,3976	316	-1,7309	0,1628	-6,643	0,347	0,0057	-1,7309	0,1628
270	-4,1583	3,5812	-11,937	6,289	-4,4011	-4,1583	3,5812	317	0,9284	-0,0126	-0,399	0,501	-0,087	0,9284	-0,2631
271	6,6821	2,9779	10,022	6,859	-0,726	6,6821	2,9779	318	-1,4095	0,2977	-6,31	0,609	-0,0118	-1,4095	0,2977
272	-4,2554	4,1114	-12,616	7,749	-2,4111	-4,2554	4,1114	319	0,9317	-0,0093	-0,431	0,715	-0,065	0,9317	-0,367
273	6,4827	3,5256	10,4	7,221	-0,025	6,4827	3,5256	320	-1,0204	0,3945	-5,708	0,801	-0,0031	-1,0204	0,3945
274	6,536	-3,5497	-8,836	7,223	-0,3338	6,536	-3,5497	321	0,9299	-0,0037	-0,113	0,866	-0,0295	0,9299	-0,4368
275	5,7164	4,0815	8,382	9,198	0,9039	5,7164	4,0815	322	0,9324	-0,0061	-0,08	0,922	0,045	0,9324	-0,4672
276	5,7311	-4,2283	-8,46	9,474	0,8898	5,7311	-4,2283	323	-1,1886	-0,5068	6,41	0,996	0,0674	-1,1886	-0,5068
277	6,5278	3,5073	8,778	7,176	-0,3393	6,5278	3,5073	324	-1,1925	0,495	-6,415	0,973	0,0639	-1,1925	0,495
278	-5,1416	3,5548	-13,941	6,019	0,4118	-5,1416	3,5548	325	0,0145	0,4514	-4,852	0,89	0,042	0,9323	0,4514
279	5,0533	0,8503	7,285	1,562	-6,0497	5,0533	0,8503	326	0,0099	0,2568	-4,992	0,489	-0,031	0,9263	0,2568
280	-6,0765	1,2163	-15,707	2,229	2,5477	-6,0765	1,2163	327	0,9245	0,0049	0,014	0,335	0,3824	0,9245	0,1726
281	5,5233	0,0066	7,808	-0,158	-6,0066	5,5233	0,1646	328	-1,2454	-0,1199	6,254	0,278	-0,4807	-1,2454	-0,1199
282	-4,5821	0,1466	-11,743	0,072	4,958	-4,5821	0,1466	329	-2,085	-0,0131	6,909	0,051	0,0049	-2,085	-0,0131
283	5,2697	-1,0052	7,505	-2,247	-2,1468	5,2697	-1,0052	330	-1,7303	-0,0172	-6,177	-0,06	-0,0619	-1,7303	-0,0172
284	-4,15	-0,9818	-11,392	-2,009	5,7179	-4,15	-0,9818	331	-1,0177	0,1245	5,147	-0,224	0,0815	-1,0177	0,1245
285	6,339	-2,4117	9,057	-6,004	0,1512	6,339	-2,4117	332	-1,7307	-0,157	-6,643	-0,336	-0,0046	-1,7307	-0,157
286	-4,1301	-3,6044	-11,91	-6,339	4,4228	-4,1301	-3,6044	333	0,9284	0,0129	-0,398	-0,483	0,0887	0,9284	0,2546
287	6,7031	-2,9949	10,048	-6,914	0,7454	6,7031	-2,9949	334	-1,4094	-0,2859	-6,31	-0,586	0,0136	-1,4094	-0,2859
288	-4,2216	-4,1405	-12,58	-7,804	2,4363	-4,2216	-4,1405	335	0,9317	0,0095	-0,431	-0,688	0,0672	0,9317	0,3537
289	6,5053	-3,5464	10,435	-7,278	0,0451	6,5053	-3,5464	336	-1,02	-0,3792	-5,708	-0,771	0,0055	-1,02	-0,3792
290	6,521	3,5707	-8,775	-7,273	0,3632	6,521	3,5707	337	0,9299	0,0038	-0,112	-0,834	0,0323	0,9299	0,421
291	5,729	-4,1015	8,443	-9,249	-0,8918	5,729	-4,1015	338	0,9324	0,0062	-0,079	-0,889	-0,042	0,9324	0,4506
292	-0,022	-1,4578	-5,884	-2,907	-0,1527	-0,022	-1,4578	339	-1,1907	0,4896	6,414	-0,962	-0,064	-1,1907	0,4896
293	-0,0175	1,4525	5,79	-2,901	-0,0936	-0,0175	1,4525	340	-0,0221	1,4554	-5,896	2,902	0,1494	-0,0221	1,4554
294	-1,4867	-0,74	-6,374	-1,427	0,1222	-1,4867	-0,74	341	-0,0175	-1,4509	5,789	2,898	0,0904	-0,0175	-1,4509

342	-1,4085	0,7393	-6,29	1,425	-0,1354	-1,4085	0,7393	38	6.3.3(4)-6.62	0,399773	0,216291	0,005953	0,177529	0,95
343	-2,6905	-0,4446	8,791	0,966	-0,0294	-2,6905	-0,4446	39	6.3.3(4)-6.62	0,463217	0,346589	0,015387	0,101242	0,95
344	-2,2855	0,3644	-8,122	0,658	-0,2114	-2,2855	0,3644	40	6.2.9.1(6n)	0,295187	0,295187	0,02921	0,024227	0,95
345	-2,788	-0,0394	8,686	0,152	-0,0313	-2,788	-0,0394	41	6.2.9.1(6n)	0,166635	0,166635	0,014882	0,025979	0,95
346	-2,5608	-0,0564	-8,055	-0,184	-0,0768	-2,5608	-0,0564	42	6.2.9.1(6z)	0,084441	0,07757	0,009469	0,084441	0,95
347	-1,8475	0,3656	6,937	-0,66	0,1618	-1,8475	0,3656	43	6.2.9.1(6z)	0,171811	0,012504	0,004202	0,171811	0,95
348	-2,3475	-0,4744	-7,938	-1,024	0,0648	-2,3475	-0,4744	44	6.2.9.1(6z)	0,237536	0,028734	0,004024	0,237536	0,95
349	-1,2466	0,7396	6,016	-1,427	0,2102	-1,2466	0,7396	45	6.2.9.1(6z)	0,236023	0,028833	0,008897	0,236023	0,95
350	-1,8695	-0,8544	-7,201	-1,795	0,0854	-1,8695	-0,8544	46	6.2.9.1(6z)	0,178227	0,011864	0,004354	0,178227	0,95
351	0,9295	0,0248	0,685	-2,213	0,1697	0,9295	1,1315	47	6.2.9.1(6z)	0,085929	0,077866	0,010694	0,085929	0,95
352	-1,3969	-1,218	-6,39	-2,489	0,0372	-1,3969	-1,218	48	6.2.9.1(6n)	0,166727	0,166727	0,014786	0,025074	0,95
353	-0,0156	1,415	5,646	-2,786	0,082	-0,0156	1,415	49	6.2.9.1(6n)	0,295338	0,295338	0,029215	0,024023	0,95
354	-0,0174	-1,4478	-5,799	-2,891	-0,0899	-0,0174	-1,4478	50	6.3.3(4)-6.62	0,36593	0,295595	0,018629	0,051705	0,95
355	-0,0221	1,4359	5,898	-2,864	-0,1492	-0,0221	1,4359	51	6.3.3(4)-6.62	0,589581	0,452326	0,020142	0,117113	0,95

**TABLE: Steel Design 2 - PMM Details -
Eurocode 3-2005, Part 3 of 8**

Frame	Equation	TotalRatio	PRatio	MMajRatio	MMinRatio	SRLimit
Text	Text	Unitless	Unitless	Unitless	Unitless	Unitless
1	6.3.3(4)-6.62	0,360043	0,290457	0,018287	0,0513	0,95
2	6.3.3(4)-6.62	0,579545	0,443444	0,019783	0,116318	0,95
3	6.3.3(4)-6.62	0,685286	0,510177	0,019758	0,155351	0,95
4	6.3.3(4)-6.62	0,731798	0,519328	0,015076	0,197394	0,95
5	6.3.3(4)-6.62	0,920998	0,739725	0,015599	0,165674	0,95
6	6.3.3(4)-6.62	0,913114	0,739597	0,015366	0,158152	0,95
7	6.3.3(4)-6.62	0,727314	0,51924	0,015375	0,192699	0,95
8	6.3.3(4)-6.62	0,680272	0,509666	0,019509	0,151097	0,95
9	6.3.3(4)-6.62	0,579881	0,443206	0,019722	0,116953	0,95
10	6.3.3(4)-6.62	0,36039	0,290308	0,018288	0,051794	0,95
11	6.3.3(4)-6.61	0,444989	0,328061	0,091972	0,024955	0,95
12	6.3.3(4)-6.61	0,377395	0,328123	0,032803	0,016469	0,95
13	6.3.3(4)-6.61	0,374494	0,32831	0,038202	0,007982	0,95
14	6.3.3(4)-6.61	0,428048	0,328435	0,097375	0,002238	0,95
15	6.3.3(4)-6.61	0,495794	0,328559	0,156549	0,010686	0,95
16	6.3.3(4)-6.61	0,496779	0,328724	0,15664	0,011415	0,95
17	6.3.3(4)-6.61	0,428917	0,328599	0,097435	0,002882	0,95
18	6.3.3(4)-6.61	0,374065	0,328475	0,038231	0,007359	0,95
19	6.3.3(4)-6.61	0,376993	0,328288	0,032811	0,015894	0,95
20	6.3.3(4)-6.61	0,444666	0,328226	0,092011	0,024429	0,95
31	6.3.3(4)-6.62	0,461761	0,346807	0,01543	0,099524	0,95
32	6.3.3(4)-6.62	0,399607	0,217071	0,005846	0,176691	0,95
33	6.2.9.1(6z)	0,395463	0,009931	0,006723	0,395463	0,95
34	6.2.9.1(6z)	0,564898	0,032198	0,002139	0,564898	0,95
35	6.2.9.1(6z)	0,396646	0,000812	0,003345	0,396646	0,95
36	6.2.9.1(6z)	0,518421	0,032326	0,000263	0,518421	0,95
37	6.2.9.1(6z)	0,379982	0,01049	0,003465	0,379982	0,95

52	6.3.3(4)-6.62	0,697829	0,521768	0,020366	0,155696	0,95
53	6.3.3(4)-6.62	0,7476	0,533375	0,015507	0,198718	0,95
54	6.3.3(4)-6.61	0,557337	0,479128	0,004524	0,073686	0,95
55	6.3.3(4)-6.61	0,554517	0,478928	0,00502	0,070569	0,95
56	6.3.3(4)-6.62	0,739436	0,529544	0,015695	0,194197	0,95
57	6.3.3(4)-6.62	0,689786	0,51837	0,019845	0,15157	0,95
58	6.3.3(4)-6.62	0,587412	0,449825	0,020036	0,117552	0,95
59	6.3.3(4)-6.62	0,364781	0,294143	0,018533	0,052105	0,95
60	6.3.3(4)-6.61	0,450733	0,332423	0,092849	0,025461	0,95
61	6.3.3(4)-6.61	0,38284	0,332485	0,03333	0,017025	0,95
62	6.3.3(4)-6.61	0,379355	0,332672	0,038094	0,008589	0,95
63	6.3.3(4)-6.61	0,432376	0,332796	0,097617	0,001963	0,95
64	6.3.3(4)-6.61	0,500029	0,332921	0,157141	0,009967	0,95
65	6.3.3(4)-6.61	0,502606	0,334568	0,15748	0,010559	0,95
66	6.3.3(4)-6.61	0,434423	0,334443	0,09779	0,00219	0,95
67	6.3.3(4)-6.61	0,380508	0,334319	0,038102	0,008087	0,95
68	6.3.3(4)-6.61	0,384218	0,334132	0,033522	0,016564	0,95
69	6.3.3(4)-6.61	0,452317	0,334069	0,093207	0,025041	0,95
80	6.3.3(4)-6.62	0,471666	0,355293	0,015752	0,100621	0,95
81	6.3.3(4)-6.62	0,409566	0,225791	0,00612	0,177654	0,95
82	6.2.9.1(6z)	0,394902	0,01232	0,005529	0,394902	0,95
83	6.2.9.1(6z)	0,559173	0,034899	0,007316	0,559173	0,95
84	6.2.9.1(6z)	0,398069	0,000769	0,008158	0,398069	0,95
85	6.2.9.1(6z)	0,518989	0,030798	0	0,518989	0,95
86	6.2.9.1(6z)	0,38067	0,012078	0,004003	0,38067	0,95
87	6.3.3(4)-6.62	0,407293	0,222928	0,006095	0,17827	0,95
88	6.3.3(4)-6.62	0,47066	0,352914	0,015634	0,102111	0,95
89	6.2.9.1(6n)	0,299153	0,299153	0,029479	0,024692	0,95
90	6.2.9.1(6n)	0,169672	0,169672	0,015109	0,02649	0,95
91	6.2.9.1(6z)	0,085134	0,080002	0,009768	0,085134	0,95
92	6.2.9.1(6z)	0,172591	0,014492	0,004362	0,172591	0,95
93	6.2.9.1(6z)	0,238355	0,032301	0,00092	0,238355	0,95
94	6.2.9.1(6z)	0,237184	0,027309	0,01286	0,237184	0,95



95	6.2.9.1(6z)	0,178175	0,014923	0,00646	0,178175	0,95	155	6.2.9.1(6y)	0,32374	0,006838	0,32374	0,069816	0,95
96	6.2.9.1(6z)	0,086573	0,081022	0,010594	0,086573	0,95	156	6.2.9.1(6y)	0,3298	0,003467	0,3298	0,071287	0,95
97	6.2.9.1(6n)	0,170814	0,170814	0,015144	0,025719	0,95	157	6.2.9.1(6y)	0,570867	0,003683	0,570867	0,048424	0,95
98	6.2.9.1(6n)	0,300649	0,300649	0,029577	0,024604	0,95	158	6.3.3(4)-6.61	0,589283	0	0,570489	0,018793	0,95
112	6.3.3(4)-6.62	0,660296	0,557793	0,020817	0,081685	0,95	159	6.2.9.1(6y)	0,570831	0,003686	0,570831	0,048563	0,95
113	6.3.3(4)-6.62	0,661026	0,558401	0,020917	0,081708	0,95	160	6.2.9.1(6y)	0,329687	0,00347	0,329687	0,072365	0,95
114	6.2.9.1(6n)	0,112531	0,112531	0,020939	0,046115	0,95	161	6.2.9.1(6y)	0,369273	0,002025	0,369273	0,094862	0,95
115	6.2.9.1(6n)	0,109187	0,109187	0,020874	0,046712	0,95	162	6.2.9.1(6y)	0,600656	0,002107	0,600656	0,056335	0,95
116	6.2.9.1(6y)	0,371079	0,001918	0,371079	0,09343	0,95	163	6.3.3(4)-6.61	0,621718	0	0,600028	0,02169	0,95
117	6.2.9.1(6y)	0,602173	0,002003	0,602173	0,056557	0,95	164	6.2.9.1(6y)	0,600743	0,002106	0,600743	0,056218	0,95
118	6.3.3(4)-6.61	0,623241	0	0,60144	0,021801	0,95	165	6.2.9.1(6y)	0,369554	0,002023	0,369554	0,093673	0,95
119	6.2.9.1(6y)	0,602054	0,002006	0,602054	0,05657	0,95	166	6.2.9.1(6y)	0,345824	0,009157	0,345824	0,056079	0,95
120	6.2.9.1(6y)	0,370701	0,001922	0,370701	0,094884	0,95	167	6.3.3(4)-6.61	0,523798	0,040928	0,457682	0,025188	0,95
121	6.2.9.1(6y)	0,346977	0,001536	0,346977	0,056442	0,95	168	6.3.3(4)-6.61	0,595671	0,043726	0,525911	0,026034	0,95
122	6.2.9.1(6y)	0,506849	0,000738	0,506849	0,054902	0,95	169	6.3.3(4)-6.61	0,52385	0,041024	0,457289	0,025537	0,95
123	6.3.3(4)-6.61	0,543039	0,005495	0,511464	0,026081	0,95	170	6.2.9.1(6y)	0,345122	0,009186	0,345122	0,057019	0,95
124	6.2.9.1(6y)	0,506639	0,000769	0,506639	0,055187	0,95	211	6.2.9.1(6z)	0,211801	0,084317	0,002344	0,211801	0,95
125	6.2.9.1(6y)	0,346145	0,001502	0,346145	0,057576	0,95	212	6.2.9.1(6y)	0,208009	0,11369	0,208009	0,182493	0,95
126	6.2.9.1(6y)	0,332473	0,00334	0,332473	0,071062	0,95	213	6.3.3(4)-6.61	0,147868	0	0,132086	0,015782	0,95
127	6.2.9.1(6y)	0,573367	0,003559	0,573367	0,048776	0,95	214	6.2.9.1(6y)	0,15247	0,01806	0,15247	0,059374	0,95
128	6.3.3(4)-6.61	0,591903	0	0,573022	0,018881	0,95	215	6.3.3(4)-6.61	0,147226	0	0,132087	0,015139	0,95
129	6.2.9.1(6y)	0,573294	0,003564	0,573294	0,048732	0,95	216	6.2.9.1(6y)	0,152475	0,018262	0,152475	0,056878	0,95
130	6.2.9.1(6y)	0,332206	0,003348	0,332206	0,072416	0,95	217	6.2.9.1(6z)	0,21179	0,085721	0,002347	0,21179	0,95
131	6.2.9.1(6y)	0,333968	0,007073	0,333968	0,070452	0,95	218	6.2.9.1(6y)	0,208003	0,115668	0,208003	0,182396	0,95
132	6.2.9.1(6y)	0,521844	0,007362	0,521844	0,03645	0,95	219	6.2.9.1(6n)	0,235956	0,235956	0,153838	0,086475	0,95
133	6.3.3(4)-6.61	0,535387	0	0,521271	0,014115	0,95	220	6.2.9.1(6n)	0,22756	0,22756	0,133921	0,084454	0,95
134	6.2.9.1(6y)	0,520898	0,007364	0,520898	0,036208	0,95	221	6.2.9.1(6n)	0,240349	0,240349	0,154996	0,088024	0,95
135	6.2.9.1(6y)	0,335009	0,007071	0,335009	0,070973	0,95	222	6.2.9.1(6n)	0,23186	0,23186	0,134608	0,085674	0,95
136	6.2.9.1(6y)	0,524342	0,013113	0,524342	0,050121	0,95	223	6.2.9.1(6y)	0,352732	0,000411	0,352732	0,082571	0,95
137	6.2.9.1(6y)	0,541511	0,031983	0,541511	0,020236	0,95	224	6.2.9.1(6y)	0,574364	0,000178	0,574364	0,053494	0,95
138	6.2.9.1(6y)	0,655939	0,032178	0,655939	0,017214	0,95	225	6.3.3(4)-6.61	0,596827	0,000131	0,575987	0,020708	0,95
139	6.2.9.1(6y)	0,247087	0,013362	0,247087	0,013361	0,95	226	6.2.9.1(6y)	0,574262	0,000176	0,574262	0,053477	0,95
140	6.2.9.1(6y)	0,514158	0,013121	0,514158	0,049252	0,95	227	6.2.9.1(6y)	0,352494	0,000408	0,352494	0,084018	0,95
141	6.2.9.1(6y)	0,587166	0,014132	0,587166	0,000555	0,95	228	6.2.9.1(6n)	0,354866	0,354866	0,163771	0,107291	0,95
142	6.2.9.1(6y)	0,420271	0,014408	0,420271	0,000537	0,95	229	6.2.9.1(6n)	0,348316	0,348316	0,143033	0,07385	0,95
143	6.2.9.1(6y)	0,420582	0,014513	0,420582	0,000182	0,95	230	6.2.9.1(6n)	0,362402	0,362402	0,166689	0,110063	0,95
144	6.2.9.1(6y)	0,422035	0,014426	0,422035	0	0,95	231	6.2.9.1(6n)	0,355762	0,355762	0,145397	0,075667	0,95
145	6.2.9.1(6y)	0,589692	0,014163	0,589692	0,001923	0,95	232	6.3.3(4)-6.61	0,172673	0	0,132075	0,040598	0,95
146	6.2.9.1(6y)	0,475897	0,012407	0,475897	0,047463	0,95	233	6.2.9.1(6y)	0,290738	0,159553	0,290738	0,128024	0,95
147	6.2.9.1(6y)	0,435649	0,012696	0,435649	0,018329	0,95	234	6.3.3(4)-6.61	0,145586	0	0,132357	0,013229	0,95
148	6.3.3(4)-6.61	0,441855	0	0,434691	0,007164	0,95	235	6.2.9.1(6y)	0,221137	0,025829	0,221137	0,044744	0,95
149	6.2.9.1(6y)	0,435595	0,012702	0,435595	0,01862	0,95	236	6.3.3(4)-6.61	0,145126	0	0,132359	0,012766	0,95
150	6.2.9.1(6y)	0,476062	0,012416	0,476062	0,048399	0,95	237	6.2.9.1(6y)	0,220146	0,025946	0,220146	0,043089	0,95
151	6.2.9.1(6y)	0,323479	0,006832	0,323479	0,069122	0,95	238	6.3.3(4)-6.61	0,172747	0	0,132079	0,040668	0,95
152	6.2.9.1(6y)	0,504903	0,007122	0,504903	0,035956	0,95	239	6.2.9.1(6y)	0,288682	0,16258	0,288682	0,128009	0,95
153	6.3.3(4)-6.61	0,518269	0	0,504227	0,014042	0,95	240	6.2.9.1(6y)	0,300355	0,000511	0,300355	0,062685	0,95
154	6.2.9.1(6y)	0,504877	0,007126	0,504877	0,036148	0,95	241	6.2.9.1(6y)	0,518038	0,000837	0,518038	0,04205	0,95

242	6.3.3(4)-6.61	0,536662	0	0,520477	0,016185	0,95	99	6.2.9.1(6n)	0,405136	0,405136	0,170232	0,03796	0,95
243	6.2.9.1(6y)	0,517886	0,000841	0,517886	0,041922	0,95	265	6.2.9.1(6n)	0,403872	0,403872	0,136887	0,000648	0,95
244	6.2.9.1(6y)	0,30001	0,000513	0,30001	0,064003	0,95	266	6.2.9.1(6n)	0,403841	0,403841	0,133002	0,004598	0,95
100	6.2.9.1(6y)	0,365804	0,001796	0,365804	0,085522	0,95	267	6.2.9.1(6n)	0,405032	0,405032	0,160479	0,029923	0,95
101	6.2.9.1(6y)	0,56429	0,0018	0,56429	0,061098	0,95	268	6.2.9.1(6n)	0,398792	0,398792	0,125424	0,028892	0,95
102	6.3.3(4)-6.61	0,588271	0	0,564687	0,023584	0,95	269	6.2.9.1(6n)	0,402688	0,402688	0,189781	0,072084	0,95
103	6.2.9.1(6y)	0,564097	0,001801	0,564097	0,061145	0,95	270	6.2.9.1(6n)	0,348204	0,348204	0,11457	0,098669	0,95
104	6.2.9.1(6y)	0,365334	0,001798	0,365334	0,086879	0,95	271	6.2.9.1(6n)	0,354796	0,354796	0,185988	0,082887	0,95
105	6.2.9.1(6y)	0,225905	0,003496	0,225905	0,035329	0,95	272	6.2.9.1(6n)	0,227543	0,227543	0,09893	0,095583	0,95
106	6.2.9.1(6y)	0,487765	0,003823	0,487765	0,027366	0,95	273	6.2.9.1(6n)	0,235957	0,235957	0,152373	0,082868	0,95
107	6.3.3(4)-6.61	0,496798	0	0,486254	0,010544	0,95	274	6.2.9.1(6y)	0,150913	0,007295	0,150913	0,08196	0,95
108	6.2.9.1(6y)	0,467465	0,003847	0,467465	0,026854	0,95	275	6.2.9.1(6y)	0,131988	0,00157	0,131988	0,094239	0,95
109	6.2.9.1(6y)	0,215505	0,003488	0,215505	0,03604	0,95	276	6.2.9.1(6y)	0,132328	0,001481	0,132328	0,097629	0,95
110	6.2.9.1(6y)	0,192907	0,0019	0,192907	0,025798	0,95	277	6.2.9.1(6y)	0,150724	0,007516	0,150724	0,080981	0,95
111	6.2.9.1(6y)	0,412535	0,00233	0,412535	0,010092	0,95	278	6.2.9.1(6n)	0,412813	0,412813	0,15725	0,10872	0,95
172	6.3.3(4)-6.61	0,418013	0	0,41426	0,003753	0,95	279	6.2.9.1(6n)	0,408998	0,408998	0,15355	0,025837	0,95
173	6.2.9.1(6y)	0,397715	0,002264	0,397715	0,0096	0,95	280	6.2.9.1(6n)	0,417069	0,417069	0,187199	0,03747	0,95
182	6.2.9.1(6y)	0,197512	0,001868	0,197512	0,023546	0,95	281	6.2.9.1(6n)	0,415907	0,415907	0,169817	0,000204	0,95
183	6.2.9.1(6y)	0,164091	0,001804	0,164091	0,023849	0,95	282	6.2.9.1(6n)	0,412367	0,412367	0,140033	0,00448	0,95
192	6.2.9.1(6y)	0,362032	0,00218	0,362032	0,009059	0,95	283	6.2.9.1(6n)	0,413616	0,413616	0,161387	0,030784	0,95
193	6.3.3(4)-6.61	0,37012	0	0,366522	0,003598	0,95	284	6.2.9.1(6n)	0,406031	0,406031	0,125475	0,029684	0,95
202	6.2.9.1(6y)	0,36226	0,002187	0,36226	0,009429	0,95	285	6.2.9.1(6n)	0,40999	0,40999	0,192944	0,073405	0,95
203	6.2.9.1(6y)	0,164045	0,001815	0,164045	0,02492	0,95	286	6.2.9.1(6n)	0,35371	0,35371	0,114764	0,100154	0,95
245	6.2.9.1(6y)	0,218298	0,003118	0,218298	0,036587	0,95	287	6.2.9.1(6n)	0,360371	0,360371	0,188198	0,084084	0,95
246	6.2.9.1(6y)	0,427163	0,003436	0,427163	0,026644	0,95	288	6.2.9.1(6n)	0,230727	0,230727	0,098551	0,096659	0,95
247	6.3.3(4)-6.61	0,440696	0	0,430358	0,010338	0,95	289	6.2.9.1(6n)	0,239219	0,239219	0,153558	0,083714	0,95
248	6.2.9.1(6y)	0,427121	0,003442	0,427121	0,026872	0,95	290	6.2.9.1(6y)	0,150565	0,00737	0,150565	0,082444	0,95
249	6.2.9.1(6y)	0,21822	0,003126	0,21822	0,037417	0,95	291	6.2.9.1(6y)	0,132278	0,001564	0,132278	0,094702	0,95
250	6.2.9.1(6y)	0,296762	0,000446	0,296762	0,06322	0,95	292	6.2.9.1(6z)	0,217848	0,020659	0,003287	0,217848	0,95
251	6.2.9.1(6y)	0,512641	0,000774	0,512641	0,041595	0,95	293	6.2.9.1(6z)	0,217053	0,05069	0,002614	0,217053	0,95
252	6.3.3(4)-6.61	0,530999	0	0,514923	0,016076	0,95	294	6.2.9.1(6y)	0,22217	0,170499	0,22217	0,110587	0,95
253	6.2.9.1(6y)	0,512604	0,000777	0,512604	0,041743	0,95	295	6.2.9.1(6y)	0,362526	0,182892	0,362526	0,070498	0,95
254	6.2.9.1(6y)	0,296683	0,00045	0,296683	0,064251	0,95	296	6.2.9.1(6y)	0,250457	0,191722	0,250457	0,060797	0,95
255	6.2.9.1(6y)	0,35093	0,000413	0,35093	0,08291	0,95	297	6.2.9.1(6y)	0,404547	0,195553	0,404547	0,008672	0,95
256	6.2.9.1(6y)	0,572418	0,00018	0,572418	0,053139	0,95	298	6.2.9.1(6y)	0,380968	0,195256	0,380968	0,007148	0,95
257	6.3.3(4)-6.61	0,594808	0,000134	0,574073	0,0206	0,95	299	6.2.9.1(6y)	0,276278	0,191439	0,276278	0,053546	0,95
258	6.2.9.1(6y)	0,572357	0,000179	0,572357	0,053259	0,95	300	6.2.9.1(6y)	0,351029	0,183846	0,351029	0,070306	0,95
259	6.2.9.1(6y)	0,350792	0,000412	0,350792	0,084094	0,95	301	6.2.9.1(6y)	0,186172	0,170705	0,186172	0,110057	0,95
260	6.2.9.1(6y)	0,364271	0,001547	0,364271	0,086494	0,95	302	6.2.9.1(6y)	0,279429	0,159824	0,279429	0,12758	0,95
261	6.2.9.1(6y)	0,562824	0,001525	0,562824	0,060812	0,95	303	6.3.3(4)-6.61	0,172656	0	0,132107	0,040549	0,95
262	6.3.3(4)-6.61	0,586895	0	0,563411	0,023485	0,95	304	6.2.9.1(6y)	0,208916	0,113573	0,208916	0,182067	0,95
263	6.2.9.1(6y)	0,562982	0,001525	0,562982	0,060688	0,95	305	6.2.9.1(6z)	0,21144	0,084015	0,002336	0,21144	0,95
264	6.2.9.1(6y)	0,364656	0,001545	0,364656	0,085368	0,95	306	6.2.9.1(6z)	0,216489	0,05028	0,002605	0,216489	0,95
22	6.2.9.1(6y)	0,131981	0,001479	0,131981	0,097086	0,95	307	6.2.9.1(6z)	0,214821	0,020338	0,003299	0,214821	0,95
23	6.2.9.1(6y)	0,151127	0,007434	0,151127	0,080411	0,95	308	6.2.9.1(6y)	0,177839	0,004271	0,177839	0,076984	0,95
71	6.2.9.1(6n)	0,403087	0,403087	0,15946	0,105692	0,95	309	6.3.3(4)-6.61	0,149354	0	0,132469	0,016885	0,95
72	6.2.9.1(6n)	0,399313	0,399313	0,161779	0,025209	0,95	310	6.3.3(4)-6.61	0,140916	0	0,131358	0,009557	0,95

311	6.2.9.1(6y)	0,195812	0,032893	0,195812	0,026937	0,95
312	6.2.9.1(6y)	0,28548	0,033071	0,28548	0,015735	0,95
313	6.2.9.1(6y)	0,308952	0,034389	0,308952	0,004069	0,95
314	6.2.9.1(6y)	0,258754	0,034574	0,258754	0,002269	0,95
315	6.2.9.1(6y)	0,152072	0,033651	0,152072	0,018783	0,95
316	6.2.9.1(6y)	0,258667	0,031727	0,258667	0,024322	0,95
317	6.3.3(4)-6.61	0,141354	0	0,131918	0,009436	0,95
318	6.2.9.1(6y)	0,210628	0,025164	0,210628	0,044487	0,95
319	6.3.3(4)-6.61	0,145573	0	0,132411	0,013162	0,95
320	6.2.9.1(6y)	0,152484	0,017692	0,152484	0,058947	0,95
321	6.3.3(4)-6.61	0,147759	0	0,132094	0,015665	0,95
322	6.3.3(4)-6.61	0,149232	0	0,132475	0,016757	0,95
323	6.2.9.1(6y)	0,177619	0,004219	0,177619	0,075741	0,95
324	6.2.9.1(6y)	0,178207	0,004352	0,178207	0,073975	0,95
325	6.3.3(4)-6.61	0,14866	0	0,132469	0,016191	0,95
326	6.3.3(4)-6.61	0,14079	0	0,131579	0,009211	0,95
327	6.2.9.1(6y)	0,138154	0,032649	0,138154	0,000739	0,95
328	6.2.9.1(6y)	0,186104	0,034403	0,186104	0,017916	0,95
329	6.2.9.1(6y)	0,311571	0,035456	0,311571	0,001959	0,95
330	6.2.9.1(6y)	0,258569	0,035526	0,258569	0,002571	0,95
331	6.2.9.1(6y)	0,152075	0,034491	0,152075	0,0186	0,95
332	6.2.9.1(6y)	0,258625	0,032467	0,258625	0,023463	0,95
333	6.3.3(4)-6.61	0,141051	0	0,131919	0,009132	0,95
334	6.2.9.1(6y)	0,210619	0,025715	0,210619	0,042722	0,95
335	6.3.3(4)-6.61	0,145095	0	0,132411	0,012684	0,95
336	6.2.9.1(6y)	0,152433	0,018068	0,152433	0,056672	0,95
337	6.3.3(4)-6.61	0,147194	0	0,132094	0,0151	0,95
338	6.3.3(4)-6.61	0,148636	0	0,132475	0,016161	0,95
339	6.2.9.1(6y)	0,177929	0,004322	0,177929	0,073164	0,95
340	6.2.9.1(6z)	0,217496	0,021005	0,003299	0,217496	0,95
341	6.2.9.1(6z)	0,216826	0,051562	0,002613	0,216826	0,95
342	6.2.9.1(6y)	0,21048	0,173911	0,21048	0,110479	0,95
343	6.2.9.1(6y)	0,402059	0,186696	0,402059	0,066442	0,95
344	6.2.9.1(6y)	0,341546	0,195613	0,341546	0,054451	0,95
345	6.2.9.1(6y)	0,416637	0,199159	0,416637	0,005895	0,95
346	6.2.9.1(6y)	0,38268	0,198664	0,38268	0,008434	0,95
347	6.2.9.1(6y)	0,276083	0,194636	0,276083	0,054639	0,95
348	6.2.9.1(6y)	0,350805	0,186794	0,350805	0,070888	0,95
349	6.2.9.1(6y)	0,186288	0,173344	0,186288	0,110517	0,95
350	6.2.9.1(6y)	0,279373	0,162166	0,279373	0,127684	0,95
351	6.3.3(4)-6.61	0,17269	0	0,132108	0,040582	0,95
352	6.2.9.1(6y)	0,208751	0,11515	0,208751	0,182019	0,95
353	6.2.9.1(6z)	0,211458	0,085139	0,002338	0,211458	0,95
354	6.2.9.1(6z)	0,216352	0,050983	0,002604	0,216352	0,95
355	6.2.9.1(6z)	0,214575	0,020616	0,003309	0,214575	0,95

TABLE: Steel Design 2 - PMM Details - Eurocode 3-2005, Part 4 of 8							
Frame	NsdDsgn	Ncrd	Ntrd	NbrdMajor	NbrdMinor	MsMajDsgn	McrdMajor
Text	KN	KN	KN	KN	KN	KN-m	KN-m
1	-332,252	1143,895	1272,32	1143,895	1143,895	0,193	53,534
2	-507,253	1143,895	1272,32	1143,895	1143,895	0,2797	53,534
3	-583,589	1143,895	1272,32	1143,895	1143,895	0,6832	53,534
4	-594,056	1143,895	1272,32	1143,895	1143,895	1,0347	53,534
5	-534,23	722,2	1272,32	1145,921	722,2	0,7039	53,534
6	-534,137	722,2	1272,32	1145,921	722,2	1,2438	53,534
7	-593,956	1143,895	1272,32	1143,895	1143,895	1,062	53,534
8	-583,004	1143,895	1272,32	1143,895	1143,895	0,7133	53,534
9	-506,981	1143,895	1272,32	1143,895	1143,895	0,2823	53,534
10	-332,082	1143,895	1272,32	1143,895	1143,895	0,1942	53,534
11	-246,317	750,826	1278	750,826	1278	-2,3497	43,31
12	-246,364	750,826	1278	750,826	1278	-1,1187	43,31
13	-246,504	750,826	1278	750,826	1278	2,5743	43,31
14	-246,597	750,826	1278	750,826	1278	5,0362	43,31
15	-246,691	750,826	1278	750,826	1168,046	7,4982	43,31
16	-246,814	750,826	1278	750,826	1168,046	-7,5023	43,31
17	-246,721	750,826	1278	750,826	1278	-5,0391	43,31
18	-246,627	750,826	1278	750,826	1278	-2,5759	43,31
19	-246,487	750,826	1278	750,826	1278	1,1188	43,31
20	-246,44	750,826	1278	750,826	1278	2,3504	43,31
31	-148,34	427,731	1278	694,669	427,731	-2,7017	43,31
32	-76,303	351,513	1278	562,479	351,513	-1,0338	43,31
33	-12,692	293,81	1278	458,595	293,81	-0,2912	43,31
34	41,149	1019,43	1278	1019,43	1019,43	-0,0926	43,31
35	-1,038	249,198	1278	943,833	249,198	0,1449	43,31
36	41,312	551,646	1278	916,851	551,646	0,0114	43,31
37	-13,407	293,81	1278	458,595	293,81	0,15	43,31
38	-76,029	351,514	1278	562,479	351,514	1,0528	43,31
39	-148,247	427,731	1278	694,669	427,731	2,6943	43,31
40	377,248	990,62	1278	990,62	990,62	-1,1464	43,31
41	212,959	950,462	1278	950,462	950,462	0,6445	43,31
42	99,135	902,991	1278	902,991	902,991	0,4101	43,31
43	15,981	849,471	1278	849,471	849,471	0,182	43,31
44	36,723	791,927	1278	791,927	791,927	0,1743	43,31
45	36,849	791,927	1278	791,927	791,927	0,3853	43,31
46	15,162	849,471	1278	849,471	849,471	0,1886	43,31
47	99,513	902,991	1278	902,991	902,991	0,4631	43,31
48	213,077	950,462	1278	950,462	950,462	0,6404	43,31
49	377,441	990,62	1278	990,62	990,62	-1,1464	43,31
50	-338,13	1143,895	1272,32	1143,895	1143,895	0,1997	53,534
51	-517,414	1143,895	1272,32	1143,895	1143,895	0,2738	53,534
52	-596,848	1143,895	1272,32	1143,895	1143,895	0,6846	53,534
53	-610,126	1143,895	1272,32	1143,895	1143,895	1,0688	53,534



54	-549,043	1145,921	1272,32	1145,921	1145,921	0,7387	53,534	124	-0,983	355,969	1278	355,969	1232,65	21,9425	43,31
55	-548,814	1145,921	1272,32	1145,921	1145,921	1,3436	53,534	125	1,919	355,969	1278	355,969	1232,65	14,9915	43,31
56	-605,743	1143,895	1272,32	1143,895	1143,895	1,0858	53,534	126	4,268	355,969	1278	355,969	1232,65	14,3994	43,31
57	-592,961	1143,895	1272,32	1143,895	1143,895	0,7156	53,534	127	4,548	355,969	1278	355,969	1232,65	24,8325	43,31
58	-514,552	1143,895	1272,32	1143,895	1143,895	0,2758	53,534	128	4,635	355,969	1278	355,969	1232,65	24,7735	43,31
59	-336,469	1143,895	1272,32	1143,895	1143,895	0,1986	53,534	129	4,555	355,969	1278	355,969	1232,65	24,8294	43,31
60	-249,592	750,826	1278	750,826	1278	-2,3762	43,31	130	4,278	355,969	1278	355,969	1232,65	14,3879	43,31
61	-249,638	750,826	1278	750,826	1278	-1,1386	43,31	131	9,04	355,969	1278	355,969	1232,65	-14,4641	43,31
62	-249,779	750,826	1278	750,826	1278	2,5743	43,31	132	9,409	355,969	1278	355,969	1232,65	22,6011	43,31
63	-249,872	750,826	1278	750,826	1278	5,0495	43,31	133	9,513	355,969	1278	355,969	1232,65	22,5465	43,31
64	-249,966	750,826	1278	750,826	1168,046	7,5247	43,31	134	9,411	355,969	1278	355,969	1232,65	22,5601	43,31
65	-251,202	750,826	1278	750,826	1168,046	-7,54	43,31	135	9,037	355,969	1278	355,969	1232,65	-14,5092	43,31
66	-251,109	750,826	1278	750,826	1278	-5,0584	43,31	136	16,758	355,969	1278	355,969	1232,65	-22,7093	43,31
67	-251,015	750,826	1278	750,826	1278	-2,5768	43,31	137	17,031	105,413	532,5	105,413	503,584	8,122	14,9988
68	-250,875	750,826	1278	750,826	1278	1,1456	43,31	138	17,135	105,413	532,5	105,413	503,584	9,8383	14,9988
69	-250,828	750,826	1278	750,826	1278	2,3864	43,31	139	17,077	355,969	1278	355,969	1232,65	10,7014	43,31
80	-151,97	427,731	1278	694,669	427,731	-2,7562	43,31	140	16,769	355,969	1278	355,969	1232,65	-22,2682	43,31
81	-79,369	351,513	1278	562,479	351,513	-1,0814	43,31	141	18,06	355,969	1278	355,969	1232,65	-25,4301	43,31
82	-15,745	293,81	1278	458,595	293,81	-0,2395	43,31	142	18,413	355,969	1278	355,969	1232,65	18,202	43,31
83	44,6	551,646	1278	916,851	551,646	-0,3168	43,31	143	18,548	355,969	1278	355,969	1232,65	18,2154	43,31
84	-0,983	249,198	1278	943,833	249,198	0,3533	43,31	144	18,436	355,969	1278	355,969	1232,65	18,2783	43,31
85	39,36	551,646	1278	916,851	551,646	0,0036	43,31	145	18,1	355,969	1278	355,969	1232,65	-25,5396	43,31
86	-15,436	293,81	1278	458,595	293,81	0,1734	43,31	146	15,856	355,969	1278	355,969	1232,65	-20,6111	43,31
87	-78,362	351,514	1278	562,479	351,514	1,0772	43,31	147	16,225	355,969	1278	355,969	1232,65	18,868	43,31
88	-150,953	427,731	1278	694,669	427,731	2,7362	43,31	148	16,345	355,969	1278	355,969	1232,65	18,7818	43,31
89	382,317	990,62	1278	990,62	990,62	-1,1504	43,31	149	16,233	355,969	1278	355,969	1232,65	18,8656	43,31
90	216,841	950,462	1278	950,462	950,462	0,6544	43,31	150	15,868	355,969	1278	355,969	1232,65	-20,6183	43,31
91	102,243	902,991	1278	902,991	902,991	0,4231	43,31	151	8,731	355,969	1278	355,969	1232,65	-14,0099	43,31
92	18,521	849,471	1278	849,471	849,471	0,1889	43,31	152	9,101	355,969	1278	355,969	1232,65	21,8674	43,31
93	41,28	791,927	1278	791,927	791,927	0,0399	43,31	153	9,21	355,969	1278	355,969	1232,65	21,7922	43,31
94	34,901	791,927	1278	791,927	791,927	0,557	43,31	154	9,107	355,969	1278	355,969	1232,65	21,8662	43,31
95	19,072	849,471	1278	849,471	849,471	0,2798	43,31	155	8,739	355,969	1278	355,969	1232,65	-14,0212	43,31
96	103,546	902,991	1278	902,991	902,991	0,4588	43,31	156	4,431	355,969	1278	355,969	1232,65	14,2836	43,31
97	218,3	950,462	1278	950,462	950,462	0,6559	43,31	157	4,707	355,969	1278	355,969	1232,65	24,7242	43,31
98	384,229	990,62	1278	990,62	990,62	-1,1518	43,31	158	4,793	355,969	1278	355,969	1232,65	24,6623	43,31
112	-125,825	225,576	1278	225,576	225,576	-2,5398	43,31	159	4,71	355,969	1278	355,969	1232,65	24,7227	43,31
113	-125,962	225,576	1278	225,576	225,576	-2,5516	43,31	160	4,435	355,969	1278	355,969	1232,65	14,2788	43,31
114	59,923	105,413	532,5	105,413	105,413	-0,3141	14,9988	161	2,588	355,969	1278	355,969	1232,65	15,9932	43,31
115	58,142	105,413	532,5	105,413	105,413	-0,3131	14,9988	162	2,693	355,969	1278	355,969	1232,65	26,0144	43,31
116	2,451	355,969	1278	355,969	1232,65	16,0715	43,31	163	2,748	355,969	1278	355,969	1232,65	25,9401	43,31
117	2,56	355,969	1278	355,969	1232,65	26,0801	43,31	164	2,692	355,969	1278	355,969	1232,65	26,0182	43,31
118	2,617	355,969	1278	355,969	1232,65	26,006	43,31	165	2,585	355,969	1278	355,969	1232,65	16,0054	43,31
119	2,563	355,969	1278	355,969	1232,65	26,075	43,31	166	-11,702	355,969	1278	355,969	1232,65	14,9777	43,31
120	2,456	355,969	1278	355,969	1232,65	16,0551	43,31	167	-14,569	355,969	1278	355,969	1232,65	15,1297	43,31
121	1,963	355,969	1278	355,969	1232,65	15,0276	43,31	168	-15,565	355,969	1278	355,969	1232,65	21,9705	43,31
122	-0,943	355,969	1278	355,969	1232,65	21,9516	43,31	169	-14,603	355,969	1278	355,969	1232,65	21,8955	43,31
123	-1,956	355,969	1278	355,969	1232,65	22,0195	43,31	170	-11,739	355,969	1278	355,969	1232,65	14,9473	43,31



211	26,82	286,481	318,08	286,481	286,481	-0,0157	6,6918	173	2,894	1232,65	1278	1232,65	1232,65	17,225	43,31
212	36,162	286,481	318,08	286,481	286,481	-1,3919	6,6918	182	2,387	1232,65	1278	1232,65	1232,65	-8,5542	43,31
213	4,391	286,481	318,08	286,481	286,481	0,0104	6,6918	183	2,306	1232,65	1278	1232,65	1232,65	-7,1068	43,31
214	5,744	286,481	318,08	286,481	286,481	-1,0203	6,6918	192	2,787	1232,65	1278	1232,65	1232,65	15,6796	43,31
215	4,452	286,481	318,08	286,481	286,481	0,0104	6,6918	193	2,958	1232,65	1278	1232,65	1232,65	15,8267	43,31
216	5,809	286,481	318,08	286,481	286,481	-1,0203	6,6918	202	2,795	1232,65	1278	1232,65	1232,65	15,6895	43,31
217	27,266	286,481	318,08	286,481	286,481	-0,0157	6,6918	203	2,319	1232,65	1278	1232,65	1232,65	-7,1048	43,31
218	36,792	286,481	318,08	286,481	286,481	-1,3919	6,6918	245	3,985	1232,65	1278	1232,65	1232,65	9,4545	43,31
219	301,551	1078,551	1278	1078,551	1232,65	-6,5451	43,31	246	4,392	1232,65	1278	1232,65	1232,65	18,5004	43,31
220	290,821	1078,551	1278	1078,551	1232,65	5,7603	43,31	247	4,546	1232,65	1278	1232,65	1232,65	18,5932	43,31
221	307,165	1078,551	1278	1078,551	1232,65	-6,5564	43,31	248	4,398	1232,65	1278	1232,65	1232,65	18,4986	43,31
222	296,317	1078,551	1278	1078,551	1232,65	5,7576	43,31	249	3,995	1232,65	1278	1232,65	1232,65	9,4511	43,31
223	-0,525	1232,65	1278	1232,65	1232,65	15,2768	43,31	250	0,57	1232,65	1278	1232,65	1232,65	12,8528	43,31
224	-0,228	1232,65	1278	1232,65	1232,65	24,8757	43,31	251	0,99	1232,65	1278	1232,65	1232,65	22,2025	43,31
225	-0,162	1232,65	1278	1232,65	1232,65	24,9022	43,31	252	1,096	1232,65	1278	1232,65	1232,65	22,2557	43,31
226	-0,225	1232,65	1278	1232,65	1232,65	24,8713	43,31	253	0,993	1232,65	1278	1232,65	1232,65	22,2009	43,31
227	-0,521	1232,65	1278	1232,65	1232,65	15,2665	43,31	254	0,575	1232,65	1278	1232,65	1232,65	12,8493	43,31
228	453,519	1078,551	1278	1078,551	1232,65	-5,8833	43,31	255	-0,528	1232,65	1278	1232,65	1232,65	15,1988	43,31
229	445,148	1078,551	1278	1078,551	1232,65	5,1904	43,31	256	-0,231	1232,65	1278	1232,65	1232,65	24,7914	43,31
230	463,15	1078,551	1278	1078,551	1232,65	-5,9182	43,31	257	-0,166	1232,65	1278	1232,65	1232,65	24,8178	43,31
231	454,664	1078,551	1278	1078,551	1232,65	5,216	43,31	258	-0,229	1232,65	1278	1232,65	1232,65	24,7888	43,31
232	43,509	286,481	318,08	286,481	286,481	0,9293	6,6918	259	-0,526	1232,65	1278	1232,65	1232,65	15,1928	43,31
233	50,751	286,481	318,08	286,481	286,481	-1,9455	6,6918	260	1,977	1232,65	1278	1232,65	1232,65	15,7766	43,31
234	7,105	286,481	318,08	286,481	286,481	0,0184	6,6918	261	1,95	1232,65	1278	1232,65	1232,65	24,3759	43,31
235	8,216	286,481	318,08	286,481	286,481	-1,4798	6,6918	262	2,023	1232,65	1278	1232,65	1232,65	24,3539	43,31
236	7,165	286,481	318,08	286,481	286,481	0,0184	6,6918	263	1,949	1232,65	1278	1232,65	1232,65	24,3828	43,31
237	8,253	286,481	318,08	286,481	286,481	-1,4732	6,6918	264	1,975	1232,65	1278	1232,65	1232,65	15,7932	43,31
238	44,296	286,481	318,08	286,481	286,481	0,9293	6,6918	22	1,89	1078,551	1278	1078,551	1232,65	5,7161	43,31
239	51,713	286,481	318,08	286,481	286,481	-1,9318	6,6918	23	-9,501	1078,551	1278	1078,551	1232,65	6,5453	43,31
240	0,653	1232,65	1278	1232,65	1232,65	13,0084	43,31	71	515,145	1078,551	1278	1078,551	1232,65	-5,3003	43,31
241	1,07	1232,65	1278	1232,65	1232,65	22,4362	43,31	72	510,322	1078,551	1278	1078,551	1232,65	5,4113	43,31
242	1,177	1232,65	1278	1232,65	1232,65	22,4983	43,31	99	517,764	1078,551	1278	1078,551	1232,65	-5,6389	43,31
243	1,075	1232,65	1278	1232,65	1232,65	22,4296	43,31	265	516,148	1078,551	1278	1078,551	1232,65	4,544	43,31
244	0,656	1232,65	1278	1232,65	1232,65	12,9934	43,31	266	516,109	1078,551	1278	1078,551	1232,65	-4,4152	43,31
100	2,295	1232,65	1278	1232,65	1232,65	15,843	43,31	267	517,631	1078,551	1278	1078,551	1232,65	5,3167	43,31
101	2,301	1232,65	1278	1232,65	1232,65	24,4394	43,31	268	509,656	1078,551	1278	1078,551	1232,65	-4,1989	43,31
102	2,384	1232,65	1278	1232,65	1232,65	24,4169	43,31	269	514,636	1078,551	1278	1078,551	1232,65	6,3123	43,31
103	2,302	1232,65	1278	1232,65	1232,65	24,431	43,31	270	445,005	1078,551	1278	1078,551	1232,65	-4,1583	43,31
104	2,297	1232,65	1278	1232,65	1232,65	15,8226	43,31	271	453,429	1078,551	1278	1078,551	1232,65	6,6821	43,31
105	4,469	1232,65	1278	1232,65	1232,65	9,7839	43,31	272	290,799	1078,551	1278	1078,551	1232,65	-4,2554	43,31
106	4,886	1232,65	1278	1232,65	1232,65	21,1251	43,31	273	301,554	1078,551	1278	1078,551	1232,65	6,4827	43,31
107	5,07	1232,65	1278	1232,65	1232,65	21,3266	43,31	274	-9,323	1078,551	1278	1078,551	1232,65	6,536	43,31
108	4,916	1232,65	1278	1232,65	1232,65	20,2459	43,31	275	2,006	1078,551	1278	1078,551	1232,65	5,7164	43,31
109	4,458	1232,65	1278	1232,65	1232,65	9,3335	43,31	276	1,893	1078,551	1278	1078,551	1232,65	5,7311	43,31
110	2,428	1232,65	1278	1232,65	1232,65	-8,3548	43,31	277	-9,605	1078,551	1278	1078,551	1232,65	6,5278	43,31
111	2,978	1232,65	1278	1232,65	1232,65	17,8669	43,31	278	527,575	1078,551	1278	1078,551	1232,65	-5,1416	43,31
172	3,12	1232,65	1278	1232,65	1232,65	18,0956	43,31	279	522,699	1078,551	1278	1078,551	1232,65	5,0533	43,31

280	533,015	1078,551	1278	1078,551	1232,65	-6,0765	43,31	327	10,385	286,481	318,08	286,481	286,481	0,9245	6,6918
281	531,53	1078,551	1278	1078,551	1232,65	5,5233	43,31	328	10,943	286,481	318,08	286,481	286,481	-1,2454	6,6918
282	527,005	1078,551	1278	1078,551	1232,65	-4,5821	43,31	329	11,278	286,481	318,08	286,481	286,481	-2,085	6,6918
283	528,601	1078,551	1278	1078,551	1232,65	5,2697	43,31	330	11,3	286,481	318,08	286,481	286,481	-1,7303	6,6918
284	518,908	1078,551	1278	1078,551	1232,65	-4,15	43,31	331	10,971	286,481	318,08	286,481	286,481	-1,0177	6,6918
285	523,967	1078,551	1278	1078,551	1232,65	6,339	43,31	332	10,327	286,481	318,08	286,481	286,481	-1,7307	6,6918
286	452,042	1078,551	1278	1078,551	1232,65	-4,1301	43,31	333	9,522	286,481	318,08	286,481	286,481	0,9284	6,6918
287	460,554	1078,551	1278	1078,551	1232,65	6,7031	43,31	334	8,18	286,481	318,08	286,481	286,481	-1,4094	6,6918
288	294,869	1078,551	1278	1078,551	1232,65	-4,2216	43,31	335	7,1	286,481	318,08	286,481	286,481	0,9317	6,6918
289	305,721	1078,551	1278	1078,551	1232,65	6,5053	43,31	336	5,747	286,481	318,08	286,481	286,481	-1,02	6,6918
290	-9,419	1078,551	1278	1078,551	1232,65	6,521	43,31	337	4,405	286,481	318,08	286,481	286,481	0,9299	6,6918
291	1,999	1078,551	1278	1078,551	1232,65	5,729	43,31	338	3,173	286,481	318,08	286,481	286,481	0,9324	6,6918
292	6,571	286,481	318,08	286,481	286,481	-0,022	6,6918	339	1,375	286,481	318,08	286,481	286,481	-1,1907	6,6918
293	16,123	286,481	318,08	286,481	286,481	-0,0175	6,6918	340	6,681	286,481	318,08	286,481	286,481	-0,0221	6,6918
294	54,232	286,481	318,08	286,481	286,481	-1,4867	6,6918	341	16,401	286,481	318,08	286,481	286,481	-0,0175	6,6918
295	58,174	286,481	318,08	286,481	286,481	-2,4259	6,6918	342	55,318	286,481	318,08	286,481	286,481	-1,4085	6,6918
296	60,983	286,481	318,08	286,481	286,481	-1,676	6,6918	343	59,384	286,481	318,08	286,481	286,481	-2,6905	6,6918
297	62,202	286,481	318,08	286,481	286,481	-2,7071	6,6918	344	62,221	286,481	318,08	286,481	286,481	-2,2855	6,6918
298	62,107	286,481	318,08	286,481	286,481	-2,5493	6,6918	345	63,348	286,481	318,08	286,481	286,481	-2,788	6,6918
299	60,893	286,481	318,08	286,481	286,481	-1,8488	6,6918	346	63,191	286,481	318,08	286,481	286,481	-2,5608	6,6918
300	58,478	286,481	318,08	286,481	286,481	-2,349	6,6918	347	61,91	286,481	318,08	286,481	286,481	-1,8475	6,6918
301	54,298	286,481	318,08	286,481	286,481	-1,2458	6,6918	348	59,415	286,481	318,08	286,481	286,481	-2,3475	6,6918
302	50,837	286,481	318,08	286,481	286,481	-1,8699	6,6918	349	55,137	286,481	318,08	286,481	286,481	-1,2466	6,6918
303	43,497	286,481	318,08	286,481	286,481	0,9295	6,6918	350	51,582	286,481	318,08	286,481	286,481	-1,8695	6,6918
304	36,125	286,481	318,08	286,481	286,481	-1,398	6,6918	351	44,117	286,481	318,08	286,481	286,481	0,9295	6,6918
305	26,723	286,481	318,08	286,481	286,481	-0,0156	6,6918	352	36,627	286,481	318,08	286,481	286,481	-1,3969	6,6918
306	15,993	286,481	318,08	286,481	286,481	-0,0174	6,6918	353	27,081	286,481	318,08	286,481	286,481	-0,0156	6,6918
307	6,469	286,481	318,08	286,481	286,481	-0,0221	6,6918	354	16,217	286,481	318,08	286,481	286,481	-0,0174	6,6918
308	1,359	286,481	318,08	286,481	286,481	-1,1901	6,6918	355	6,558	286,481	318,08	286,481	286,481	-0,0221	6,6918
309	3,156	286,481	318,08	286,481	286,481	0,0145	6,6918	TABLE: Steel Design 2 - PMM Details - Eurocode 3-2005, Part 5 of 8							
310	9,578	286,481	318,08	286,481	286,481	0,009	6,6918								
311	10,463	286,481	318,08	286,481	286,481	-1,3103	6,6918	Frame	MvrdMajor	MbrdMajor	XKMajor	XLMajor	kMajor	kzy	C1
312	10,519	286,481	318,08	286,481	286,481	-1,9104	6,6918	Text	KN-m	KN-m	Unitless	Unitless	Unitless	Unitless	Unitless
313	10,939	286,481	318,08	286,481	286,481	-2,0674	6,6918	1	53,534	53,534	1	1	0,443621	0,266173	2,190849
314	10,997	286,481	318,08	286,481	286,481	-1,7315	6,6918	2	53,534	53,534	1	1	0,846468	0,507881	1,420346
315	10,704	286,481	318,08	286,481	286,481	-1,0176	6,6918	3	53,534	53,534	1	1	1,001543	0,600926	1,227065
316	10,092	286,481	318,08	286,481	286,481	-1,7309	6,6918	4	53,534	53,534	1	1	0,903219	0,541931	1,37817
317	9,316	286,481	318,08	286,481	286,481	0,9284	6,6918	5	53,534	52,2608	1	1	1,131858	0,679115	1,071651
318	8,004	286,481	318,08	286,481	286,481	-1,4095	6,6918	6	53,534	52,4204	1	1	1,079327	0,647596	1,108367
319	6,952	286,481	318,08	286,481	286,481	0,9317	6,6918	7	53,534	53,534	1	1	0,919541	0,551724	1,352573
320	5,627	286,481	318,08	286,481	286,481	-1,0204	6,6918	8	53,534	53,534	1	1	1,01831	0,610986	1,207145
321	4,311	286,481	318,08	286,481	286,481	0,9299	6,6918	9	53,534	53,534	1	1	0,847647	0,508588	1,418392
322	3,107	286,481	318,08	286,481	286,481	0,9324	6,6918	10	53,534	53,534	1	1	0,443599	0,266159	2,190733
323	1,342	286,481	318,08	286,481	286,481	-1,1886	6,6918	11	43,31	43,31	2,513945	5	0,827856	0,496714	1,32034
324	1,384	286,481	318,08	286,481	286,481	-1,1925	6,6918	12	43,31	43,31	2,513945	5	0,604642	0,362785	1,948097
325	3,205	286,481	318,08	286,481	286,481	0,0145	6,6918								
326	9,58	286,481	318,08	286,481	286,481	0,0099	6,6918								



13	43,31	43,31	2,513945	5	0,642718	0,385631	1,819918	80	43,31	43,31	2,219743	1	0,412536	0,247521	2,7
14	43,31	43,31	2,513945	5	0,837394	0,502437	1,300254	81	43,31	43,31	2,188632	1	0,408502	0,245101	2,7
15	43,31	43,31	2,513945	5	0,90424	0,542544	1,174263	82	43,31	42,9977	2,16519	1	0,506897	0,304138	2,244885
16	43,31	43,31	2,513945	5	0,904265	0,542559	1,174251	83	43,31	43,31	1,161039	1	0,4	0,24	2,7
17	43,31	43,31	2,513945	5	0,837427	0,502456	1,30022	84	43,31	43,2406	1,12112	1	0,417113	0,250268	2,629328
18	43,31	43,31	2,513945	5	0,642792	0,385675	1,819718	85	43,31	43,31	1,161039	1	0,588995	0,353397	1,91891
19	43,31	43,31	2,513945	5	0,60458	0,362748	1,948354	86	43,31	43,2277	2,16519	1	0,470797	0,282478	2,396909
20	43,31	43,31	2,513945	5	0,827855	0,496713	1,320377	87	43,31	43,31	2,188632	1	0,408394	0,245037	2,7
31	43,31	43,31	2,219743	1	0,412236	0,247342	2,7	88	43,31	43,31	2,219743	1	0,412452	0,247471	2,7
32	43,31	43,31	2,188632	1	0,408174	0,244904	2,7	89	43,31	43,31	1	1	0,4	0,24	2,103002
33	43,31	43,1108	2,16519	1	0,488855	0,293313	2,317836	90	43,31	43,2394	1	1	0,99433	0,596598	1,082283
34	43,31	43,31	1	1	0,417674	0,1	2,626181	91	43,31	43,0561	1	1	0,985217	0,59113	1,091695
35	43,31	43,2036	1,12112	1	0,423099	0,253859	2,601411	92	43,31	42,909	1	1	0,991695	0,595017	1,114965
36	43,31	43,31	1,161039	1	0,565971	0,339582	2,002866	93	43,31	42,8225	1	1	0,988915	0,593349	1,158627
37	43,31	42,9911	2,16519	1	0,507521	0,304513	2,240719	94	43,31	42,6946	1	1	0,993776	0,596265	1,118832
38	43,31	43,31	2,188632	1	0,408144	0,244887	2,7	95	43,31	42,9577	1	1	0,976619	0,585971	1,130189
39	43,31	43,31	2,219743	1	0,412229	0,247337	2,7	96	43,31	43,0616	1	1	0,982858	0,589715	1,09341
40	43,31	43,31	1	1	0,4	0,24	2,107445	97	43,31	43,2379	1	1	0,994185	0,596511	1,081785
41	43,31	43,2427	1	1	0,994156	0,596494	1,08329	98	43,31	43,31	1	1	0,4	0,24	2,103344
42	43,31	43,0599	1	1	0,985382	0,591229	1,092869	112	43,31	42,3471	1	1	0,578494	0,347096	2,169609
43	43,31	42,9183	1	1	0,990966	0,594579	1,11784	113	43,31	42,3553	1	1	0,578688	0,347213	2,174296
44	43,31	42,7904	1	1	0,979468	0,587681	1,148456	114	14,9988	14,785	1	1	0,541682	0,325009	2,231543
45	43,31	42,7317	1	1	0,982838	0,589703	1,130165	115	14,9988	14,781	1	1	0,543429	0,326057	2,224486
46	43,31	42,931	1	1	0,98864	0,593184	1,12179	116	43,31	43,31	1	5	0,452817	0,27169	2,465546
47	43,31	43,0747	1	1	0,984481	0,590689	1,097473	117	43,31	43,31	1	5	0,843866	0,50632	1,219748
48	43,31	43,2412	1	1	0,993658	0,596195	1,082848	118	43,31	43,31	1	5	0,999925	0,599955	1
49	43,31	43,31	1	1	0,4	0,24	2,109532	119	43,31	43,31	1	5	0,843667	0,5062	1,220129
50	53,534	53,534	1	1	0,444393	0,266636	2,191478	120	43,31	43,31	1	5	0,4519	0,27114	2,469635
51	53,534	53,534	1	1	0,844664	0,506799	1,426792	121	43,31	43,31	1	5	0,653181	0,391908	1,703059
52	53,534	53,534	1	1	0,995225	0,597135	1,238343	122	43,31	43,31	1	5	0,878472	0,527083	1,160526
53	53,534	53,534	1	1	0,929391	0,557634	1,343954	123	43,31	43,31	1	5	1,004159	0,602495	1
54	53,534	53,534	1	1	0,2	0,689717	1,064863	124	43,31	43,31	1	5	0,877946	0,526768	1,161554
55	53,534	53,534	1	1	0,2	0,624298	1,153563	125	43,31	43,31	1	5	0,651213	0,390728	1,709279
56	53,534	53,534	1	1	0,935353	0,561212	1,333075	126	43,31	43,31	1	5	0,4	0,24	2,7
57	53,534	53,534	1	1	1,01583	0,609498	1,212861	127	43,31	43,31	1	5	0,829904	0,497942	1,247118
58	53,534	53,534	1	1	0,845286	0,507172	1,424791	128	43,31	43,31	1	5	0,999952	0,599971	1
59	53,534	53,534	1	1	0,444175	0,266505	2,191223	129	43,31	43,31	1	5	0,829748	0,497849	1,24743
60	43,31	43,31	2,513945	5	0,828898	0,497339	1,319036	130	43,31	43,31	1	5	0,4	0,24	2,7
61	43,31	43,31	2,513945	5	0,607504	0,364503	1,939254	131	43,31	43,31	1	5	0,4	0,24	2,7
62	43,31	43,31	2,513945	5	0,640908	0,384545	1,826908	132	43,31	43,31	1	5	0,79502	0,477012	1,321037
63	43,31	43,31	2,513945	5	0,837273	0,502364	1,30142	133	43,31	43,31	1	5	0,999665	0,599799	1
64	43,31	43,31	2,513945	5	0,904461	0,542676	1,174687	134	43,31	43,31	1	5	0,793711	0,476226	1,323965
65	43,31	43,31	2,513945	5	0,904564	0,542739	1,174813	135	43,31	43,31	1	5	0,4	0,24	2,7
66	43,31	43,31	2,513945	5	0,837272	0,502363	1,301766	136	43,31	43,31	1	5	0,587161	0,352297	1,925471
67	43,31	43,31	2,513945	5	0,640396	0,384238	1,828992	137	14,9988	14,9988	1	5	0,614535	0,368721	1,829813
68	43,31	43,31	2,513945	5	0,608371	0,365022	1,93667	138	14,9988	14,9988	1	5	0,915314	0,549188	1,099526
69	43,31	43,31	2,513945	5	0,829241	0,497544	1,318653	139	43,31	43,31	1	5	0,749031	0,449419	1,430574



140	43,31	43,31	1	5	0,501561	0,300936	1,966081	227	43,31	43,31	1	1	0,538686	0,323212	2,106952
141	43,31	43,31	1	5	0,524291	0,314575	2,163609	228	43,31	43,31	1	2	0,4	0,24	2,100314
142	43,31	43,31	1	5	0,705151	0,42309	1,547907	229	43,31	43,31	1	2	0,4	0,24	2,053614
143	43,31	43,31	1	5	0,998114	0,598868	1	230	43,31	43,31	1	2	0,4	0,24	2,101108
144	43,31	43,31	1	5	0,707321	0,424392	1,54181	231	43,31	43,31	1	2	0,4	0,24	2,05043
145	43,31	43,31	1	5	0,522479	0,313487	2,170854	232	6,6918	6,6918	1	1	0,951063	0,570638	1,314375
146	43,31	43,31	1	5	0,467961	0,280776	2,3988	233	6,6918	6,6918	1	1	0,4	0,24	2,419331
147	43,31	43,31	1	5	0,742161	0,445297	1,448117	234	6,6918	6,6918	1	1	0,950988	0,570593	1,313461
148	43,31	43,31	1	5	0,999951	0,599971	1	235	6,6918	6,6918	1	1	0,4	0,24	2,514835
149	43,31	43,31	1	5	0,74205	0,44523	1,448404	236	6,6918	6,6918	1	1	0,950988	0,570593	1,313456
150	43,31	43,31	1	5	0,468143	0,280886	2,398007	237	6,6918	6,6918	1	1	0,4	0,24	2,503608
151	43,31	43,31	1	5	0,4	0,24	2,7	238	6,6918	6,6918	1	1	0,951067	0,57064	1,314365
152	43,31	43,31	1	5	0,794989	0,476993	1,321106	239	6,6918	6,6918	1	1	0,4	0,24	2,402333
153	43,31	43,31	1	5	0,999982	0,599989	1	240	43,31	43,31	1	1	0,490526	0,294316	2,302107
154	43,31	43,31	1	5	0,79492	0,476952	1,321259	241	43,31	43,31	1	1	0,833819	0,500291	1,239316
155	43,31	43,31	1	5	0,4	0,24	2,7	242	43,31	43,31	1	1	0,999937	0,599962	1
156	43,31	43,31	1	5	0,4	0,24	2,7	243	43,31	43,31	1	1	0,833622	0,500173	1,239705
157	43,31	43,31	1	5	0,82894	0,497364	1,249053	244	43,31	43,31	1	1	0,489657	0,293794	2,305771
158	43,31	43,31	1	5	0,999979	0,599987	1	100	43,31	43,31	1	1	0,569504	0,341702	1,989758
159	43,31	43,31	1	5	0,828879	0,497328	1,249176	101	43,31	43,31	1	1	0,858335	0,515001	1,192723
160	43,31	43,31	1	5	0,4	0,24	2,7	102	43,31	43,31	1	1	0,99987	0,599922	1
161	43,31	43,31	1	5	0,449461	0,269676	2,48054	103	43,31	43,31	1	1	0,858092	0,514855	1,193166
162	43,31	43,31	1	5	0,84327	0,505962	1,22089	104	43,31	43,31	1	1	0,568929	0,341358	1,991885
163	43,31	43,31	1	5	0,999945	0,599967	1	105	43,31	43,31	1	1	0,4	0,24	2,7
164	43,31	43,31	1	5	0,84342	0,506052	1,220604	106	43,31	43,31	1	1	0,789434	0,47366	1,333609
165	43,31	43,31	1	5	0,45016	0,270096	2,477409	107	43,31	43,31	1	1	0,987485	0,592491	1,011773
166	43,31	43,31	1	5	0,669029	0,401417	1,707152	108	43,31	43,31	1	1	0,786496	0,471897	1,340302
167	43,31	43,31	1	5	0,904994	0,542996	1,161057	109	43,31	43,31	1	1	0,4	0,24	2,7
168	43,31	43,31	1	5	1,034774	0,620864	1	110	43,31	43,31	1	1	0,4	0,24	2,7
169	43,31	43,31	1	5	0,904533	0,54272	1,16193	111	43,31	43,31	1	1	0,761891	0,457135	1,39856
170	43,31	43,31	1	5	0,66737	0,400422	1,71244	172	43,31	43,31	1	1	0,991491	0,594894	1,007894
211	6,6918	6,6918	1	1	0,950938	0,570563	1,31541	173	43,31	43,31	1	1	0,768906	0,461344	1,381548
212	6,6918	6,6918	1	1	0,427936	0,256761	2,200468	182	43,31	43,31	1	1	0,4	0,24	2,367947
213	6,6918	6,6918	1	1	0,950559	0,570335	1,314121	183	43,31	43,31	1	1	0,4	0,24	2,7
214	6,6918	6,6918	1	1	0,568239	0,340943	2,091112	192	43,31	43,31	1	1	0,777075	0,466245	1,362143
215	6,6918	6,6918	1	1	0,950559	0,570335	1,314119	193	43,31	43,31	1	1	0,999844	0,599907	1
216	6,6918	6,6918	1	1	0,568465	0,341079	2,09038	202	43,31	43,31	1	1	0,777194	0,466316	1,361865
217	6,6918	6,6918	1	1	0,95094	0,570564	1,315405	203	43,31	43,31	1	1	0,4	0,24	2,7
218	6,6918	6,6918	1	1	0,428593	0,257156	2,198704	245	43,31	43,31	1	1	0,4	0,24	2,7
219	43,31	43,31	1	2	0,4	0,24	2,130512	246	43,31	43,31	1	1	0,807549	0,48453	1,293576
220	43,31	43,31	1	2	0,4	0,24	2,053859	247	43,31	43,31	1	1	0,999973	0,599984	1
221	43,31	43,31	1	2	0,4	0,24	2,127989	248	43,31	43,31	1	1	0,807507	0,484504	1,293668
222	43,31	43,31	1	2	0,4	0,24	2,05282	249	43,31	43,31	1	1	0,4	0,24	2,7
223	43,31	43,31	1	1	0,538976	0,323385	2,105826	250	43,31	43,31	1	1	0,485624	0,291375	2,322831
224	43,31	43,31	1	1	0,846405	0,507843	1,214954	251	43,31	43,31	1	1	0,83307	0,499842	1,240801
225	43,31	43,31	1	1	0,999958	0,599975	1	252	43,31	43,31	1	1	0,999978	0,599987	1
226	43,31	43,31	1	1	0,846288	0,507773	1,215174	253	43,31	43,31	1	1	0,83303	0,499818	1,24088



254	43,31	43,31	1	1	0,485521	0,291313	2,323267	296	6,6918	6,6918	1	1	0,410102	0,246061	2,156816
255	43,31	43,31	1	1	0,537239	0,322344	2,112602	297	6,6918	6,6918	1	1	0,4	0,24	2,600206
256	43,31	43,31	1	1	0,845968	0,507581	1,215784	298	6,6918	6,6918	1	1	0,4	0,24	2,641279
257	43,31	43,31	1	1	0,999985	0,599991	1	299	6,6918	6,6918	1	1	0,4	0,24	2,508675
258	43,31	43,31	1	1	0,845903	0,507542	1,215908	300	6,6918	6,6918	1	1	0,4	0,24	2,457738
259	43,31	43,31	1	1	0,537081	0,322248	2,113222	301	6,6918	6,6918	1	1	0,440197	0,264118	2,267562
260	43,31	43,31	1	1	0,568179	0,340908	1,994663	302	6,6918	6,6918	1	1	0,4	0,24	2,31761
261	43,31	43,31	1	1	0,857915	0,514749	1,193488	303	6,6918	6,6918	1	1	0,95108	0,570648	1,314283
262	43,31	43,31	1	1	0,999893	0,599936	1	304	6,6918	6,6918	1	1	0,428972	0,257383	2,195292
263	43,31	43,31	1	1	0,858114	0,514869	1,193125	305	6,6918	6,6918	1	1	0,950939	0,570563	1,315393
264	43,31	43,31	1	1	0,568652	0,341191	1,992911	306	6,6918	6,6918	1	1	0,951542	0,570925	1,313273
22	43,31	43,31	1	2	0,4	0,24	2,084673	307	6,6918	6,6918	1	1	0,95046	0,570276	1,317321
23	43,31	43,31	1	2	0,40179	0,241074	2,075084	308	6,6918	6,6918	1	1	0,652006	0,391204	1,783407
71	43,31	43,31	1	2	0,4	0,24	2,084873	309	6,6918	6,6918	1	1	0,950777	0,570466	1,313025
72	43,31	43,31	1	2	0,4	0,24	2,072852	310	6,6918	6,6918	1	1	0,950359	0,570215	1,316324
99	43,31	43,31	1	2	0,4	0,24	2,094244	311	6,6918	6,6918	1	1	0,568316	0,34099	1,901101
265	43,31	43,31	1	2	0,4	0,24	2,045694	312	6,6918	6,6918	1	1	0,407284	0,244371	2,111478
266	43,31	43,31	1	2	0,4	0,24	2,052383	313	6,6918	6,6918	1	1	0,4	0,24	2,7
267	43,31	43,31	1	2	0,4	0,24	2,072994	314	6,6918	6,6918	1	1	0,4	0,24	2,7
268	43,31	43,31	1	2	0,4	0,24	2,044668	315	6,6918	6,6918	1	1	0,4	0,24	2,277124
269	43,31	43,31	1	2	0,4	0,24	2,085756	316	6,6918	6,6918	1	1	0,4	0,24	2,593444
270	43,31	43,31	1	2	0,4	0,24	2,047391	317	6,6918	6,6918	1	1	0,950818	0,570491	1,314759
271	43,31	43,31	1	2	0,4	0,24	2,102157	318	6,6918	6,6918	1	1	0,4	0,24	2,299661
272	43,31	43,31	1	2	0,4	0,24	2,053828	319	6,6918	6,6918	1	1	0,951002	0,570601	1,313302
273	43,31	43,31	1	2	0,4	0,24	2,12937	320	6,6918	6,6918	1	1	0,572541	0,343524	2,07791
274	43,31	43,31	1	2	0,401756	0,241054	2,074807	321	6,6918	6,6918	1	1	0,950563	0,570338	1,3141
275	43,31	43,31	1	2	0,4	0,24	2,084648	322	6,6918	6,6918	1	1	0,950778	0,570467	1,313006
276	43,31	43,31	1	2	0,4	0,24	2,086579	323	6,6918	6,6918	1	1	0,653857	0,392314	1,780634
277	43,31	43,31	1	2	0,40181	0,241086	2,07349	324	6,6918	6,6918	1	1	0,650818	0,390491	1,784654
278	43,31	43,31	1	2	0,4	0,24	2,080444	325	6,6918	6,6918	1	1	0,950777	0,570466	1,313022
279	43,31	43,31	1	2	0,4	0,24	2,070008	326	6,6918	6,6918	1	1	0,950537	0,570322	1,315705
280	43,31	43,31	1	2	0,4	0,24	2,104148	327	6,6918	6,6918	1	1	0,951324	0,570795	1,316524
281	43,31	43,31	1	2	0,4	0,24	2,072768	328	6,6918	6,6918	1	1	0,52462	0,314772	2,019109
282	43,31	43,31	1	2	0,4	0,24	2,069821	329	6,6918	6,6918	1	1	0,4	0,24	2,7
283	43,31	43,31	1	2	0,4	0,24	2,070653	330	6,6918	6,6918	1	1	0,4	0,24	2,7
284	43,31	43,31	1	2	0,4	0,24	2,042999	331	6,6918	6,6918	1	1	0,4	0,24	2,276563
285	43,31	43,31	1	2	0,4	0,24	2,085961	332	6,6918	6,6918	1	1	0,4	0,24	2,592305
286	43,31	43,31	1	2	0,4	0,24	2,046483	333	6,6918	6,6918	1	1	0,950818	0,570491	1,314757
287	43,31	43,31	1	2	0,4	0,24	2,102231	334	6,6918	6,6918	1	1	0,4	0,24	2,299157
288	43,31	43,31	1	2	0,4	0,24	2,052825	335	6,6918	6,6918	1	1	0,951002	0,570601	1,3133
289	43,31	43,31	1	2	0,4	0,24	2,127648	336	6,6918	6,6918	1	1	0,572957	0,343774	2,077077
290	43,31	43,31	1	2	0,401775	0,241065	2,073586	337	6,6918	6,6918	1	1	0,950563	0,570338	1,314099
291	43,31	43,31	1	2	0,4	0,24	2,086125	338	6,6918	6,6918	1	1	0,950778	0,570467	1,313004
292	6,6918	6,6918	1	1	0,950458	0,570275	1,317316	339	6,6918	6,6918	1	1	0,652869	0,391721	1,78166
293	6,6918	6,6918	1	1	0,951541	0,570925	1,31329	340	6,6918	6,6918	1	1	0,95046	0,570276	1,317321
294	6,6918	6,6918	1	1	0,4	0,24	2,391544	341	6,6918	6,6918	1	1	0,951543	0,570926	1,313283
295	6,6918	6,6918	1	1	0,4	0,24	2,292627	342	6,6918	6,6918	1	1	0,4	0,24	2,319282

343	6,6918	6,6918	1	1	0,4	0,24	2,331613
344	6,6918	6,6918	1	1	0,4	0,24	2,251217
345	6,6918	6,6918	1	1	0,4	0,24	2,505564
346	6,6918	6,6918	1	1	0,4	0,24	2,658273
347	6,6918	6,6918	1	1	0,4	0,24	2,510198
348	6,6918	6,6918	1	1	0,4	0,24	2,455379
349	6,6918	6,6918	1	1	0,440408	0,264245	2,266047
350	6,6918	6,6918	1	1	0,4	0,24	2,316408
351	6,6918	6,6918	1	1	0,951081	0,570649	1,314279
352	6,6918	6,6918	1	1	0,429832	0,257899	2,193402
353	6,6918	6,6918	1	1	0,95094	0,570564	1,31539
354	6,6918	6,6918	1	1	0,951543	0,570926	1,313269
355	6,6918	6,6918	1	1	0,950462	0,570277	1,317324

TABLE: Steel Design 2 - PMM Details - Eurocode 3-2005 Part 6 of 8							
Frame	MsdMinDsgn	McrdMinor	MvrdMinor	XKMinor	XLMinor	kMinor	kyl
Text	KN-m	KN-m	KN-m	Unitless	Unitless	Unitless	Unitless
1	2,2088	53,534	53,534	1	1	0,774502	0,464701
2	5,9165	53,534	53,534	1	1	1,05247	0,631482
3	11,228	53,534	53,534	1	1	0,740698	0,444419
4	-4,9016	53,534	53,534	1	1	0,477993	0,286796
5	-8,9511	53,534	53,534	1	2	0,990851	0,594511
6	-0,5141	53,534	53,534	1	2	0,993413	0,596048
7	-4,9765	53,534	53,534	1	1	0,47798	0,286788
8	11,0952	53,534	53,534	1	1	0,729035	0,437421
9	5,9994	53,534	53,534	1	1	1,043591	0,626154
10	2,2337	53,534	53,534	1	1	0,777492	0,466495
11	1,4653	43,31	43,31	1	1	0,861344	0,516806
12	1,1523	43,31	43,31	1	1	0,811282	0,486769
13	0,2132	43,31	43,31	1	1	0,686532	0,411919
14	-0,4128	43,31	43,31	1	1	0,391394	0,234837
15	-1,0389	43,31	43,31	6,013448	1	0,742491	0,445494
16	1,0941	43,31	43,31	6,013448	1	0,753108	0,451865
17	0,4645	43,31	43,31	1	1	0,44794	0,268764
18	-0,1651	43,31	43,31	1	1	0,668413	0,401048
19	-1,1095	43,31	43,31	1	1	0,805485	0,483291
20	-1,4244	43,31	43,31	1	1	0,858522	0,515113
31	-4,9564	43,31	43,31	3,005513	1	0,869663	0,521798
32	-9,3317	43,31	43,31	2,877183	1	0,82005	0,49203
33	-17,1275	43,31	43,31	2,777723	1	0,679295	0,407577
34	-24,4657	43,31	43,31	1	1	0,530741	0,1
35	-17,1787	43,31	43,31	2,698431	1	0,569219	0,341532
36	-22,4528	43,31	43,31	1,722971	1	0,534264	0,320558
37	-16,457	43,31	43,31	2,777723	1	0,679527	0,407716
38	-9,483	43,31	43,31	2,877183	1	0,810801	0,486481

39	-5,0641	43,31	43,31	3,005513	1	0,865859	0,519515
40	0,9509	43,31	43,31	1	1	0,4	0,24
41	1,1252	43,31	43,31	1	1	0,4	0,24
42	3,6572	43,31	43,31	1	1	0,499665	0,299799
43	7,4411	43,31	43,31	1	1	0,4	0,24
44	-10,2877	43,31	43,31	1	1	0,409839	0,245904
45	10,2222	43,31	43,31	1	1	0,413807	0,248284
46	-7,719	43,31	43,31	1	1	0,4	0,24
47	-3,7216	43,31	43,31	1	1	0,462729	0,277637
48	-1,086	43,31	43,31	1	1	0,4	0,24
49	-0,9426	43,31	43,31	1	1	0,4	0,24
50	-2,2271	53,534	53,534	1	1	0,779907	0,467944
51	-5,963	53,534	53,534	1	1	1,051399	0,630839
52	-11,2512	53,534	53,534	1	1	0,74081	0,444486
53	4,9598	53,534	53,534	1	1	0,480103	0,288062
54	8,9695	53,534	53,534	1	1	0,2	0,439795
55	0,513	53,534	53,534	1	1	0,2	0,44089
56	5,022	53,534	53,534	1	1	0,479527	0,287716
57	-11,1243	53,534	53,534	1	1	0,729407	0,437644
58	-6,0352	53,534	53,534	1	1	1,042712	0,625627
59	-2,2481	53,534	53,534	1	1	0,781862	0,469117
60	-1,5053	43,31	43,31	1	1	0,863753	0,518252
61	-1,194	43,31	43,31	1	1	0,816412	0,489847
62	-0,2603	43,31	43,31	1	1	0,70231	0,421386
63	0,3621	43,31	43,31	1	1	0,39128	0,234768
64	0,9846	43,31	43,31	6,013448	1	0,730701	0,43842
65	-1,0296	43,31	43,31	6,013448	1	0,740251	0,444151
66	-0,404	43,31	43,31	1	1	0,391237	0,234742
67	0,2215	43,31	43,31	1	1	0,689172	0,413503
68	1,1599	43,31	43,31	1	1	0,811916	0,48715
69	1,4726	43,31	43,31	1	1	0,86147	0,516882
80	5,0085	43,31	43,31	3,005513	1	0,870093	0,522056
81	9,3803	43,31	43,31	2,877183	1	0,820251	0,49215
82	17,1032	43,31	43,31	2,777723	1	0,679998	0,407999
83	24,2178	43,31	43,31	1,722971	1	0,531084	0,31865
84	17,2404	43,31	43,31	2,698431	1	0,56899	0,341394
85	22,4774	43,31	43,31	1,722971	1	0,534356	0,320613
86	16,4868	43,31	43,31	2,777723	1	0,680247	0,408148
87	9,5119	43,31	43,31	2,877183	1	0,811704	0,487023
88	5,1048	43,31	43,31	3,005513	1	0,866334	0,5198
89	-0,9636	43,31	43,31	1	1	0,4	0,24
90	-1,1473	43,31	43,31	1	1	0,4	0,24
91	-3,6871	43,31	43,31	1	1	0,502762	0,301657
92	-7,4749	43,31	43,31	1	1	0,4	0,24
93	10,3232	43,31	43,31	1	1	0,409519	0,245711
94	-10,2724	43,31	43,31	1	1	0,413123	0,247874
95	7,7168	43,31	43,31	1	1	0,4	0,24



96	3,7495	43,31	43,31	1	1	0,470203	0,282122	156	3,0874	43,31	43,31	1	1	0,4	0,24
97	1,1139	43,31	43,31	1	1	0,4	0,24	157	2,0973	43,31	43,31	1	1	0,740849	0,444509
98	0,9582	43,31	43,31	1	1	0,4	0,24	158	1,3358	43,31	43,31	1	1	0,989906	0,593944
112	6,1155	43,31	43,31	1	1	0,578494	0,347096	159	2,1033	43,31	43,31	1	1	0,749216	0,449529
113	-6,1152	43,31	43,31	1	1	0,578688	0,347213	160	3,1341	43,31	43,31	1	1	0,4	0,24
114	-0,6917	14,9988	14,9988	1	1	0,991474	0,594884	161	-4,1085	43,31	43,31	1	1	0,4	0,24
115	-0,7006	14,9988	14,9988	1	1	0,994227	0,596536	162	-2,4399	43,31	43,31	1	1	0,804221	0,482533
116	-4,0464	43,31	43,31	1	1	0,4	0,24	163	-1,5807	43,31	43,31	1	1	0,99048	0,594288
117	-2,4495	43,31	43,31	1	1	0,792148	0,475289	164	-2,4348	43,31	43,31	1	1	0,796057	0,477634
118	-1,5508	43,31	43,31	1	1	0,990417	0,59425	165	-4,057	43,31	43,31	1	1	0,4	0,24
119	-2,45	43,31	43,31	1	1	0,802648	0,481589	166	2,4288	43,31	43,31	1	1	0,421142	0,252685
120	-4,1094	43,31	43,31	1	1	0,4	0,24	167	0,9913	43,31	43,31	1	1	0,769128	0,461477
121	-2,4445	43,31	43,31	1	1	0,422795	0,253677	168	1,8571	43,31	43,31	1	1	0,995397	0,597238
122	-2,3778	43,31	43,31	1	1	0,766076	0,459646	169	2,3775	43,31	43,31	1	1	0,775311	0,465187
123	-1,8627	43,31	43,31	1	1	0,993387	0,596032	170	2,4695	43,31	43,31	1	1	0,418764	0,251259
124	-2,3902	43,31	43,31	1	1	0,773841	0,464304	211	-1,4173	6,6918	6,6918	1	1	0,4	0,24
125	-2,4936	43,31	43,31	1	1	0,419946	0,251967	212	1,2212	6,6918	6,6918	1	1	0,4	0,24
126	-3,0777	43,31	43,31	1	1	0,4	0,24	213	-0,44	6,6918	6,6918	1	1	0,4	0,24
127	-2,1125	43,31	43,31	1	1	0,737191	0,442315	214	0,3973	6,6918	6,6918	1	1	0,4	0,24
128	-1,3463	43,31	43,31	1	1	0,991939	0,595163	215	0,4221	6,6918	6,6918	1	1	0,4	0,24
129	-2,1106	43,31	43,31	1	1	0,74818	0,448908	216	-0,3806	6,6918	6,6918	1	1	0,4	0,24
130	-3,1363	43,31	43,31	1	1	0,4	0,24	217	1,4172	6,6918	6,6918	1	1	0,4	0,24
131	3,0513	43,31	43,31	1	1	0,4	0,24	218	-1,2206	6,6918	6,6918	1	1	0,4	0,24
132	-1,5786	43,31	43,31	1	1	0,652262	0,391357	219	-3,6791	43,31	43,31	1	1	0,4	0,24
133	-1,0128	43,31	43,31	1	1	0,995994	0,597596	220	-3,6326	43,31	43,31	1	1	0,4	0,24
134	-1,5682	43,31	43,31	1	1	0,664131	0,398479	221	3,7235	43,31	43,31	1	1	0,4	0,24
135	3,0738	43,31	43,31	1	1	0,4	0,24	222	3,6646	43,31	43,31	1	1	0,4	0,24
136	2,1708	43,31	43,31	1	1	0,432312	0,259387	223	-3,5761	43,31	43,31	1	1	0,400066	0,24004
137	-0,3035	14,9988	14,9988	1	1	0,641425	0,384855	224	-2,3168	43,31	43,31	1	1	0,760539	0,456324
138	-0,2582	14,9988	14,9988	1	1	0,665873	0,399524	225	-1,4745	43,31	43,31	1	1	0,991049	0,59463
139	-0,5786	43,31	43,31	1	1	0,763447	0,458068	226	-2,3161	43,31	43,31	1	1	0,771464	0,462878
140	2,1331	43,31	43,31	1	1	0,40396	0,242376	227	-3,6388	43,31	43,31	1	1	0,400026	0,240016
141	-0,024	43,31	43,31	1	1	0,4	0,24	228	-3,8543	43,31	43,31	1	1	0,4	0,24
142	-0,0233	43,31	43,31	1	1	0,4	0,24	229	-2,6799	43,31	43,31	1	1	0,4	0,24
143	-0,0079	43,31	43,31	1	1	0,76235	0,45741	230	3,9077	43,31	43,31	1	1	0,4	0,24
144	0	43,31	43,31	1	1	0,593588	0,356153	231	2,7145	43,31	43,31	1	1	0,4	0,24
145	-0,0833	43,31	43,31	1	1	0,4	0,24	232	-0,0247	6,6918	6,6918	1	1	0,4	0,24
146	-2,0556	43,31	43,31	1	1	0,407144	0,244287	233	0,8567	6,6918	6,6918	1	1	0,4	0,24
147	0,7938	43,31	43,31	1	1	0,681781	0,409069	234	-0,3688	6,6918	6,6918	1	1	0,4	0,24
148	0,5054	43,31	43,31	1	1	0,985094	0,591056	235	0,2994	6,6918	6,6918	1	1	0,4	0,24
149	0,8064	43,31	43,31	1	1	0,690468	0,414281	236	0,356	6,6918	6,6918	1	1	0,4	0,24
150	-2,0962	43,31	43,31	1	1	0,404904	0,242942	237	-0,2883	6,6918	6,6918	1	1	0,4	0,24
151	-2,9937	43,31	43,31	1	1	0,4	0,24	238	0,0252	6,6918	6,6918	1	1	0,4	0,24
152	1,5573	43,31	43,31	1	1	0,655763	0,393458	239	-0,8566	6,6918	6,6918	1	1	0,4	0,24
153	0,9965	43,31	43,31	1	1	0,98885	0,59331	240	-2,7149	43,31	43,31	1	1	0,408009	0,244806
154	1,5656	43,31	43,31	1	1	0,664299	0,398579	241	-1,8212	43,31	43,31	1	1	0,751953	0,451172
155	-3,0237	43,31	43,31	1	1	0,4	0,24	242	-1,1572	43,31	43,31	1	1	0,993704	0,596222



243	-1,8156	43,31	43,31	1	1	0,764434	0,45866	265	-0,0215	43,31	43,31	1	1	0,68922	0,413532
244	-2,772	43,31	43,31	1	1	0,405961	0,243576	266	-0,1526	43,31	43,31	1	1	0,708883	0,42533
100	-3,704	43,31	43,31	1	1	0,407271	0,244362	267	0,9914	43,31	43,31	1	1	0,4	0,24
101	-2,6461	43,31	43,31	1	1	0,72199	0,433194	268	0,9672	43,31	43,31	1	1	0,4	0,24
102	-1,6776	43,31	43,31	1	1	0,990384	0,59423	269	2,3976	43,31	43,31	1	1	0,4	0,24
103	-2,6482	43,31	43,31	1	1	0,731297	0,438778	270	3,5812	43,31	43,31	1	1	0,4	0,24
104	-3,7627	43,31	43,31	1	1	0,405432	0,243259	271	2,9779	43,31	43,31	1	1	0,4	0,24
105	-1,5301	43,31	43,31	1	1	0,414108	0,248465	272	4,1114	43,31	43,31	1	1	0,4	0,24
106	-1,1852	43,31	43,31	1	1	0,702768	0,421661	273	3,5256	43,31	43,31	1	1	0,4	0,24
107	-0,7628	43,31	43,31	1	1	0,997724	0,598634	274	-3,5497	43,31	43,31	1	1	0,400466	0,24028
108	-1,1631	43,31	43,31	1	1	0,721664	0,432998	275	4,0815	43,31	43,31	1	1	0,4	0,24
109	-1,5609	43,31	43,31	1	1	0,411656	0,246994	276	-4,2283	43,31	43,31	1	1	0,4	0,24
110	1,1173	43,31	43,31	1	1	0,421475	0,252885	277	3,5073	43,31	43,31	1	1	0,40048	0,240288
111	-0,4371	43,31	43,31	1	1	0,636323	0,381794	278	3,5548	43,31	43,31	1	1	0,4	0,24
172	-0,2797	43,31	43,31	1	1	0,968563	0,581138	279	0,8503	43,31	43,31	1	1	0,4	0,24
173	-0,4158	43,31	43,31	1	1	0,656415	0,393849	280	1,2163	43,31	43,31	1	1	0,4	0,24
182	1,0198	43,31	43,31	1	1	0,417558	0,250535	281	0,0066	43,31	43,31	1	1	0,616115	0,369669
183	-1,0329	43,31	43,31	1	1	0,410353	0,246212	282	0,1466	43,31	43,31	1	1	0,802268	0,481361
192	0,3924	43,31	43,31	1	1	0,685339	0,411203	283	-1,0052	43,31	43,31	1	1	0,4	0,24
193	0,2507	43,31	43,31	1	1	0,977385	0,586431	284	-0,9818	43,31	43,31	1	1	0,4	0,24
202	0,4084	43,31	43,31	1	1	0,69227	0,415362	285	-2,4117	43,31	43,31	1	1	0,4	0,24
203	-1,0793	43,31	43,31	1	1	0,408705	0,245223	286	-3,6044	43,31	43,31	1	1	0,4	0,24
245	1,5846	43,31	43,31	1	1	0,413331	0,247999	287	-2,9949	43,31	43,31	1	1	0,4	0,24
246	1,154	43,31	43,31	1	1	0,722717	0,43363	288	-4,1405	43,31	43,31	1	1	0,4	0,24
247	0,7318	43,31	43,31	1	1	0,987278	0,592367	289	-3,5464	43,31	43,31	1	1	0,4	0,24
248	1,1638	43,31	43,31	1	1	0,731552	0,438931	290	3,5707	43,31	43,31	1	1	0,400471	0,240282
249	1,6205	43,31	43,31	1	1	0,411501	0,246901	291	-4,1015	43,31	43,31	1	1	0,4	0,24
250	2,738	43,31	43,31	1	1	0,407387	0,244432	292	-1,4578	6,6918	6,6918	1	1	0,4	0,24
251	1,8015	43,31	43,31	1	1	0,759317	0,45559	293	1,4525	6,6918	6,6918	1	1	0,4	0,24
252	1,1415	43,31	43,31	1	1	0,98925	0,59355	294	-0,74	6,6918	6,6918	1	1	0,4	0,24
253	1,8079	43,31	43,31	1	1	0,768195	0,460917	295	0,4718	6,6918	6,6918	1	1	0,4	0,24
254	2,7827	43,31	43,31	1	1	0,405743	0,243446	296	-0,4068	6,6918	6,6918	1	1	0,4	0,24
255	3,5908	43,31	43,31	1	1	0,400026	0,240016	297	0,058	6,6918	6,6918	1	1	0,420097	0,252058
256	2,3015	43,31	43,31	1	1	0,764977	0,458986	298	0,0478	6,6918	6,6918	1	1	0,437648	0,262589
257	1,4653	43,31	43,31	1	1	0,990406	0,594244	299	-0,3583	6,6918	6,6918	1	1	0,4	0,24
258	2,3066	43,31	43,31	1	1	0,773476	0,464086	300	0,4705	6,6918	6,6918	1	1	0,4	0,24
259	3,6421	43,31	43,31	1	1	0,400026	0,240016	301	-0,7365	6,6918	6,6918	1	1	0,4	0,24
260	-3,746	43,31	43,31	1	1	0,404695	0,242817	302	0,8537	6,6918	6,6918	1	1	0,4	0,24
261	-2,6338	43,31	43,31	1	1	0,732853	0,439712	303	-0,0244	6,6918	6,6918	1	1	0,4	0,24
262	-1,7108	43,31	43,31	1	1	0,990875	0,594525	304	1,2183	6,6918	6,6918	1	1	0,4	0,24
263	-2,6284	43,31	43,31	1	1	0,725364	0,435218	305	-1,4149	6,6918	6,6918	1	1	0,4	0,24
264	-3,6973	43,31	43,31	1	1	0,406203	0,243722	306	1,4487	6,6918	6,6918	1	1	0,4	0,24
22	4,2048	43,31	43,31	1	1	0,4	0,24	307	-1,4375	6,6918	6,6918	1	1	0,4	0,24
23	-3,4826	43,31	43,31	1	1	0,400475	0,240285	308	-0,5152	6,6918	6,6918	1	1	0,4	0,24
71	-3,5131	43,31	43,31	1	1	0,4	0,24	309	-0,4708	6,6918	6,6918	1	1	0,4	0,24
72	-0,8432	43,31	43,31	1	1	0,4	0,24	310	-0,2665	6,6918	6,6918	1	1	0,4	0,24
99	-1,2574	43,31	43,31	1	1	0,4	0,24	311	-0,1803	6,6918	6,6918	1	1	0,4	0,24

312	0,1053	6,6918	6,6918	1	1	0,4	0,24
313	0,0272	6,6918	6,6918	1	1	0,4	0,24
314	0,0152	6,6918	6,6918	1	1	0,448835	0,269301
315	-0,1257	6,6918	6,6918	1	1	0,4	0,24
316	0,1628	6,6918	6,6918	1	1	0,4	0,24
317	-0,0126	6,6918	6,6918	1	1	0,4	0,24
318	0,2977	6,6918	6,6918	1	1	0,4	0,24
319	-0,0093	6,6918	6,6918	1	1	0,4	0,24
320	0,3945	6,6918	6,6918	1	1	0,4	0,24
321	-0,0037	6,6918	6,6918	1	1	0,4	0,24
322	-0,0061	6,6918	6,6918	1	1	0,4	0,24
323	-0,5068	6,6918	6,6918	1	1	0,4	0,24
324	0,495	6,6918	6,6918	1	1	0,4	0,24
325	0,4514	6,6918	6,6918	1	1	0,4	0,24
326	0,2568	6,6918	6,6918	1	1	0,4	0,24
327	0,0049	6,6918	6,6918	1	1	0,4	0,24
328	-0,1199	6,6918	6,6918	1	1	0,4	0,24
329	-0,0131	6,6918	6,6918	1	1	0,462591	0,277554
330	-0,0172	6,6918	6,6918	1	1	0,440409	0,264246
331	0,1245	6,6918	6,6918	1	1	0,4	0,24
332	-0,157	6,6918	6,6918	1	1	0,4	0,24
333	0,0129	6,6918	6,6918	1	1	0,4	0,24
334	-0,2859	6,6918	6,6918	1	1	0,4	0,24
335	0,0095	6,6918	6,6918	1	1	0,4	0,24
336	-0,3792	6,6918	6,6918	1	1	0,4	0,24
337	0,0038	6,6918	6,6918	1	1	0,4	0,24
338	0,0062	6,6918	6,6918	1	1	0,4	0,24
339	0,4896	6,6918	6,6918	1	1	0,4	0,24
340	1,4554	6,6918	6,6918	1	1	0,4	0,24
341	-1,4509	6,6918	6,6918	1	1	0,4	0,24
342	0,7393	6,6918	6,6918	1	1	0,4	0,24
343	-0,4446	6,6918	6,6918	1	1	0,4	0,24
344	0,3644	6,6918	6,6918	1	1	0,4	0,24
345	-0,0394	6,6918	6,6918	1	1	0,459787	0,275872
346	-0,0564	6,6918	6,6918	1	1	0,42334	0,254004
347	0,3656	6,6918	6,6918	1	1	0,4	0,24
348	-0,4744	6,6918	6,6918	1	1	0,4	0,24
349	0,7396	6,6918	6,6918	1	1	0,4	0,24
350	-0,8544	6,6918	6,6918	1	1	0,4	0,24
351	0,0248	6,6918	6,6918	1	1	0,4	0,24
352	-1,218	6,6918	6,6918	1	1	0,4	0,24
353	1,415	6,6918	6,6918	1	1	0,4	0,24
354	-1,4478	6,6918	6,6918	1	1	0,4	0,24
355	1,4359	6,6918	6,6918	1	1	0,4	0,24

TABLE: Steel Design 2 - PMM Details - Eurocode 3-2005, Part 7 of 8

Frame	Fy	E	Length	MajAxisAng	RLLF
Text	KN/m2	KN/m2	m	Degrees	Unitless
1	355000	210000000	2,01556	0	1
2	355000	210000000	2,01556	0	1
3	355000	210000000	2,01556	0	1
4	355000	210000000	2,01556	0	1
5	355000	210000000	2	0	1
6	355000	210000000	2	0	1
7	355000	210000000	2,01556	0	1
8	355000	210000000	2,01556	0	1
9	355000	210000000	2,01557	0	1
10	355000	210000000	2,01556	0	1
11	355000	210000000	0,25	0	1
12	355000	210000000	0,25	0	1
13	355000	210000000	0,25	0	1
14	355000	210000000	0,25	0	1
15	355000	210000000	0,25	0	1
16	355000	210000000	0,25	0	1
17	355000	210000000	0,25	0	1
18	355000	210000000	0,25	0	1
19	355000	210000000	0,25	0	1
20	355000	210000000	0,25	0	1
31	355000	210000000	1,5	0	1
32	355000	210000000	1,75	0	1
33	355000	210000000	2	0	1
34	355000	210000000	2,25	0	1
35	355000	210000000	2,25	0	1
36	355000	210000000	2,25	0	1
37	355000	210000000	2	0	1
38	355000	210000000	1,75	0	1
39	355000	210000000	1,5	0	1
40	355000	210000000	2,3585	0	1
41	355000	210000000	2,5	0	1
42	355000	210000000	2,65753	0	1
43	355000	210000000	2,82843	0	1
44	355000	210000000	3,0104	0	1
45	355000	210000000	3,0104	0	1
46	355000	210000000	2,82843	0	1
47	355000	210000000	2,65754	0	1
48	355000	210000000	2,5	0	1
49	355000	210000000	2,3585	0	1
50	355000	210000000	2,01556	0	1
51	355000	210000000	2,01556	0	1
52	355000	210000000	2,01556	0	1
53	355000	210000000	2,01556	0	1



54	355000	210000000	2	0	1	124	355000	210000000	1	0	1
55	355000	210000000	2	0	1	125	355000	210000000	1	0	1
56	355000	210000000	2,01556	0	1	126	355000	210000000	1	0	1
57	355000	210000000	2,01556	0	1	127	355000	210000000	1	0	1
58	355000	210000000	2,01557	0	1	128	355000	210000000	1	0	1
59	355000	210000000	2,01556	0	1	129	355000	210000000	1	0	1
60	355000	210000000	0,25	0	1	130	355000	210000000	1	0	1
61	355000	210000000	0,25	0	1	131	355000	210000000	1	0	1
62	355000	210000000	0,25	0	1	132	355000	210000000	1	0	1
63	355000	210000000	0,25	0	1	133	355000	210000000	1	0	1
64	355000	210000000	0,25	0	1	134	355000	210000000	1	0	1
65	355000	210000000	0,25	0	1	135	355000	210000000	1	0	1
66	355000	210000000	0,25	0	1	136	355000	210000000	1	0	1
67	355000	210000000	0,25	0	1	137	355000	210000000	1	0	1
68	355000	210000000	0,25	0	1	138	355000	210000000	1	0	1
69	355000	210000000	0,25	0	1	139	355000	210000000	1	0	1
80	355000	210000000	1,5	0	1	140	355000	210000000	1	0	1
81	355000	210000000	1,75	0	1	141	355000	210000000	1	0	1
82	355000	210000000	2	0	1	142	355000	210000000	1	0	1
83	355000	210000000	2,25	0	1	143	355000	210000000	1	0	1
84	355000	210000000	2,25	0	1	144	355000	210000000	1	0	1
85	355000	210000000	2,25	0	1	145	355000	210000000	1	0	1
86	355000	210000000	2	0	1	146	355000	210000000	1	0	1
87	355000	210000000	1,75	0	1	147	355000	210000000	1	0	1
88	355000	210000000	1,5	0	1	148	355000	210000000	1	0	1
89	355000	210000000	2,3585	0	1	149	355000	210000000	1	0	1
90	355000	210000000	2,5	0	1	150	355000	210000000	1	0	1
91	355000	210000000	2,65753	0	1	151	355000	210000000	1	0	1
92	355000	210000000	2,82843	0	1	152	355000	210000000	1	0	1
93	355000	210000000	3,0104	0	1	153	355000	210000000	1	0	1
94	355000	210000000	3,0104	0	1	154	355000	210000000	1	0	1
95	355000	210000000	2,82843	0	1	155	355000	210000000	1	0	1
96	355000	210000000	2,65754	0	1	156	355000	210000000	1	0	1
97	355000	210000000	2,5	0	1	157	355000	210000000	1	0	1
98	355000	210000000	2,3585	0	1	158	355000	210000000	1	0	1
112	355000	210000000	6,40312	0	1	159	355000	210000000	1	0	1
113	355000	210000000	6,40312	0	1	160	355000	210000000	1	0	1
114	355000	210000000	5	0	1	161	355000	210000000	1	0	1
115	355000	210000000	5	0	1	162	355000	210000000	1	0	1
116	355000	210000000	1	0	1	163	355000	210000000	1	0	1
117	355000	210000000	1	0	1	164	355000	210000000	1	0	1
118	355000	210000000	1	0	1	165	355000	210000000	1	0	1
119	355000	210000000	1	0	1	166	355000	210000000	1	0	1
120	355000	210000000	1	0	1	167	355000	210000000	1	0	1
121	355000	210000000	1	0	1	168	355000	210000000	1	0	1
122	355000	210000000	1	0	1	169	355000	210000000	1	0	1
123	355000	210000000	1	0	1	170	355000	210000000	1	0	1



211	355000	210000000	1	0	1	173	355000	210000000	1	0	1
212	355000	210000000	1	0	1	182	355000	210000000	1	0	1
213	355000	210000000	1	0	1	183	355000	210000000	1	0	1
214	355000	210000000	1	0	1	192	355000	210000000	1	0	1
215	355000	210000000	1	0	1	193	355000	210000000	1	0	1
216	355000	210000000	1	0	1	202	355000	210000000	1	0	1
217	355000	210000000	1	0	1	203	355000	210000000	1	0	1
218	355000	210000000	1	0	1	245	355000	210000000	1	0	1
219	355000	210000000	1	0	1	246	355000	210000000	1	0	1
220	355000	210000000	1	0	1	247	355000	210000000	1	0	1
221	355000	210000000	1	0	1	248	355000	210000000	1	0	1
222	355000	210000000	1	0	1	249	355000	210000000	1	0	1
223	355000	210000000	1	0	1	250	355000	210000000	1	0	1
224	355000	210000000	1	0	1	251	355000	210000000	1	0	1
225	355000	210000000	1	0	1	252	355000	210000000	1	0	1
226	355000	210000000	1	0	1	253	355000	210000000	1	0	1
227	355000	210000000	1	0	1	254	355000	210000000	1	0	1
228	355000	210000000	1	0	1	255	355000	210000000	1	0	1
229	355000	210000000	1	0	1	256	355000	210000000	1	0	1
230	355000	210000000	1	0	1	257	355000	210000000	1	0	1
231	355000	210000000	1	0	1	258	355000	210000000	1	0	1
232	355000	210000000	1	0	1	259	355000	210000000	1	0	1
233	355000	210000000	1	0	1	260	355000	210000000	1	0	1
234	355000	210000000	1	0	1	261	355000	210000000	1	0	1
235	355000	210000000	1	0	1	262	355000	210000000	1	0	1
236	355000	210000000	1	0	1	263	355000	210000000	1	0	1
237	355000	210000000	1	0	1	264	355000	210000000	1	0	1
238	355000	210000000	1	0	1	22	355000	210000000	1	0	1
239	355000	210000000	1	0	1	23	355000	210000000	1	0	1
240	355000	210000000	1	0	1	71	355000	210000000	1	0	1
241	355000	210000000	1	0	1	72	355000	210000000	1	0	1
242	355000	210000000	1	0	1	99	355000	210000000	1	0	1
243	355000	210000000	1	0	1	265	355000	210000000	1	0	1
244	355000	210000000	1	0	1	266	355000	210000000	1	0	1
100	355000	210000000	1	0	1	267	355000	210000000	1	0	1
101	355000	210000000	1	0	1	268	355000	210000000	1	0	1
102	355000	210000000	1	0	1	269	355000	210000000	1	0	1
103	355000	210000000	1	0	1	270	355000	210000000	1	0	1
104	355000	210000000	1	0	1	271	355000	210000000	1	0	1
105	355000	210000000	1	0	1	272	355000	210000000	1	0	1
106	355000	210000000	1	0	1	273	355000	210000000	1	0	1
107	355000	210000000	1	0	1	274	355000	210000000	1	0	1
108	355000	210000000	1	0	1	275	355000	210000000	1	0	1
109	355000	210000000	1	0	1	276	355000	210000000	1	0	1
110	355000	210000000	1	0	1	277	355000	210000000	1	0	1
111	355000	210000000	1	0	1	278	355000	210000000	1	0	1
172	355000	210000000	1	0	1	279	355000	210000000	1	0	1

280	355000	210000000	1	0	1	327	355000	210000000	1	0	1
281	355000	210000000	1	0	1	328	355000	210000000	1	0	1
282	355000	210000000	1	0	1	329	355000	210000000	1	0	1
283	355000	210000000	1	0	1	330	355000	210000000	1	0	1
284	355000	210000000	1	0	1	331	355000	210000000	1	0	1
285	355000	210000000	1	0	1	332	355000	210000000	1	0	1
286	355000	210000000	1	0	1	333	355000	210000000	1	0	1
287	355000	210000000	1	0	1	334	355000	210000000	1	0	1
288	355000	210000000	1	0	1	335	355000	210000000	1	0	1
289	355000	210000000	1	0	1	336	355000	210000000	1	0	1
290	355000	210000000	1	0	1	337	355000	210000000	1	0	1
291	355000	210000000	1	0	1	338	355000	210000000	1	0	1
292	355000	210000000	1	0	1	339	355000	210000000	1	0	1
293	355000	210000000	1	0	1	340	355000	210000000	1	0	1
294	355000	210000000	1	0	1	341	355000	210000000	1	0	1
295	355000	210000000	1	0	1	342	355000	210000000	1	0	1
296	355000	210000000	1	0	1	343	355000	210000000	1	0	1
297	355000	210000000	1	0	1	344	355000	210000000	1	0	1
298	355000	210000000	1	0	1	345	355000	210000000	1	0	1
299	355000	210000000	1	0	1	346	355000	210000000	1	0	1
300	355000	210000000	1	0	1	347	355000	210000000	1	0	1
301	355000	210000000	1	0	1	348	355000	210000000	1	0	1
302	355000	210000000	1	0	1	349	355000	210000000	1	0	1
303	355000	210000000	1	0	1	350	355000	210000000	1	0	1
304	355000	210000000	1	0	1	351	355000	210000000	1	0	1
305	355000	210000000	1	0	1	352	355000	210000000	1	0	1
306	355000	210000000	1	0	1	353	355000	210000000	1	0	1
307	355000	210000000	1	0	1	354	355000	210000000	1	0	1
308	355000	210000000	1	0	1	355	355000	210000000	1	0	1
309	355000	210000000	1	0	1						
310	355000	210000000	1	0	1						
311	355000	210000000	1	0	1						
312	355000	210000000	1	0	1						
313	355000	210000000	1	0	1						
314	355000	210000000	1	0	1						
315	355000	210000000	1	0	1						
316	355000	210000000	1	0	1						
317	355000	210000000	1	0	1						
318	355000	210000000	1	0	1						
319	355000	210000000	1	0	1						
320	355000	210000000	1	0	1						
321	355000	210000000	1	0	1						
322	355000	210000000	1	0	1						
323	355000	210000000	1	0	1						
324	355000	210000000	1	0	1						
325	355000	210000000	1	0	1						
326	355000	210000000	1	0	1						

TABLE: Steel Design 2 - PMM Details - Eurocode 3-2005 Part 8 of 8				
Frame	SectClass	FramingType	ErrMsg	WarnMsg
Text	Text	Text	Text	Text
1	Class 1	Ductility Class High Moment Resisting Frame	No Messages	No Messages
2	Class 1	Ductility Class High Moment Resisting Frame	No Messages	No Messages
3	Class 1	Ductility Class High Moment Resisting Frame	No Messages	No Messages
4	Class 1	Ductility Class High Moment Resisting Frame	No Messages	No Messages
5	Class 1	Ductility Class High Moment Resisting Frame	No Messages	No Messages
6	Class 1	Ductility Class High Moment Resisting Frame	No Messages	No Messages
7	Class 1	Ductility Class High Moment Resisting Frame	No Messages	No Messages

[illegible]



68	Class 1	Ductility Class High Moment Resisting Frame	No Messages	No Messages	116	Class 1	Ductility Class High Moment Resisting Frame	No Messages	No Messages
69	Class 1	Ductility Class High Moment Resisting Frame	No Messages	No Messages	117	Class 1	Ductility Class High Moment Resisting Frame	No Messages	No Messages
80	Class 1	Ductility Class High Moment Resisting Frame	No Messages	No Messages	118	Class 1	Ductility Class High Moment Resisting Frame	No Messages	No Messages
81	Class 1	Ductility Class High Moment Resisting Frame	No Messages	No Messages	119	Class 1	Ductility Class High Moment Resisting Frame	No Messages	No Messages
82	Class 1	Ductility Class High Moment Resisting Frame	No Messages	No Messages	120	Class 1	Ductility Class High Moment Resisting Frame	No Messages	No Messages
83	Class 1	Ductility Class High Moment Resisting Frame	No Messages	No Messages	121	Class 1	Ductility Class High Moment Resisting Frame	No Messages	No Messages
84	Class 1	Ductility Class High Moment Resisting Frame	No Messages	No Messages	122	Class 1	Ductility Class High Moment Resisting Frame	No Messages	No Messages
85	Class 1	Ductility Class High Moment Resisting Frame	No Messages	No Messages	123	Class 1	Ductility Class High Moment Resisting Frame	No Messages	No Messages
86	Class 1	Ductility Class High Moment Resisting Frame	No Messages	No Messages	124	Class 1	Ductility Class High Moment Resisting Frame	No Messages	No Messages
87	Class 1	Ductility Class High Moment Resisting Frame	No Messages	No Messages	125	Class 1	Ductility Class High Moment Resisting Frame	No Messages	No Messages
88	Class 1	Ductility Class High Moment Resisting Frame	No Messages	No Messages	126	Class 1	Ductility Class High Moment Resisting Frame	No Messages	No Messages
89	Class 1	Ductility Class High Moment Resisting Frame	No Messages	No Messages	127	Class 1	Ductility Class High Moment Resisting Frame	No Messages	No Messages
90	Class 1	Ductility Class High Moment Resisting Frame	No Messages	No Messages	128	Class 1	Ductility Class High Moment Resisting Frame	No Messages	No Messages
91	Class 1	Ductility Class High Moment Resisting Frame	No Messages	No Messages	129	Class 1	Ductility Class High Moment Resisting Frame	No Messages	No Messages
92	Class 1	Ductility Class High Moment Resisting Frame	No Messages	No Messages	130	Class 1	Ductility Class High Moment Resisting Frame	No Messages	No Messages
93	Class 1	Ductility Class High Moment Resisting Frame	No Messages	No Messages	131	Class 1	Ductility Class High Moment Resisting Frame	No Messages	No Messages
94	Class 1	Ductility Class High Moment Resisting Frame	No Messages	No Messages	132	Class 1	Ductility Class High Moment Resisting Frame	No Messages	No Messages
95	Class 1	Ductility Class High Moment Resisting Frame	No Messages	No Messages	133	Class 1	Ductility Class High Moment Resisting Frame	No Messages	No Messages
96	Class 1	Ductility Class High Moment Resisting Frame	No Messages	No Messages	134	Class 1	Ductility Class High Moment Resisting Frame	No Messages	No Messages
97	Class 1	Ductility Class High Moment Resisting Frame	No Messages	No Messages	135	Class 1	Ductility Class High Moment Resisting Frame	No Messages	No Messages
98	Class 1	Ductility Class High Moment Resisting Frame	No Messages	No Messages	136	Class 1	Ductility Class High Moment Resisting Frame	No Messages	No Messages
112	Class 1	Ductility Class High Moment Resisting Frame	No Messages	No Messages	137	Class 1	Ductility Class High Moment Resisting Frame	No Messages	No Messages
113	Class 1	Ductility Class High Moment Resisting Frame	No Messages	No Messages	138	Class 1	Ductility Class High Moment Resisting Frame	No Messages	No Messages
114	Class 1	Ductility Class High Moment Resisting Frame	No Messages	No Messages	139	Class 1	Ductility Class High Moment Resisting Frame	No Messages	No Messages
115	Class 1	Ductility Class High Moment Resisting Frame	No Messages	No Messages	140	Class 1	Ductility Class High Moment Resisting Frame	No Messages	No Messages

[illegible]



231	Class 1	Ductility Class High Moment Resisting Frame	No Messages	No Messages	111	Class 1	Ductility Class High Moment Resisting Frame	No Messages	No Messages
232	Class 1	Ductility Class High Moment Resisting Frame	No Messages	No Messages	172	Class 1	Ductility Class High Moment Resisting Frame	No Messages	No Messages
233	Class 1	Ductility Class High Moment Resisting Frame	No Messages	No Messages	173	Class 1	Ductility Class High Moment Resisting Frame	No Messages	No Messages
234	Class 1	Ductility Class High Moment Resisting Frame	No Messages	No Messages	182	Class 1	Ductility Class High Moment Resisting Frame	No Messages	No Messages
235	Class 1	Ductility Class High Moment Resisting Frame	No Messages	No Messages	183	Class 1	Ductility Class High Moment Resisting Frame	No Messages	No Messages
236	Class 1	Ductility Class High Moment Resisting Frame	No Messages	No Messages	192	Class 1	Ductility Class High Moment Resisting Frame	No Messages	No Messages
237	Class 1	Ductility Class High Moment Resisting Frame	No Messages	No Messages	193	Class 1	Ductility Class High Moment Resisting Frame	No Messages	No Messages
238	Class 1	Ductility Class High Moment Resisting Frame	No Messages	No Messages	202	Class 1	Ductility Class High Moment Resisting Frame	No Messages	No Messages
239	Class 1	Ductility Class High Moment Resisting Frame	No Messages	No Messages	203	Class 1	Ductility Class High Moment Resisting Frame	No Messages	No Messages
240	Class 1	Ductility Class High Moment Resisting Frame	No Messages	No Messages	245	Class 1	Ductility Class High Moment Resisting Frame	No Messages	No Messages
241	Class 1	Ductility Class High Moment Resisting Frame	No Messages	No Messages	246	Class 1	Ductility Class High Moment Resisting Frame	No Messages	No Messages
242	Class 1	Ductility Class High Moment Resisting Frame	No Messages	No Messages	247	Class 1	Ductility Class High Moment Resisting Frame	No Messages	No Messages
243	Class 1	Ductility Class High Moment Resisting Frame	No Messages	No Messages	248	Class 1	Ductility Class High Moment Resisting Frame	No Messages	No Messages
244	Class 1	Ductility Class High Moment Resisting Frame	No Messages	No Messages	249	Class 1	Ductility Class High Moment Resisting Frame	No Messages	No Messages
100	Class 1	Ductility Class High Moment Resisting Frame	No Messages	No Messages	250	Class 1	Ductility Class High Moment Resisting Frame	No Messages	No Messages
101	Class 1	Ductility Class High Moment Resisting Frame	No Messages	No Messages	251	Class 1	Ductility Class High Moment Resisting Frame	No Messages	No Messages
102	Class 1	Ductility Class High Moment Resisting Frame	No Messages	No Messages	252	Class 1	Ductility Class High Moment Resisting Frame	No Messages	No Messages
103	Class 1	Ductility Class High Moment Resisting Frame	No Messages	No Messages	253	Class 1	Ductility Class High Moment Resisting Frame	No Messages	No Messages
104	Class 1	Ductility Class High Moment Resisting Frame	No Messages	No Messages	254	Class 1	Ductility Class High Moment Resisting Frame	No Messages	No Messages
105	Class 1	Ductility Class High Moment Resisting Frame	No Messages	No Messages	255	Class 1	Ductility Class High Moment Resisting Frame	No Messages	No Messages
106	Class 1	Ductility Class High Moment Resisting Frame	No Messages	No Messages	256	Class 1	Ductility Class High Moment Resisting Frame	No Messages	No Messages
107	Class 1	Ductility Class High Moment Resisting Frame	No Messages	No Messages	257	Class 1	Ductility Class High Moment Resisting Frame	No Messages	No Messages
108	Class 1	Ductility Class High Moment Resisting Frame	No Messages	No Messages	258	Class 1	Ductility Class High Moment Resisting Frame	No Messages	No Messages
109	Class 1	Ductility Class High Moment Resisting Frame	No Messages	No Messages	259	Class 1	Ductility Class High Moment Resisting Frame	No Messages	No Messages
110	Class 1	Ductility Class High Moment Resisting Frame	No Messages	No Messages	260	Class 1	Ductility Class High Moment Resisting Frame	No Messages	No Messages



261	Class 1	Ductility Class High Moment Resisting Frame	No Messages	No Messages	281	Class 1	Ductility Class High Moment Resisting Frame	No Messages	No Messages
262	Class 1	Ductility Class High Moment Resisting Frame	No Messages	No Messages	282	Class 1	Ductility Class High Moment Resisting Frame	No Messages	No Messages
263	Class 1	Ductility Class High Moment Resisting Frame	No Messages	No Messages	283	Class 1	Ductility Class High Moment Resisting Frame	No Messages	No Messages
264	Class 1	Ductility Class High Moment Resisting Frame	No Messages	No Messages	284	Class 1	Ductility Class High Moment Resisting Frame	No Messages	No Messages
22	Class 1	Ductility Class High Moment Resisting Frame	No Messages	No Messages	285	Class 1	Ductility Class High Moment Resisting Frame	No Messages	No Messages
23	Class 1	Ductility Class High Moment Resisting Frame	No Messages	No Messages	286	Class 1	Ductility Class High Moment Resisting Frame	No Messages	No Messages
71	Class 1	Ductility Class High Moment Resisting Frame	No Messages	No Messages	287	Class 1	Ductility Class High Moment Resisting Frame	No Messages	No Messages
72	Class 1	Ductility Class High Moment Resisting Frame	No Messages	No Messages	288	Class 1	Ductility Class High Moment Resisting Frame	No Messages	No Messages
99	Class 1	Ductility Class High Moment Resisting Frame	No Messages	No Messages	289	Class 1	Ductility Class High Moment Resisting Frame	No Messages	No Messages
265	Class 1	Ductility Class High Moment Resisting Frame	No Messages	No Messages	290	Class 1	Ductility Class High Moment Resisting Frame	No Messages	No Messages
266	Class 1	Ductility Class High Moment Resisting Frame	No Messages	No Messages	291	Class 1	Ductility Class High Moment Resisting Frame	No Messages	No Messages
267	Class 1	Ductility Class High Moment Resisting Frame	No Messages	No Messages	292	Class 1	Ductility Class High Moment Resisting Frame	No Messages	No Messages
268	Class 1	Ductility Class High Moment Resisting Frame	No Messages	No Messages	293	Class 1	Ductility Class High Moment Resisting Frame	No Messages	No Messages
269	Class 1	Ductility Class High Moment Resisting Frame	No Messages	No Messages	294	Class 1	Ductility Class High Moment Resisting Frame	No Messages	No Messages
270	Class 1	Ductility Class High Moment Resisting Frame	No Messages	No Messages	295	Class 1	Ductility Class High Moment Resisting Frame	No Messages	No Messages
271	Class 1	Ductility Class High Moment Resisting Frame	No Messages	No Messages	296	Class 1	Ductility Class High Moment Resisting Frame	No Messages	No Messages
272	Class 1	Ductility Class High Moment Resisting Frame	No Messages	No Messages	297	Class 1	Ductility Class High Moment Resisting Frame	No Messages	No Messages
273	Class 1	Ductility Class High Moment Resisting Frame	No Messages	No Messages	298	Class 1	Ductility Class High Moment Resisting Frame	No Messages	No Messages
274	Class 1	Ductility Class High Moment Resisting Frame	No Messages	No Messages	299	Class 1	Ductility Class High Moment Resisting Frame	No Messages	No Messages
275	Class 1	Ductility Class High Moment Resisting Frame	No Messages	No Messages	300	Class 1	Ductility Class High Moment Resisting Frame	No Messages	No Messages
276	Class 1	Ductility Class High Moment Resisting Frame	No Messages	No Messages	301	Class 1	Ductility Class High Moment Resisting Frame	No Messages	No Messages
277	Class 1	Ductility Class High Moment Resisting Frame	No Messages	No Messages	302	Class 1	Ductility Class High Moment Resisting Frame	No Messages	No Messages
278	Class 1	Ductility Class High Moment Resisting Frame	No Messages	No Messages	303	Class 1	Ductility Class High Moment Resisting Frame	No Messages	No Messages
279	Class 1	Ductility Class High Moment Resisting Frame	No Messages	No Messages	304	Class 1	Ductility Class High Moment Resisting Frame	No Messages	No Messages
280	Class 1	Ductility Class High Moment Resisting Frame	No Messages	No Messages	305	Class 1	Ductility Class High Moment Resisting Frame	No Messages	No Messages

[illegible]

TABLE: Steel Design 3 - Shear Details - Eurocode 3-2005, Part 1 of 3							
Frame	DesignSect	DesignType	Status	VMajorCombo	VMajorLoc	VMajorRatio	VsdMajDsgn
Text	Text	Text	Text	Text	m	Unitless	KN
1	TUBO120X120X8	Brace	No Messages	ELU1	0	0,010936	4,017
2	TUBO120X120X8	Brace	No Messages	ELU1	0	0,003453	1,268
3	TUBO120X120X8	Brace	No Messages	ELU1	0	0,002469	0,907
4	TUBO120X120X8	Brace	No Messages	ELU1	2,01556	0,002749	1,01
5	TUBO120X120X8	Beam	No Messages	ELU1	0	0,001662	0,61
6	TUBO120X120X8	Beam	No Messages	ELU1	2	0,001859	0,683
7	TUBO120X120X8	Brace	No Messages	ELU1	0	0,002682	0,985
8	TUBO120X120X8	Brace	No Messages	ELU1	2,01556	0,002359	0,867
9	TUBO120X120X8	Brace	No Messages	ELU1	2,01557	0,003437	1,262
10	TUBO120X120X8	Brace	No Messages	ELU1	2,01556	0,010934	4,016
11	TUBO100X100X10	Column	No Messages	ELU1	0	0,026693	9,848
12	TUBO100X100X10	Column	No Messages	ELU1	0	0,026693	9,848
13	TUBO100X100X10	Column	No Messages	ELU1	0	0,026693	9,848
14	TUBO100X100X10	Column	No Messages	ELU1	0	0,026693	9,848
15	TUBO100X100X10	Column	No Messages	ELU1	0	0,026693	9,848
16	TUBO100X100X10	Column	No Messages	ELU1	0	0,026707	9,853
17	TUBO100X100X10	Column	No Messages	ELU1	0	0,026707	9,853
18	TUBO100X100X10	Column	No Messages	ELU1	0	0,026707	9,853
19	TUBO100X100X10	Column	No Messages	ELU1	0	0,026707	9,853
20	TUBO100X100X10	Column	No Messages	ELU1	0	0,026707	9,853
31	TUBO100X100X10	Column	No Messages	ELU1	0	0,009866	3,64
32	TUBO100X100X10	Column	No Messages	ELU1	0	0,003056	1,127
33	TUBO100X100X10	Column	No Messages	ELU1	0	0,000506	0,187

34	TUBO100X100X10	Column	No Messages	ELU1	0	0,000356	0,131
35	TUBO100X100X10	Column	No Messages	ELU1	0	0,000252	0,093
36	TUBO100X100X10	Column	No Messages	ELU1	0	0,000175	0,065
37	TUBO100X100X10	Column	No Messages	ELU1	0	0,000252	0,093
38	TUBO100X100X10	Column	No Messages	ELU1	1,75	0,003106	1,146
39	TUBO100X100X10	Column	No Messages	ELU1	0	0,009841	3,63
40	TUBO100X100X10	Brace	No Messages	ELU1	0	0,003522	1,299
41	TUBO100X100X10	Brace	No Messages	ELU1	2,5	0,001336	0,493
42	TUBO100X100X10	Brace	No Messages	ELU1	0	0,001102	0,407
43	TUBO100X100X10	Brace	No Messages	ELU1	0	0,001312	0,484
44	TUBO100X100X10	Brace	No Messages	ELU1	3,0104	0,001134	0,419
45	TUBO100X100X10	Brace	No Messages	ELU1	0	0,001158	0,427
46	TUBO100X100X10	Brace	No Messages	ELU1	0	0,001266	0,467
47	TUBO100X100X10	Brace	No Messages	ELU1	2,65754	0,001096	0,404
48	TUBO100X100X10	Brace	No Messages	ELU1	2,5	0,001319	0,487
49	TUBO100X100X10	Brace	No Messages	ELU1	0	0,003519	1,298
50	TUBO120X120X8	Brace	No Messages	ELU1	0	0,011087	4,072
51	TUBO120X120X8	Brace	No Messages	ELU1	0	0,003518	1,292
52	TUBO120X120X8	Brace	No Messages	ELU1	0	0,002556	0,939
53	TUBO120X120X8	Brace	No Messages	ELU1	2,01556	0,002656	0,975
54	TUBO120X120X8	Beam	No Messages	ELU1	0	0,001617	0,594
55	TUBO120X120X8	Beam	No Messages	ELU1	2	0,002054	0,754
56	TUBO120X120X8	Brace	No Messages	ELU1	0	0,002632	0,967
57	TUBO120X120X8	Brace	No Messages	ELU1	2,01556	0,002402	0,882
58	TUBO120X120X8	Brace	No Messages	ELU1	2,01557	0,003498	1,285



59	TUBO120X120X8	Brace	No Messages	ELU1	2,01556	0,011042	4,056	94	TUBO100X100X10	Brace	No Messages	ELU1	0	0,001378	0,509
60	TUBO100X100X10	Column	No Messages	ELU1	0	0,026837	9,901	95	TUBO100X100X10	Brace	No Messages	ELU1	0	0,001027	0,379
61	TUBO100X100X10	Column	No Messages	ELU1	0	0,026837	9,901	96	TUBO100X100X10	Brace	No Messages	ELU1	2,65754	0,001033	0,381
62	TUBO100X100X10	Column	No Messages	ELU1	0	0,026837	9,901	97	TUBO100X100X10	Brace	No Messages	ELU1	2,5	0,001334	0,492
63	TUBO100X100X10	Column	No Messages	ELU1	0	0,026837	9,901	98	TUBO100X100X10	Brace	No Messages	ELU1	0	0,003539	1,306
64	TUBO100X100X10	Column	No Messages	ELU1	0	0,026837	9,901	112	TUBO100X100X10	Beam	No Messages	ELU1	0	0,003324	1,226
65	TUBO100X100X10	Column	No Messages	ELU1	0	0,026906	9,926	113	TUBO100X100X10	Beam	No Messages	ELU1	0	0,003333	1,23
66	TUBO100X100X10	Column	No Messages	ELU1	0	0,026906	9,926	114	TUBO80X80X5	Beam	No Messages	ELU1	0	0,00255	0,392
67	TUBO100X100X10	Column	No Messages	ELU1	0	0,026906	9,926	115	TUBO80X80X5	Beam	No Messages	ELU1	0	0,002542	0,391
68	TUBO100X100X10	Column	No Messages	ELU1	0	0,026906	9,926	116	TUBO100X100X10	Beam	No Messages	ELU1	0	0,060099	22,172
69	TUBO100X100X10	Column	No Messages	ELU1	0	0,026906	9,926	117	TUBO100X100X10	Beam	No Messages	ELU1	0	0,0281	10,367
80	TUBO100X100X10	Column	No Messages	ELU1	0	0,01006	3,711	118	TUBO100X100X10	Beam	No Messages	ELU1	1	0,00052	0,192
81	TUBO100X100X10	Column	No Messages	ELU1	0	0,003199	1,18	119	TUBO100X100X10	Beam	No Messages	ELU1	1	0,02813	10,378
82	TUBO100X100X10	Column	No Messages	ELU1	0	0,000402	0,148	120	TUBO100X100X10	Beam	No Messages	ELU1	1	0,060138	22,187
83	TUBO100X100X10	Column	No Messages	ELU1	0	0,000747	0,276	121	TUBO100X100X10	Beam	No Messages	ELU1	0	0,035825	13,217
84	TUBO100X100X10	Column	No Messages	ELU1	0	0,00062	0,229	122	TUBO100X100X10	Beam	No Messages	ELU1	0	0,018861	6,958
85	TUBO100X100X10	Column	No Messages	ELU1	0	0,000164	0,06	123	TUBO100X100X10	Beam	No Messages	ELU1	1	0,000542	0,2
86	TUBO100X100X10	Column	No Messages	ELU1	0	0,000312	0,115	124	TUBO100X100X10	Beam	No Messages	ELU1	1	0,018943	6,989
87	TUBO100X100X10	Column	No Messages	ELU1	1,75	0,003181	1,173	125	TUBO100X100X10	Beam	No Messages	ELU1	1	0,03594	13,259
88	TUBO100X100X10	Column	No Messages	ELU1	0	0,009991	3,686	126	TUBO100X100X10	Beam	No Messages	ELU1	0	0,062595	23,093
89	TUBO100X100X10	Brace	No Messages	ELU1	0	0,003536	1,305	127	TUBO100X100X10	Beam	No Messages	ELU1	0	0,02913	10,747
90	TUBO100X100X10	Brace	No Messages	ELU1	2,5	0,001339	0,494	128	TUBO100X100X10	Beam	No Messages	ELU1	1	0,000515	0,19
91	TUBO100X100X10	Brace	No Messages	ELU1	0	0,001093	0,403	129	TUBO100X100X10	Beam	No Messages	ELU1	1	0,029153	10,755
92	TUBO100X100X10	Brace	No Messages	ELU1	0	0,001325	0,489	130	TUBO100X100X10	Beam	No Messages	ELU1	1	0,062636	23,108
93	TUBO100X100X10	Brace	No Messages	ELU1	3,0104	0,001324	0,488	131	TUBO100X100X10	Beam	No Messages	ELU1	0	0,069771	25,74



132	TUBO100X100X10	Beam	No Messages	ELU1	0	0,031901	11,769	157	TUBO100X100X10	Beam	No Messages	ELU1	0	0,029167	10,76
133	TUBO100X100X10	Beam	No Messages	ELU1	1	0,000558	0,206	158	TUBO100X100X10	Beam	No Messages	ELU1	1	0,000511	0,188
134	TUBO100X100X10	Beam	No Messages	ELU1	1	0,032044	11,822	159	TUBO100X100X10	Beam	No Messages	ELU1	1	0,029175	10,763
135	TUBO100X100X10	Beam	No Messages	ELU1	1	0,069668	25,702	160	TUBO100X100X10	Beam	No Messages	ELU1	1	0,062714	23,137
136	TUBO100X100X10	Beam	No Messages	ELU1	0	0,064038	23,625	161	TUBO100X100X10	Beam	No Messages	ELU1	0	0,060173	22,199
137	TUBO80X80X5	Beam	No Messages	ELU1	0	0,051423	7,905	162	TUBO100X100X10	Beam	No Messages	ELU1	0	0,028136	10,38
138	TUBO80X80X5	Beam	No Messages	ELU1	0	0,014057	2,161	163	TUBO100X100X10	Beam	No Messages	ELU1	0	0,000517	0,191
139	TUBO100X100X10	Beam	No Messages	ELU1	1	0,018706	6,901	164	TUBO100X100X10	Beam	No Messages	ELU1	1	0,028114	10,372
140	TUBO100X100X10	Beam	No Messages	ELU1	1	0,078768	29,059	165	TUBO100X100X10	Beam	No Messages	ELU1	1	0,060142	22,188
141	TUBO100X100X10	Beam	No Messages	ELU1	0	0,082484	30,43	166	TUBO100X100X10	Beam	No Messages	ELU1	0	0,035839	13,222
142	TUBO100X100X10	Beam	No Messages	ELU1	0	0,036875	13,604	167	TUBO100X100X10	Beam	No Messages	ELU1	0	0,018867	6,96
143	TUBO100X100X10	Beam	No Messages	ELU1	0	0,00074	0,273	168	TUBO100X100X10	Beam	No Messages	ELU1	1	0,000537	0,198
144	TUBO100X100X10	Beam	No Messages	ELU1	1	0,036759	13,561	169	TUBO100X100X10	Beam	No Messages	ELU1	1	0,018936	6,986
145	TUBO100X100X10	Beam	No Messages	ELU1	1	0,08315	30,676	170	TUBO100X100X10	Beam	No Messages	ELU1	1	0,035936	13,258
146	TUBO100X100X10	Beam	No Messages	ELU1	0	0,074817	27,602	211	TUBO60X60X4	Beam	No Messages	ELU1	0	0,061437	5,641
147	TUBO100X100X10	Beam	No Messages	ELU1	0	0,033474	12,349	212	TUBO60X60X4	Beam	No Messages	ELU1	1	0,069403	6,373
148	TUBO100X100X10	Beam	No Messages	ELU1	1	0,000513	0,189	213	TUBO60X60X4	Beam	No Messages	ELU1	1	0,054807	5,032
149	TUBO100X100X10	Beam	No Messages	ELU1	1	0,033484	12,353	214	TUBO60X60X4	Beam	No Messages	ELU1	1	0,062042	5,697
150	TUBO100X100X10	Beam	No Messages	ELU1	1	0,074817	27,602	215	TUBO60X60X4	Beam	No Messages	ELU1	1	0,05479	5,031
151	TUBO100X100X10	Beam	No Messages	ELU1	0	0,067715	24,982	216	TUBO60X60X4	Beam	No Messages	ELU1	1	0,06205	5,698
152	TUBO100X100X10	Beam	No Messages	ELU1	0	0,030886	11,395	217	TUBO60X60X4	Beam	No Messages	ELU1	0	0,061487	5,646
153	TUBO100X100X10	Beam	No Messages	ELU1	1	0,00051	0,188	218	TUBO60X60X4	Beam	No Messages	ELU1	1	0,069422	6,374
154	TUBO100X100X10	Beam	No Messages	ELU1	1	0,030895	11,398	219	TUBO100X100X10	Beam	No Messages	ELU1	0	0,04242	15,65
155	TUBO100X100X10	Beam	No Messages	ELU1	1	0,067733	24,988	220	TUBO100X100X10	Beam	No Messages	ELU1	1	0,034249	12,635
156	TUBO100X100X10	Beam	No Messages	ELU1	0	0,062701	23,132	221	TUBO100X100X10	Beam	No Messages	ELU1	0	0,04252	15,687



222	TUBO100X100X10	Beam	No Messages	ELU1	1	0,034146	12,598	102	TUBO100X100X10	Beam	No Messages	ELU1	1	0,000528	0,195
223	TUBO100X100X10	Beam	No Messages	ELU1	0	0,048237	17,796	103	TUBO100X100X10	Beam	No Messages	ELU1	1	0,024001	8,854
224	TUBO100X100X10	Beam	No Messages	ELU1	0	0,026402	9,741	104	TUBO100X100X10	Beam	No Messages	ELU1	1	0,046727	17,239
225	TUBO100X100X10	Beam	No Messages	ELU1	1	0,000517	0,191	105	TUBO100X100X10	Beam	No Messages	ELU1	0	0,045176	16,667
226	TUBO100X100X10	Beam	No Messages	ELU1	1	0,026417	9,746	106	TUBO100X100X10	Beam	No Messages	ELU1	0	0,03065	11,308
227	TUBO100X100X10	Beam	No Messages	ELU1	1	0,048235	17,795	107	TUBO100X100X10	Beam	No Messages	ELU1	1	0,002316	0,854
228	TUBO100X100X10	Beam	No Messages	ELU1	0	0,040899	15,089	108	TUBO100X100X10	Beam	No Messages	ELU1	1	0,029799	10,994
229	TUBO100X100X10	Beam	No Messages	ELU1	1	0,03295	12,156	109	TUBO100X100X10	Beam	No Messages	ELU1	1	0,043321	15,982
230	TUBO100X100X10	Beam	No Messages	ELU1	0	0,041134	15,176	110	TUBO100X100X10	Beam	No Messages	ELU1	0	0,041976	15,486
231	TUBO100X100X10	Beam	No Messages	ELU1	1	0,032739	12,078	111	TUBO100X100X10	Beam	No Messages	ELU1	0	0,029336	10,823
232	TUBO60X60X4	Beam	No Messages	ELU1	0	0,060978	5,599	172	TUBO100X100X10	Beam	No Messages	ELU1	1	0,00155	0,572
233	TUBO60X60X4	Beam	No Messages	ELU1	1	0,078661	7,223	173	TUBO100X100X10	Beam	No Messages	ELU1	1	0,027481	10,139
234	TUBO60X60X4	Beam	No Messages	ELU1	1	0,058328	5,356	182	TUBO100X100X10	Beam	No Messages	ELU1	1	0,049522	18,27
235	TUBO60X60X4	Beam	No Messages	ELU1	1	0,068096	6,253	183	TUBO100X100X10	Beam	No Messages	ELU1	0	0,037939	13,997
236	TUBO60X60X4	Beam	No Messages	ELU1	1	0,058309	5,354	192	TUBO100X100X10	Beam	No Messages	ELU1	0	0,024193	8,925
237	TUBO60X60X4	Beam	No Messages	ELU1	1	0,068065	6,25	193	TUBO100X100X10	Beam	No Messages	ELU1	0	0,000524	0,193
238	TUBO60X60X4	Beam	No Messages	ELU1	0	0,061034	5,604	202	TUBO100X100X10	Beam	No Messages	ELU1	1	0,024195	8,926
239	TUBO60X60X4	Beam	No Messages	ELU1	1	0,078596	7,217	203	TUBO100X100X10	Beam	No Messages	ELU1	1	0,037957	14,003
240	TUBO100X100X10	Beam	No Messages	ELU1	0	0,045417	16,756	245	TUBO100X100X10	Beam	No Messages	ELU1	0	0,04122	15,207
241	TUBO100X100X10	Beam	No Messages	ELU1	0	0,025773	9,508	246	TUBO100X100X10	Beam	No Messages	ELU1	0	0,024634	9,088
242	TUBO100X100X10	Beam	No Messages	ELU1	1	0,000517	0,191	247	TUBO100X100X10	Beam	No Messages	ELU1	1	0,00051	0,188
243	TUBO100X100X10	Beam	No Messages	ELU1	1	0,025795	9,517	248	TUBO100X100X10	Beam	No Messages	ELU1	1	0,024637	9,089
244	TUBO100X100X10	Beam	No Messages	ELU1	1	0,045442	16,765	249	TUBO100X100X10	Beam	No Messages	ELU1	1	0,041214	15,205
100	TUBO100X100X10	Beam	No Messages	ELU1	0	0,046724	17,238	250	TUBO100X100X10	Beam	No Messages	ELU1	0	0,045307	16,715
101	TUBO100X100X10	Beam	No Messages	ELU1	0	0,023968	8,843	251	TUBO100X100X10	Beam	No Messages	ELU1	0	0,025622	9,453



252	TUBO100X100X10	Beam	No Messages	ELU1	1	0,00051	0,188	272	TUBO100X100X10	Beam	No Messages	ELU1	0	0,034196	12,616
253	TUBO100X100X10	Beam	No Messages	ELU1	1	0,025626	9,454	273	TUBO100X100X10	Beam	No Messages	ELU1	1	0,042407	15,645
254	TUBO100X100X10	Beam	No Messages	ELU1	1	0,045304	16,714	274	TUBO100X100X10	Beam	No Messages	ELU1	0	0,038166	14,081
255	TUBO100X100X10	Beam	No Messages	ELU1	0	0,048172	17,772	275	TUBO100X100X10	Beam	No Messages	ELU1	1	0,036936	13,627
256	TUBO100X100X10	Beam	No Messages	ELU1	0	0,026388	9,735	276	TUBO100X100X10	Beam	No Messages	ELU1	0	0,037148	13,705
257	TUBO100X100X10	Beam	No Messages	ELU1	1	0,000513	0,189	277	TUBO100X100X10	Beam	No Messages	ELU1	1	0,03801	14,023
258	TUBO100X100X10	Beam	No Messages	ELU1	1	0,026396	9,738	278	TUBO100X100X10	Beam	No Messages	ELU1	0	0,037789	13,941
259	TUBO100X100X10	Beam	No Messages	ELU1	1	0,048169	17,771	279	TUBO100X100X10	Beam	No Messages	ELU1	1	0,033963	12,53
260	TUBO100X100X10	Beam	No Messages	ELU1	0	0,046672	17,219	280	TUBO100X100X10	Beam	No Messages	ELU1	0	0,042575	15,707
261	TUBO100X100X10	Beam	No Messages	ELU1	0	0,023977	8,846	281	TUBO100X100X10	Beam	No Messages	ELU1	1	0,035379	13,052
262	TUBO100X100X10	Beam	No Messages	ELU1	0	0,000525	0,194	282	TUBO100X100X10	Beam	No Messages	ELU1	0	0,031831	11,743
263	TUBO100X100X10	Beam	No Messages	ELU1	1	0,02395	8,836	283	TUBO100X100X10	Beam	No Messages	ELU1	1	0,034558	12,749
264	TUBO100X100X10	Beam	No Messages	ELU1	1	0,04667	17,218	284	TUBO100X100X10	Beam	No Messages	ELU1	0	0,03088	11,392
22	TUBO100X100X10	Beam	No Messages	ELU1	0	0,036937	13,627	285	TUBO100X100X10	Beam	No Messages	ELU1	1	0,038766	14,302
23	TUBO100X100X10	Beam	No Messages	ELU1	1	0,038219	14,1	286	TUBO100X100X10	Beam	No Messages	ELU1	0	0,032283	11,91
71	TUBO100X100X10	Beam	No Messages	ELU1	0	0,038507	14,206	287	TUBO100X100X10	Beam	No Messages	ELU1	1	0,041453	15,293
72	TUBO100X100X10	Beam	No Messages	ELU1	1	0,035101	12,95	288	TUBO100X100X10	Beam	No Messages	ELU1	0	0,0341	12,58
99	TUBO100X100X10	Beam	No Messages	ELU1	0	0,039486	14,568	289	TUBO100X100X10	Beam	No Messages	ELU1	1	0,042502	15,68
265	TUBO100X100X10	Beam	No Messages	ELU1	1	0,030921	11,408	290	TUBO100X100X10	Beam	No Messages	ELU1	0	0,038002	14,02
266	TUBO100X100X10	Beam	No Messages	ELU1	0	0,031498	11,621	291	TUBO100X100X10	Beam	No Messages	ELU1	1	0,037102	13,688
267	TUBO100X100X10	Beam	No Messages	ELU1	1	0,034872	12,865	292	TUBO60X60X4	Beam	No Messages	ELU1	0	0,064083	5,884
268	TUBO100X100X10	Beam	No Messages	ELU1	0	0,03098	11,429	293	TUBO60X60X4	Beam	No Messages	ELU1	1	0,063054	5,79
269	TUBO100X100X10	Beam	No Messages	ELU1	1	0,038672	14,267	294	TUBO60X60X4	Beam	No Messages	ELU1	0	0,069421	6,374
270	TUBO100X100X10	Beam	No Messages	ELU1	0	0,032356	11,937	295	TUBO60X60X4	Beam	No Messages	ELU1	1	0,090782	8,336
271	TUBO100X100X10	Beam	No Messages	ELU1	1	0,041382	15,267	296	TUBO60X60X4	Beam	No Messages	ELU1	0	0,076349	7,011



297	TUBO60X60X4	Beam	No Messages	ELU1	1	0,091432	8,395	322	TUBO60X60X4	Beam	No Messages	ELU1	0	0,054492	5,004
298	TUBO60X60X4	Beam	No Messages	ELU1	0	0,087743	8,057	323	TUBO60X60X4	Beam	No Messages	ELU1	1	0,069813	6,41
299	TUBO60X60X4	Beam	No Messages	ELU1	1	0,075596	6,941	324	TUBO60X60X4	Beam	No Messages	ELU1	0	0,069859	6,415
300	TUBO60X60X4	Beam	No Messages	ELU1	0	0,086441	7,937	325	TUBO60X60X4	Beam	No Messages	ELU1	1	0,054402	4,995
301	TUBO60X60X4	Beam	No Messages	ELU1	1	0,065487	6,013	326	TUBO60X60X4	Beam	No Messages	ELU1	0	0,054366	4,992
302	TUBO60X60X4	Beam	No Messages	ELU1	0	0,078411	7,2	327	TUBO60X60X4	Beam	No Messages	ELU1	1	0,053779	4,938
303	TUBO60X60X4	Beam	No Messages	ELU1	1	0,061067	5,607	328	TUBO60X60X4	Beam	No Messages	ELU1	1	0,068105	6,254
304	TUBO60X60X4	Beam	No Messages	ELU1	0	0,069597	6,391	329	TUBO60X60X4	Beam	No Messages	ELU1	1	0,07524	6,909
305	TUBO60X60X4	Beam	No Messages	ELU1	1	0,061447	5,642	330	TUBO60X60X4	Beam	No Messages	ELU1	0	0,067275	6,177
306	TUBO60X60X4	Beam	No Messages	ELU1	0	0,063165	5,8	331	TUBO60X60X4	Beam	No Messages	ELU1	1	0,056049	5,147
307	TUBO60X60X4	Beam	No Messages	ELU1	1	0,064117	5,887	332	TUBO60X60X4	Beam	No Messages	ELU1	0	0,072347	6,643
308	TUBO60X60X4	Beam	No Messages	ELU1	0	0,069811	6,41	333	TUBO60X60X4	Beam	No Messages	ELU1	0	0,057963	5,322
309	TUBO60X60X4	Beam	No Messages	ELU1	1	0,054406	4,996	334	TUBO60X60X4	Beam	No Messages	ELU1	0	0,068724	6,31
310	TUBO60X60X4	Beam	No Messages	ELU1	0	0,05417	4,974	335	TUBO60X60X4	Beam	No Messages	ELU1	0	0,058316	5,355
311	TUBO60X60X4	Beam	No Messages	ELU1	0	0,071227	6,54	336	TUBO60X60X4	Beam	No Messages	ELU1	0	0,062165	5,708
312	TUBO60X60X4	Beam	No Messages	ELU1	1	0,08241	7,567	337	TUBO60X60X4	Beam	No Messages	ELU1	0	0,054838	5,035
313	TUBO60X60X4	Beam	No Messages	ELU1	1	0,073708	6,768	338	TUBO60X60X4	Beam	No Messages	ELU1	0	0,054487	5,003
314	TUBO60X60X4	Beam	No Messages	ELU1	0	0,067403	6,189	339	TUBO60X60X4	Beam	No Messages	ELU1	1	0,069853	6,414
315	TUBO60X60X4	Beam	No Messages	ELU1	1	0,056064	5,148	340	TUBO60X60X4	Beam	No Messages	ELU1	0	0,064216	5,896
316	TUBO60X60X4	Beam	No Messages	ELU1	0	0,072341	6,643	341	TUBO60X60X4	Beam	No Messages	ELU1	1	0,063042	5,789
317	TUBO60X60X4	Beam	No Messages	ELU1	0	0,057972	5,323	342	TUBO60X60X4	Beam	No Messages	ELU1	0	0,068497	6,29
318	TUBO60X60X4	Beam	No Messages	ELU1	0	0,06872	6,31	343	TUBO60X60X4	Beam	No Messages	ELU1	1	0,095742	8,791
319	TUBO60X60X4	Beam	No Messages	ELU1	0	0,058322	5,355	344	TUBO60X60X4	Beam	No Messages	ELU1	0	0,088458	8,122
320	TUBO60X60X4	Beam	No Messages	ELU1	0	0,062165	5,708	345	TUBO60X60X4	Beam	No Messages	ELU1	1	0,094596	8,686
321	TUBO60X60X4	Beam	No Messages	ELU1	0	0,054854	5,037	346	TUBO60X60X4	Beam	No Messages	ELU1	0	0,087724	8,055

347	TUBO60X60X4	Beam	No Messages	ELU1	1	0,075552	6,937	35	368,927	0,0111	ELU1	0	0,022303	8,228	368,927
348	TUBO60X60X4	Beam	No Messages	ELU1	0	0,086446	7,938	36	368,927	1,455	ELU1	0	0,031494	11,619	368,927
349	TUBO60X60X4	Beam	No Messages	ELU1	1	0,065518	6,016	37	368,927	3,7694	ELU1	0	0,018081	6,67	368,927
350	TUBO60X60X4	Beam	No Messages	ELU1	0	0,078419	7,201	38	368,927	2,4983	ELU1	0	0,007686	2,836	368,927
351	TUBO60X60X4	Beam	No Messages	ELU1	1	0,061087	5,609	39	368,927	0,8448	ELU1	0	0,003797	1,401	368,927
352	TUBO60X60X4	Beam	No Messages	ELU1	0	0,069594	6,39	40	368,927	0,3148	ELU1	0	0,003204	1,182	368,927
353	TUBO60X60X4	Beam	No Messages	ELU1	1	0,061492	5,646	41	368,927	0,6017	ELU1	0	0,001911	0,705	368,927
354	TUBO60X60X4	Beam	No Messages	ELU1	0	0,063152	5,799	42	368,927	1,611	ELU1	0	0,004666	1,721	368,927
355	TUBO60X60X4	Beam	No Messages	ELU1	1	0,064229	5,898	43	368,927	3,2976	ELU1	0	0,012107	4,467	368,927
TABLE: Steel Design 3 - Shear Details - Eurocode 3-2005, Part 2 of 3								44	368,927	2,8733	ELU1	0	0,013667	5,042	368,927
Frame	VrdMajor	TuMajor	VMinorCombo	VMinorLoc	VMinorRatio	VsdMinDsgn	VrdMinor	45	368,927	2,9372	ELU1	0	0,013488	4,976	368,927
Text	KN	KN-m	Text	m	Unitless	KN	KN	46	368,927	3,5115	ELU1	0	0,013176	4,861	368,927
1	367,287	1,719	ELU1	0	0,003612	1,327	367,287	47	368,927	1,6815	ELU1	0	0,005099	1,881	368,927
2	367,287	4,2172	ELU1	0	0,001953	0,717	367,287	48	368,927	0,5994	ELU1	0	0,001906	0,703	368,927
3	367,287	6,8715	ELU1	0	0,014347	5,269	367,287	49	368,927	0,306	ELU1	0	0,00323	1,192	368,927
4	367,287	5,6782	ELU1	0	0,046485	17,073	367,287	50	367,287	1,7519	ELU1	0	0,003572	1,312	367,287
5	367,287	0,6016	ELU1	0	0,011501	4,224	367,287	51	367,287	4,2556	ELU1	0	0,002039	0,749	367,287
6	367,287	0,7332	ELU1	0	0,010902	4,004	367,287	52	367,287	6,8948	ELU1	0	0,014459	5,311	367,287
7	367,287	5,5342	ELU1	0	0,044863	16,478	367,287	53	367,287	5,6764	ELU1	0	0,046464	17,066	367,287
8	367,287	6,7587	ELU1	0	0,01454	5,341	367,287	54	367,287	0,6135	ELU1	0	0,011528	4,234	367,287
9	367,287	4,2425	ELU1	0	0,002133	0,784	367,287	55	367,287	0,7353	ELU1	0	0,010966	4,028	367,287
10	367,287	1,7561	ELU1	0	0,0036	1,322	367,287	56	367,287	5,5539	ELU1	0	0,045004	16,529	367,287
11	368,927	0,2967	ELU1	0	0,006788	2,504	368,927	57	367,287	6,7898	ELU1	0	0,01463	5,373	367,287
12	368,927	0,2967	ELU1	0	0,006788	2,504	368,927	58	367,287	4,2749	ELU1	0	0,0022	0,808	367,287
13	368,927	0,2967	ELU1	0	0,006788	2,504	368,927	59	367,287	1,783	ELU1	0	0,003565	1,309	367,287
14	368,927	0,2967	ELU1	0	0,006788	2,504	368,927	60	368,927	0,2841	ELU1	0	0,006749	2,49	368,927
15	368,927	0,2967	ELU1	0	0,006788	2,504	368,927	61	368,927	0,2841	ELU1	0	0,006749	2,49	368,927
16	368,927	0,3097	ELU1	0	0,006826	2,518	368,927	62	368,927	0,2841	ELU1	0	0,006749	2,49	368,927
17	368,927	0,3097	ELU1	0	0,006826	2,518	368,927	63	368,927	0,2841	ELU1	0	0,006749	2,49	368,927
18	368,927	0,3097	ELU1	0	0,006826	2,518	368,927	64	368,927	0,2841	ELU1	0	0,006749	2,49	368,927
19	368,927	0,3097	ELU1	0	0,006826	2,518	368,927	65	368,927	0,2944	ELU1	0	0,006782	2,502	368,927
20	368,927	0,3097	ELU1	0	0,006826	2,518	368,927	66	368,927	0,2944	ELU1	0	0,006782	2,502	368,927
31	368,927	0,8141	ELU1	0	0,003635	1,341	368,927	67	368,927	0,2944	ELU1	0	0,006782	2,502	368,927
32	368,927	2,4678	ELU1	0	0,00724	2,671	368,927	68	368,927	0,2944	ELU1	0	0,006782	2,502	368,927
33	368,927	3,8139	ELU1	0	0,018819	6,943	368,927	69	368,927	0,2944	ELU1	0	0,006782	2,502	368,927
34	368,927	1,5179	ELU1	0	0,034577	12,756	368,927	80	368,927	0,8333	ELU1	0	0,003681	1,358	368,927
								81	368,927	2,49	ELU1	0	0,0073	2,693	368,927
								82	368,927	3,8283	ELU1	0	0,018801	6,936	368,927
								83	368,927	1,5081	ELU1	0	0,034202	12,618	368,927
								84	368,927	0,0116	ELU1	0	0,022394	8,262	368,927
								85	368,927	1,4565	ELU1	0	0,031522	11,629	368,927
								86	368,927	3,7839	ELU1	0	0,018105	6,679	368,927
								87	368,927	2,5153	ELU1	0	0,007699	2,841	368,927
								88	368,927	0,8603	ELU1	0	0,00383	1,413	368,927
								89	368,927	0,3153	ELU1	0	0,0032	1,181	368,927
								90	368,927	0,6022	ELU1	0	0,001909	0,704	368,927
								91	368,927	1,6155	ELU1	0	0,004675	1,725	368,927



92	368,927	3,3065	ELU1	0	0,012134	4,477	368,927	152	368,927	0,8969	ELU1	0	0,003633	1,34	368,927
93	368,927	2,8839	ELU1	0	0,013721	5,062	368,927	153	368,927	0,0088	ELU1	0	0	0,029	368,927
94	368,927	2,9418	ELU1	0	0,013571	5,007	368,927	154	368,927	0,9142	ELU1	0	0,003561	1,314	368,927
95	368,927	3,4892	ELU1	0	0,013061	4,819	368,927	155	368,927	1,5371	ELU1	0	0,013199	4,869	368,927
96	368,927	1,6791	ELU1	0	0,005065	1,869	368,927	156	368,927	1,0019	ELU1	0	0,023664	8,73	368,927
97	368,927	0,6006	ELU1	0	0,001905	0,703	368,927	157	368,927	0,6021	ELU1	0	0,003683	1,359	368,927
98	368,927	0,3069	ELU1	0	0,003227	1,19	368,927	158	368,927	0,0115	ELU1	0	0	0,035	368,927
112	368,927	0,852	ELU1	0	0,00515	1,9	368,927	159	368,927	0,6247	ELU1	0	0,003574	1,319	368,927
113	368,927	0,8547	ELU1	0	0,005155	1,902	368,927	160	368,927	1,023	ELU1	0	0,023876	8,809	368,927
114	153,719	0,0014	ELU1	0	0	0,002949	153,719	161	368,927	0,0162	ELU1	0	0,032685	12,058	368,927
115	153,719	0	ELU1	0	0	0,002052	153,719	162	368,927	0,0131	ELU1	0	0,003237	1,194	368,927
116	368,927	0,0553	ELU1	0	0,032443	11,969	368,927	163	368,927	0,0145	ELU1	0	0,000102	0,038	368,927
117	368,927	0,05	ELU1	0	0,00345	1,273	368,927	164	368,927	0,041	ELU1	0	0,003365	1,241	368,927
118	368,927	0,0165	ELU1	0	0,000103	0,038	368,927	165	368,927	0,0409	ELU1	0	0,03245	11,972	368,927
119	368,927	0,0182	ELU1	0	0,003277	1,209	368,927	166	368,927	2,2103	ELU1	0	0,021256	7,842	368,927
120	368,927	0,027	ELU1	0	0,032728	12,074	368,927	167	368,927	1,2037	ELU1	0	0,003721	1,373	368,927
121	368,927	2,2136	ELU1	0	0,021583	7,962	368,927	168	368,927	0,0151	ELU1	0	0	0,031	368,927
122	368,927	1,2075	ELU1	0	0,003771	1,391	368,927	169	368,927	1,1755	ELU1	0	0,003643	1,344	368,927
123	368,927	0,0174	ELU1	0	0	0,032	368,927	170	368,927	2,1881	ELU1	0	0,021418	7,902	368,927
124	368,927	1,1751	ELU1	0	0,003665	1,352	368,927	211	91,822	0,0777	ELU1	0	0,030395	2,791	91,822
125	368,927	2,1885	ELU1	0	0,021775	8,033	368,927	212	91,822	0,0322	ELU1	0	0,027161	2,494	91,822
126	368,927	0,9557	ELU1	0	0,023675	8,734	368,927	213	91,822	0,0287	ELU1	0	0,009505	0,873	91,822
127	368,927	0,5734	ELU1	0	0,003762	1,388	368,927	214	91,822	0,0022	ELU1	0	0,008789	0,807	91,822
128	368,927	0,0131	ELU1	0	0	0,028	368,927	215	91,822	0,0319	ELU1	0	0,009111	0,837	91,822
129	368,927	0,5992	ELU1	0	0,003602	1,329	368,927	216	91,822	0,0048	ELU1	0	0,008429	0,774	91,822
130	368,927	0,9801	ELU1	0	0,023944	8,833	368,927	217	91,822	0,0806	ELU1	0	0,030388	2,79	91,822
131	368,927	1,0489	ELU1	0	0,013158	4,854	368,927	218	91,822	0,0348	ELU1	0	0,027158	2,494	91,822
132	368,927	0,59	ELU1	0	0,00372	1,372	368,927	219	368,927	0,0117	ELU1	0	0,019517	7,2	368,927
133	368,927	0,021	ELU1	0	0	0,01	368,927	220	368,927	2,3437	ELU1	0	0,020939	7,725	368,927
134	368,927	0,5792	ELU1	0	0,003569	1,317	368,927	221	368,927	0,0348	ELU1	0	0,019703	7,269	368,927
135	368,927	1,1025	ELU1	0	0,013339	4,921	368,927	222	368,927	2,3762	ELU1	0	0,021116	7,79	368,927
136	368,927	1,0819	ELU1	0	0,008351	3,081	368,927	223	368,927	0,7221	ELU1	0	0,029084	10,73	368,927
137	153,719	0,3319	ELU1	0	0,00177	0,272	153,719	224	368,927	0,3725	ELU1	0	0,00376	1,387	368,927
138	153,719	0,0948	ELU1	0	0,001403	0,216	153,719	225	368,927	0,0149	ELU1	0	0	0,034	368,927
139	368,927	0,7939	ELU1	0	0,000928	0,342	368,927	226	368,927	0,402	ELU1	0	0,003587	1,323	368,927
140	368,927	1,1988	ELU1	0	0,008616	3,179	368,927	227	368,927	0,7503	ELU1	0	0,029406	10,849	368,927
141	368,927	0,5298	ELU1	0	0,000115	0,043	368,927	228	368,927	0,6357	ELU1	0	0,018515	6,831	368,927
142	368,927	0,372	ELU1	0	0,000141	0,052	368,927	229	368,927	4,1959	ELU1	0	0,016746	6,178	368,927
143	368,927	0,0361	ELU1	0	0	0,006663	368,927	230	368,927	0,6627	ELU1	0	0,018723	6,907	368,927
144	368,927	0,3186	ELU1	0	0	0,029	368,927	231	368,927	4,247	ELU1	0	0,016946	6,252	368,927
145	368,927	0,5458	ELU1	0	0,000348	0,128	368,927	232	91,822	0,1589	ELU1	0	0,024119	2,215	91,822
146	368,927	1,2095	ELU1	0	0,008258	3,047	368,927	233	91,822	0,0522	ELU1	0	0,019572	1,797	91,822
147	368,927	0,7092	ELU1	0	0,001712	0,632	368,927	234	91,822	0,0613	ELU1	0	0,007835	0,719	91,822
148	368,927	0,0041	ELU1	0	0	0,02	368,927	235	91,822	0	ELU1	0	0,006674	0,613	91,822
149	368,927	0,7171	ELU1	0	0,001692	0,624	368,927	236	91,822	0,0637	ELU1	0	0,007549	0,693	91,822
150	368,927	1,2171	ELU1	0	0,008453	3,119	368,927	237	91,822	0,0014	ELU1	0	0,006437	0,591	91,822
151	368,927	1,521	ELU1	0	0,013013	4,801	368,927	238	91,822	0,1615	ELU1	0	0,02415	2,217	91,822



239	91,822	0,0547	ELU1	0	0,019588	1,799	91,822	23	368,927	0,304	ELU1	0	0,019294	7,118	368,927
240	368,927	1,3928	ELU1	0	0,022691	8,371	368,927	71	368,927	0,574	ELU1	0	0,016161	5,962	368,927
241	368,927	0,705	ELU1	0	0,003061	1,129	368,927	72	368,927	6,1218	ELU1	0	0,004049	1,494	368,927
242	368,927	0,0099	ELU1	0	0	0,019	368,927	99	368,927	2,3813	ELU1	0	0,006379	2,353	368,927
243	368,927	0,7273	ELU1	0	0,002898	1,069	368,927	265	368,927	5,9735	ELU1	0	0,000203	0,075	368,927
244	368,927	1,4191	ELU1	0	0,023002	8,486	368,927	266	368,927	4,9647	ELU1	0	0,000301	0,111	368,927
100	368,927	0,8292	ELU1	0	0,030877	11,391	368,927	267	368,927	2,1421	ELU1	0	0,005949	2,195	368,927
101	368,927	0,7362	ELU1	0	0,004985	1,839	368,927	268	368,927	5,7031	ELU1	0	0,005327	1,965	368,927
102	368,927	0,0192	ELU1	0	0,000112	0,041	368,927	269	368,927	0,1375	ELU1	0	0,016128	5,95	368,927
103	368,927	0,6994	ELU1	0	0,004822	1,779	368,927	270	368,927	4,4011	ELU1	0	0,017048	6,289	368,927
104	368,927	0,7967	ELU1	0	0,031167	11,498	368,927	271	368,927	0,726	ELU1	0	0,018592	6,859	368,927
105	368,927	0,8722	ELU1	0	0,013072	4,823	368,927	272	368,927	2,4111	ELU1	0	0,021004	7,749	368,927
106	368,927	0,15	ELU1	0	0,002387	0,881	368,927	273	368,927	0,025	ELU1	0	0,019573	7,221	368,927
107	368,927	0,2998	ELU1	0	0	0,004341	368,927	274	368,927	0,3338	ELU1	0	0,019579	7,223	368,927
108	368,927	0,0954	ELU1	0	0,002194	0,809	368,927	275	368,927	0,9039	ELU1	0	0,024932	9,198	368,927
109	368,927	1,1243	ELU1	0	0,013216	4,876	368,927	276	368,927	0,8898	ELU1	0	0,025679	9,474	368,927
110	368,927	1,7625	ELU1	0	0,00438	1,616	368,927	277	368,927	0,3393	ELU1	0	0,019452	7,176	368,927
111	368,927	1,4087	ELU1	0	0,001077	0,397	368,927	278	368,927	0,4118	ELU1	0	0,016316	6,019	368,927
172	368,927	0,2785	ELU1	0	0	0,022	368,927	279	368,927	6,0497	ELU1	0	0,004233	1,562	368,927
173	368,927	1,4238	ELU1	0	0,000968	0,357	368,927	280	368,927	2,5477	ELU1	0	0,006043	2,229	368,927
182	368,927	1,4848	ELU1	0	0,004025	1,485	368,927	281	368,927	6,0066	ELU1	0	0,000428	0,158	368,927
183	368,927	0,7337	ELU1	0	0,004127	1,523	368,927	282	368,927	4,958	ELU1	0	0,000196	0,072	368,927
192	368,927	0,3189	ELU1	0	0,000837	0,309	368,927	283	368,927	2,1468	ELU1	0	0,00609	2,247	368,927
193	368,927	0,0084	ELU1	0	0	0,015	368,927	284	368,927	5,7179	ELU1	0	0,005445	2,009	368,927
202	368,927	0,3265	ELU1	0	0,000852	0,314	368,927	285	368,927	0,1512	ELU1	0	0,016275	6,004	368,927
203	368,927	0,7309	ELU1	0	0,004325	1,595	368,927	286	368,927	4,4228	ELU1	0	0,017183	6,339	368,927
245	368,927	1,7043	ELU1	0	0,013499	4,98	368,927	287	368,927	0,7454	ELU1	0	0,018742	6,914	368,927
246	368,927	0,8835	ELU1	0	0,002168	0,8	368,927	288	368,927	2,4363	ELU1	0	0,021154	7,804	368,927
247	368,927	0,0074	ELU1	0	0	0,024	368,927	289	368,927	0,0451	ELU1	0	0,019727	7,278	368,927
248	368,927	0,8983	ELU1	0	0,002117	0,781	368,927	290	368,927	0,3632	ELU1	0	0,019713	7,273	368,927
249	368,927	1,719	ELU1	0	0,013714	5,059	368,927	291	368,927	0,8918	ELU1	0	0,025071	9,249	368,927
250	368,927	1,5256	ELU1	0	0,022834	8,424	368,927	292	91,822	0,1527	ELU1	0	0,031655	2,907	91,822
251	368,927	0,8047	ELU1	0	0,002938	1,084	368,927	293	91,822	0,0936	ELU1	0	0,031589	2,901	91,822
252	368,927	0,0102	ELU1	0	0	0,032	368,927	294	91,822	0,1222	ELU1	0	0,015546	1,427	91,822
253	368,927	0,8251	ELU1	0	0,00284	1,048	368,927	295	91,822	0,0984	ELU1	0	0,010999	1,01	91,822
254	368,927	1,5456	ELU1	0	0,023074	8,513	368,927	296	91,822	0,3353	ELU1	0	0,008024	0,737	91,822
255	368,927	0,7444	ELU1	0	0,02915	10,754	368,927	297	91,822	0,0483	ELU1	0	0,002037	0,187	91,822
256	368,927	0,3852	ELU1	0	0,003666	1,352	368,927	298	91,822	0,0766	ELU1	0	0,001804	0,166	91,822
257	368,927	0,0134	ELU1	0	0	0,036	368,927	299	91,822	0,1616	ELU1	0	0,007041	0,646	91,822
258	368,927	0,4114	ELU1	0	0,003541	1,306	368,927	300	91,822	0,0637	ELU1	0	0,011057	1,015	91,822
259	368,927	0,7689	ELU1	0	0,029416	10,852	368,927	301	91,822	0,2086	ELU1	0	0,015489	1,422	91,822
260	368,927	0,792	ELU1	0	0,03095	11,418	368,927	302	91,822	0,0836	ELU1	0	0,019521	1,792	91,822
261	368,927	0,6983	ELU1	0	0,004768	1,759	368,927	303	91,822	0,1676	ELU1	0	0,024094	2,212	91,822
262	368,927	0,0165	ELU1	0	0,000106	0,039	368,927	304	91,822	0,0349	ELU1	0	0,027104	2,489	91,822
263	368,927	0,7299	ELU1	0	0,004892	1,805	368,927	305	91,822	0,0794	ELU1	0	0,030345	2,786	91,822
264	368,927	0,8196	ELU1	0	0,030707	11,328	368,927	306	91,822	0,0927	ELU1	0	0,031505	2,893	91,822
22	368,927	0,9038	ELU1	0	0,025514	9,413	368,927	307	91,822	0,152	ELU1	0	0,031222	2,867	91,822

308	91,822	0,0679	ELU1	0	0,011031	1,013	91,822
309	91,822	0,0454	ELU1	0	0,010122	0,929	91,822
310	91,822	0,0538	ELU1	0	0,005539	0,509	91,822
311	91,822	0,1477	ELU1	0	0,00354	0,325	91,822
312	91,822	0,219	ELU1	0	0,002412	0,222	91,822
313	91,822	0,0097	ELU1	0	0,000864	0,079	91,822
314	91,822	0,0666	ELU1	0	0,000603	0,055	91,822
315	91,822	0,0805	ELU1	0	0,002474	0,227	91,822
316	91,822	0,0057	ELU1	0	0,00378	0,347	91,822
317	91,822	0,087	ELU1	0	0,005456	0,501	91,822
318	91,822	0,0118	ELU1	0	0,006634	0,609	91,822
319	91,822	0,065	ELU1	0	0,007792	0,715	91,822
320	91,822	0,0031	ELU1	0	0,008726	0,801	91,822
321	91,822	0,0295	ELU1	0	0,009433	0,866	91,822
322	91,822	0,045	ELU1	0	0,010043	0,922	91,822
323	91,822	0,0674	ELU1	0	0,01085	0,996	91,822
324	91,822	0,0639	ELU1	0	0,010595	0,973	91,822
325	91,822	0,042	ELU1	0	0,009698	0,89	91,822
326	91,822	0,031	ELU1	0	0,005323	0,489	91,822
327	91,822	0,3824	ELU1	0	0,003652	0,335	91,822
328	91,822	0,4807	ELU1	0	0,003023	0,278	91,822
329	91,822	0,0049	ELU1	0	0,000558	0,051	91,822
330	91,822	0,0619	ELU1	0	0,000657	0,06	91,822
331	91,822	0,0815	ELU1	0	0,002439	0,224	91,822
332	91,822	0,0046	ELU1	0	0,003662	0,336	91,822
333	91,822	0,0887	ELU1	0	0,005265	0,483	91,822
334	91,822	0,0136	ELU1	0	0,006382	0,586	91,822
335	91,822	0,0672	ELU1	0	0,007497	0,688	91,822
336	91,822	0,0055	ELU1	0	0,008398	0,771	91,822
337	91,822	0,0323	ELU1	0	0,009087	0,834	91,822
338	91,822	0,042	ELU1	0	0,009679	0,889	91,822
339	91,822	0,064	ELU1	0	0,010476	0,962	91,822
340	91,822	0,1494	ELU1	0	0,031607	2,902	91,822
341	91,822	0,0904	ELU1	0	0,031557	2,898	91,822
342	91,822	0,1354	ELU1	0	0,015517	1,425	91,822
343	91,822	0,0294	ELU1	0	0,010523	0,966	91,822
344	91,822	0,2114	ELU1	0	0,00717	0,658	91,822
345	91,822	0,0313	ELU1	0	0,001655	0,152	91,822
346	91,822	0,0768	ELU1	0	0,002006	0,184	91,822
347	91,822	0,1618	ELU1	0	0,007186	0,66	91,822
348	91,822	0,0648	ELU1	0	0,011155	1,024	91,822
349	91,822	0,2102	ELU1	0	0,015545	1,427	91,822
350	91,822	0,0854	ELU1	0	0,019548	1,795	91,822
351	91,822	0,1697	ELU1	0	0,024106	2,213	91,822
352	91,822	0,0372	ELU1	0	0,027104	2,489	91,822
353	91,822	0,082	ELU1	0	0,030343	2,786	91,822
354	91,822	0,0899	ELU1	0	0,031486	2,891	91,822

355 91,822 0,1492 ELU1 0 0,031189 2,864 91,822

TABLE: Steel Design 3 - Shear Details - Eurocode 3-2005, Part 3 of 3

Fram e	TuMino r	SRLimi t	RLLF	FramingType	ErrMsg	WarnMsg
Text	KN-m	Unitles s	Unitles s	Text	Text	Text
				Ductility Class High Moment Resisting	No	No
1	1,719	0,95	1	Frame	Messages	Messages
				Ductility Class High Moment Resisting	No	No
2	4,2172	0,95	1	Frame	Messages	Messages
				Ductility Class High Moment Resisting	No	No
3	6,8715	0,95	1	Frame	Messages	Messages
				Ductility Class High Moment Resisting	No	No
4	5,6782	0,95	1	Frame	Messages	Messages
				Ductility Class High Moment Resisting	No	No
5	0,6016	0,95	1	Frame	Messages	Messages
				Ductility Class High Moment Resisting	No	No
6	0,7332	0,95	1	Frame	Messages	Messages
				Ductility Class High Moment Resisting	No	No
7	5,5342	0,95	1	Frame	Messages	Messages
				Ductility Class High Moment Resisting	No	No
8	6,7587	0,95	1	Frame	Messages	Messages
				Ductility Class High Moment Resisting	No	No
9	4,2425	0,95	1	Frame	Messages	Messages
				Ductility Class High Moment Resisting	No	No
10	1,7561	0,95	1	Frame	Messages	Messages
				Ductility Class High Moment Resisting	No	No
11	0,2967	0,95	1	Frame	Messages	Messages
				Ductility Class High Moment Resisting	No	No
12	0,2967	0,95	1	Frame	Messages	Messages
				Ductility Class High Moment Resisting	No	No
13	0,2967	0,95	1	Frame	Messages	Messages
				Ductility Class High Moment Resisting	No	No
14	0,2967	0,95	1	Frame	Messages	Messages
				Ductility Class High Moment Resisting	No	No
15	0,2967	0,95	1	Frame	Messages	Messages
				Ductility Class High Moment Resisting	No	No
16	0,3097	0,95	1	Frame	Messages	Messages
				Ductility Class High Moment Resisting	No	No
17	0,3097	0,95	1	Frame	Messages	Messages
				Ductility Class High Moment Resisting	No	No
18	0,3097	0,95	1	Frame	Messages	Messages
				Ductility Class High Moment Resisting	No	No
19	0,3097	0,95	1	Frame	Messages	Messages
				Ductility Class High Moment Resisting	No	No
20	0,3097	0,95	1	Frame	Messages	Messages
				Ductility Class High Moment Resisting	No	No
31	0,8141	0,95	1	Frame	Messages	Messages

32	2,4678	0,95	Ductility Class High Moment Resisting	No	No	57	6,7898	0,95	Ductility Class High Moment Resisting	No	No
			1 Frame	Messages	Messages				1 Frame	Messages	Messages
33	3,8139	0,95	Ductility Class High Moment Resisting	No	No	58	4,2749	0,95	Ductility Class High Moment Resisting	No	No
			1 Frame	Messages	Messages				1 Frame	Messages	Messages
34	1,5179	0,95	Ductility Class High Moment Resisting	No	No	59	1,783	0,95	Ductility Class High Moment Resisting	No	No
			1 Frame	Messages	Messages				1 Frame	Messages	Messages
35	0,0111	0,95	Ductility Class High Moment Resisting	No	No	60	0,2841	0,95	Ductility Class High Moment Resisting	No	No
			1 Frame	Messages	Messages				1 Frame	Messages	Messages
36	1,455	0,95	Ductility Class High Moment Resisting	No	No	61	0,2841	0,95	Ductility Class High Moment Resisting	No	No
			1 Frame	Messages	Messages				1 Frame	Messages	Messages
37	3,7694	0,95	Ductility Class High Moment Resisting	No	No	62	0,2841	0,95	Ductility Class High Moment Resisting	No	No
			1 Frame	Messages	Messages				1 Frame	Messages	Messages
38	2,4983	0,95	Ductility Class High Moment Resisting	No	No	63	0,2841	0,95	Ductility Class High Moment Resisting	No	No
			1 Frame	Messages	Messages				1 Frame	Messages	Messages
39	0,8448	0,95	Ductility Class High Moment Resisting	No	No	64	0,2841	0,95	Ductility Class High Moment Resisting	No	No
			1 Frame	Messages	Messages				1 Frame	Messages	Messages
40	0,3148	0,95	Ductility Class High Moment Resisting	No	No	65	0,2944	0,95	Ductility Class High Moment Resisting	No	No
			1 Frame	Messages	Messages				1 Frame	Messages	Messages
41	0,6017	0,95	Ductility Class High Moment Resisting	No	No	66	0,2944	0,95	Ductility Class High Moment Resisting	No	No
			1 Frame	Messages	Messages				1 Frame	Messages	Messages
42	1,611	0,95	Ductility Class High Moment Resisting	No	No	67	0,2944	0,95	Ductility Class High Moment Resisting	No	No
			1 Frame	Messages	Messages				1 Frame	Messages	Messages
43	3,2976	0,95	Ductility Class High Moment Resisting	No	No	68	0,2944	0,95	Ductility Class High Moment Resisting	No	No
			1 Frame	Messages	Messages				1 Frame	Messages	Messages
44	2,8733	0,95	Ductility Class High Moment Resisting	No	No	69	0,2944	0,95	Ductility Class High Moment Resisting	No	No
			1 Frame	Messages	Messages				1 Frame	Messages	Messages
45	2,9372	0,95	Ductility Class High Moment Resisting	No	No	80	0,8333	0,95	Ductility Class High Moment Resisting	No	No
			1 Frame	Messages	Messages				1 Frame	Messages	Messages
46	3,5115	0,95	Ductility Class High Moment Resisting	No	No	81	2,49	0,95	Ductility Class High Moment Resisting	No	No
			1 Frame	Messages	Messages				1 Frame	Messages	Messages
47	1,6815	0,95	Ductility Class High Moment Resisting	No	No	82	3,8283	0,95	Ductility Class High Moment Resisting	No	No
			1 Frame	Messages	Messages				1 Frame	Messages	Messages
48	0,5994	0,95	Ductility Class High Moment Resisting	No	No	83	1,5081	0,95	Ductility Class High Moment Resisting	No	No
			1 Frame	Messages	Messages				1 Frame	Messages	Messages
49	0,306	0,95	Ductility Class High Moment Resisting	No	No	84	0,0116	0,95	Ductility Class High Moment Resisting	No	No
			1 Frame	Messages	Messages				1 Frame	Messages	Messages
50	1,7519	0,95	Ductility Class High Moment Resisting	No	No	85	1,4565	0,95	Ductility Class High Moment Resisting	No	No
			1 Frame	Messages	Messages				1 Frame	Messages	Messages
51	4,2556	0,95	Ductility Class High Moment Resisting	No	No	86	3,7839	0,95	Ductility Class High Moment Resisting	No	No
			1 Frame	Messages	Messages				1 Frame	Messages	Messages
52	6,8948	0,95	Ductility Class High Moment Resisting	No	No	87	2,5153	0,95	Ductility Class High Moment Resisting	No	No
			1 Frame	Messages	Messages				1 Frame	Messages	Messages
53	5,6764	0,95	Ductility Class High Moment Resisting	No	No	88	0,8603	0,95	Ductility Class High Moment Resisting	No	No
			1 Frame	Messages	Messages				1 Frame	Messages	Messages
54	0,6135	0,95	Ductility Class High Moment Resisting	No	No	89	0,3153	0,95	Ductility Class High Moment Resisting	No	No
			1 Frame	Messages	Messages				1 Frame	Messages	Messages
55	0,7353	0,95	Ductility Class High Moment Resisting	No	No	90	0,6022	0,95	Ductility Class High Moment Resisting	No	No
			1 Frame	Messages	Messages				1 Frame	Messages	Messages
56	5,5539	0,95	Ductility Class High Moment Resisting	No	No	91	1,6155	0,95	Ductility Class High Moment Resisting	No	No
			1 Frame	Messages	Messages				1 Frame	Messages	Messages

92	3,3065	0,95	Ductility Class High Moment Resisting	No	No					Ductility Class High Moment Resisting	No	No
			1 Frame	Messages	Messages	130	0,9801	0,95		1 Frame	Messages	Messages
93	2,8839	0,95	Ductility Class High Moment Resisting	No	No					Ductility Class High Moment Resisting	No	No
			1 Frame	Messages	Messages	131	1,0489	0,95		1 Frame	Messages	Messages
94	2,9418	0,95	Ductility Class High Moment Resisting	No	No					Ductility Class High Moment Resisting	No	No
			1 Frame	Messages	Messages	132	0,59	0,95		1 Frame	Messages	Messages
95	3,4892	0,95	Ductility Class High Moment Resisting	No	No					Ductility Class High Moment Resisting	No	No
			1 Frame	Messages	Messages	133	0,021	0,95		1 Frame	Messages	Messages
96	1,6791	0,95	Ductility Class High Moment Resisting	No	No					Ductility Class High Moment Resisting	No	No
			1 Frame	Messages	Messages	134	0,5792	0,95		1 Frame	Messages	Messages
97	0,6006	0,95	Ductility Class High Moment Resisting	No	No					Ductility Class High Moment Resisting	No	No
			1 Frame	Messages	Messages	135	1,1025	0,95		1 Frame	Messages	Messages
98	0,3069	0,95	Ductility Class High Moment Resisting	No	No					Ductility Class High Moment Resisting	No	No
			1 Frame	Messages	Messages	136	1,0819	0,95		1 Frame	Messages	Messages
112	0,852	0,95	Ductility Class High Moment Resisting	No	No					Ductility Class High Moment Resisting	No	No
			1 Frame	Messages	Messages	137	0,3319	0,95		1 Frame	Messages	Messages
113	0,8547	0,95	Ductility Class High Moment Resisting	No	No					Ductility Class High Moment Resisting	No	No
			1 Frame	Messages	Messages	138	0,0948	0,95		1 Frame	Messages	Messages
114	0,0014	0,95	Ductility Class High Moment Resisting	No	No					Ductility Class High Moment Resisting	No	No
			1 Frame	Messages	Messages	139	0,7939	0,95		1 Frame	Messages	Messages
115	0	0,95	Ductility Class High Moment Resisting	No	No					Ductility Class High Moment Resisting	No	No
			1 Frame	Messages	Messages	140	1,1988	0,95		1 Frame	Messages	Messages
116	0,0553	0,95	Ductility Class High Moment Resisting	No	No					Ductility Class High Moment Resisting	No	No
			1 Frame	Messages	Messages	141	0,5298	0,95		1 Frame	Messages	Messages
117	0,05	0,95	Ductility Class High Moment Resisting	No	No					Ductility Class High Moment Resisting	No	No
			1 Frame	Messages	Messages	142	0,372	0,95		1 Frame	Messages	Messages
118	0,0165	0,95	Ductility Class High Moment Resisting	No	No					Ductility Class High Moment Resisting	No	No
			1 Frame	Messages	Messages	143	0,0361	0,95		1 Frame	Messages	Messages
119	0,0182	0,95	Ductility Class High Moment Resisting	No	No					Ductility Class High Moment Resisting	No	No
			1 Frame	Messages	Messages	144	0,3186	0,95		1 Frame	Messages	Messages
120	0,027	0,95	Ductility Class High Moment Resisting	No	No					Ductility Class High Moment Resisting	No	No
			1 Frame	Messages	Messages	145	0,5458	0,95		1 Frame	Messages	Messages
121	2,2136	0,95	Ductility Class High Moment Resisting	No	No					Ductility Class High Moment Resisting	No	No
			1 Frame	Messages	Messages	146	1,2095	0,95		1 Frame	Messages	Messages
122	1,2075	0,95	Ductility Class High Moment Resisting	No	No					Ductility Class High Moment Resisting	No	No
			1 Frame	Messages	Messages	147	0,7092	0,95		1 Frame	Messages	Messages
123	0,0174	0,95	Ductility Class High Moment Resisting	No	No					Ductility Class High Moment Resisting	No	No
			1 Frame	Messages	Messages	148	0,0041	0,95		1 Frame	Messages	Messages
124	1,1751	0,95	Ductility Class High Moment Resisting	No	No					Ductility Class High Moment Resisting	No	No
			1 Frame	Messages	Messages	149	0,7171	0,95		1 Frame	Messages	Messages
125	2,1885	0,95	Ductility Class High Moment Resisting	No	No					Ductility Class High Moment Resisting	No	No
			1 Frame	Messages	Messages	150	1,2171	0,95		1 Frame	Messages	Messages
126	0,9557	0,95	Ductility Class High Moment Resisting	No	No					Ductility Class High Moment Resisting	No	No
			1 Frame	Messages	Messages	151	1,521	0,95		1 Frame	Messages	Messages
127	0,5734	0,95	Ductility Class High Moment Resisting	No	No					Ductility Class High Moment Resisting	No	No
			1 Frame	Messages	Messages	152	0,8969	0,95		1 Frame	Messages	Messages
128	0,0131	0,95	Ductility Class High Moment Resisting	No	No					Ductility Class High Moment Resisting	No	No
			1 Frame	Messages	Messages	153	0,0088	0,95		1 Frame	Messages	Messages
129	0,5992	0,95	Ductility Class High Moment Resisting	No	No					Ductility Class High Moment Resisting	No	No
			1 Frame	Messages	Messages	154	0,9142	0,95		1 Frame	Messages	Messages

155	1,5371	0,95	Ductility Class High Moment Resisting	No	No	220	2,3437	0,95	Ductility Class High Moment Resisting	No	No
			1 Frame	Messages	Messages				1 Frame	Messages	Messages
156	1,0019	0,95	Ductility Class High Moment Resisting	No	No	221	0,0348	0,95	Ductility Class High Moment Resisting	No	No
			1 Frame	Messages	Messages				1 Frame	Messages	Messages
157	0,6021	0,95	Ductility Class High Moment Resisting	No	No	222	2,3762	0,95	Ductility Class High Moment Resisting	No	No
			1 Frame	Messages	Messages				1 Frame	Messages	Messages
158	0,0115	0,95	Ductility Class High Moment Resisting	No	No	223	0,7221	0,95	Ductility Class High Moment Resisting	No	No
			1 Frame	Messages	Messages				1 Frame	Messages	Messages
159	0,6247	0,95	Ductility Class High Moment Resisting	No	No	224	0,3725	0,95	Ductility Class High Moment Resisting	No	No
			1 Frame	Messages	Messages				1 Frame	Messages	Messages
160	1,023	0,95	Ductility Class High Moment Resisting	No	No	225	0,0149	0,95	Ductility Class High Moment Resisting	No	No
			1 Frame	Messages	Messages				1 Frame	Messages	Messages
161	0,0162	0,95	Ductility Class High Moment Resisting	No	No	226	0,402	0,95	Ductility Class High Moment Resisting	No	No
			1 Frame	Messages	Messages				1 Frame	Messages	Messages
162	0,0131	0,95	Ductility Class High Moment Resisting	No	No	227	0,7503	0,95	Ductility Class High Moment Resisting	No	No
			1 Frame	Messages	Messages				1 Frame	Messages	Messages
163	0,0145	0,95	Ductility Class High Moment Resisting	No	No	228	0,6357	0,95	Ductility Class High Moment Resisting	No	No
			1 Frame	Messages	Messages				1 Frame	Messages	Messages
164	0,041	0,95	Ductility Class High Moment Resisting	No	No	229	4,1959	0,95	Ductility Class High Moment Resisting	No	No
			1 Frame	Messages	Messages				1 Frame	Messages	Messages
165	0,0409	0,95	Ductility Class High Moment Resisting	No	No	230	0,6627	0,95	Ductility Class High Moment Resisting	No	No
			1 Frame	Messages	Messages				1 Frame	Messages	Messages
166	2,2103	0,95	Ductility Class High Moment Resisting	No	No	231	4,247	0,95	Ductility Class High Moment Resisting	No	No
			1 Frame	Messages	Messages				1 Frame	Messages	Messages
167	1,2037	0,95	Ductility Class High Moment Resisting	No	No	232	0,1589	0,95	Ductility Class High Moment Resisting	No	No
			1 Frame	Messages	Messages				1 Frame	Messages	Messages
168	0,0151	0,95	Ductility Class High Moment Resisting	No	No	233	0,0522	0,95	Ductility Class High Moment Resisting	No	No
			1 Frame	Messages	Messages				1 Frame	Messages	Messages
169	1,1755	0,95	Ductility Class High Moment Resisting	No	No	234	0,0613	0,95	Ductility Class High Moment Resisting	No	No
			1 Frame	Messages	Messages				1 Frame	Messages	Messages
170	2,1881	0,95	Ductility Class High Moment Resisting	No	No	235	0	0,95	Ductility Class High Moment Resisting	No	No
			1 Frame	Messages	Messages				1 Frame	Messages	Messages
211	0,0777	0,95	Ductility Class High Moment Resisting	No	No	236	0,0637	0,95	Ductility Class High Moment Resisting	No	No
			1 Frame	Messages	Messages				1 Frame	Messages	Messages
212	0,0322	0,95	Ductility Class High Moment Resisting	No	No	237	0,0014	0,95	Ductility Class High Moment Resisting	No	No
			1 Frame	Messages	Messages				1 Frame	Messages	Messages
213	0,0287	0,95	Ductility Class High Moment Resisting	No	No	238	0,1615	0,95	Ductility Class High Moment Resisting	No	No
			1 Frame	Messages	Messages				1 Frame	Messages	Messages
214	0,0022	0,95	Ductility Class High Moment Resisting	No	No	239	0,0547	0,95	Ductility Class High Moment Resisting	No	No
			1 Frame	Messages	Messages				1 Frame	Messages	Messages
215	0,0319	0,95	Ductility Class High Moment Resisting	No	No	240	1,3928	0,95	Ductility Class High Moment Resisting	No	No
			1 Frame	Messages	Messages				1 Frame	Messages	Messages
216	0,0048	0,95	Ductility Class High Moment Resisting	No	No	241	0,705	0,95	Ductility Class High Moment Resisting	No	No
			1 Frame	Messages	Messages				1 Frame	Messages	Messages
217	0,0806	0,95	Ductility Class High Moment Resisting	No	No	242	0,0099	0,95	Ductility Class High Moment Resisting	No	No
			1 Frame	Messages	Messages				1 Frame	Messages	Messages
218	0,0348	0,95	Ductility Class High Moment Resisting	No	No	243	0,7273	0,95	Ductility Class High Moment Resisting	No	No
			1 Frame	Messages	Messages				1 Frame	Messages	Messages
219	0,0117	0,95	Ductility Class High Moment Resisting	No	No	244	1,4191	0,95	Ductility Class High Moment Resisting	No	No
			1 Frame	Messages	Messages				1 Frame	Messages	Messages



100	0,8292	0,95	Ductility Class High Moment Resisting	No	No	250	1,5256	0,95	Ductility Class High Moment Resisting	No	No
			1 Frame	Messages	Messages				1 Frame	Messages	Messages
101	0,7362	0,95	Ductility Class High Moment Resisting	No	No	251	0,8047	0,95	Ductility Class High Moment Resisting	No	No
			1 Frame	Messages	Messages				1 Frame	Messages	Messages
102	0,0192	0,95	Ductility Class High Moment Resisting	No	No	252	0,0102	0,95	Ductility Class High Moment Resisting	No	No
			1 Frame	Messages	Messages				1 Frame	Messages	Messages
103	0,6994	0,95	Ductility Class High Moment Resisting	No	No	253	0,8251	0,95	Ductility Class High Moment Resisting	No	No
			1 Frame	Messages	Messages				1 Frame	Messages	Messages
104	0,7967	0,95	Ductility Class High Moment Resisting	No	No	254	1,5456	0,95	Ductility Class High Moment Resisting	No	No
			1 Frame	Messages	Messages				1 Frame	Messages	Messages
105	0,8722	0,95	Ductility Class High Moment Resisting	No	No	255	0,7444	0,95	Ductility Class High Moment Resisting	No	No
			1 Frame	Messages	Messages				1 Frame	Messages	Messages
106	0,15	0,95	Ductility Class High Moment Resisting	No	No	256	0,3852	0,95	Ductility Class High Moment Resisting	No	No
			1 Frame	Messages	Messages				1 Frame	Messages	Messages
107	0,2998	0,95	Ductility Class High Moment Resisting	No	No	257	0,0134	0,95	Ductility Class High Moment Resisting	No	No
			1 Frame	Messages	Messages				1 Frame	Messages	Messages
108	0,0954	0,95	Ductility Class High Moment Resisting	No	No	258	0,4114	0,95	Ductility Class High Moment Resisting	No	No
			1 Frame	Messages	Messages				1 Frame	Messages	Messages
109	1,1243	0,95	Ductility Class High Moment Resisting	No	No	259	0,7689	0,95	Ductility Class High Moment Resisting	No	No
			1 Frame	Messages	Messages				1 Frame	Messages	Messages
110	1,7625	0,95	Ductility Class High Moment Resisting	No	No	260	0,792	0,95	Ductility Class High Moment Resisting	No	No
			1 Frame	Messages	Messages				1 Frame	Messages	Messages
111	1,4087	0,95	Ductility Class High Moment Resisting	No	No	261	0,6983	0,95	Ductility Class High Moment Resisting	No	No
			1 Frame	Messages	Messages				1 Frame	Messages	Messages
172	0,2785	0,95	Ductility Class High Moment Resisting	No	No	262	0,0165	0,95	Ductility Class High Moment Resisting	No	No
			1 Frame	Messages	Messages				1 Frame	Messages	Messages
173	1,4238	0,95	Ductility Class High Moment Resisting	No	No	263	0,7299	0,95	Ductility Class High Moment Resisting	No	No
			1 Frame	Messages	Messages				1 Frame	Messages	Messages
182	1,4848	0,95	Ductility Class High Moment Resisting	No	No	264	0,8196	0,95	Ductility Class High Moment Resisting	No	No
			1 Frame	Messages	Messages				1 Frame	Messages	Messages
183	0,7337	0,95	Ductility Class High Moment Resisting	No	No	22	0,9038	0,95	Ductility Class High Moment Resisting	No	No
			1 Frame	Messages	Messages				1 Frame	Messages	Messages
192	0,3189	0,95	Ductility Class High Moment Resisting	No	No	23	0,304	0,95	Ductility Class High Moment Resisting	No	No
			1 Frame	Messages	Messages				1 Frame	Messages	Messages
193	0,0084	0,95	Ductility Class High Moment Resisting	No	No	71	0,574	0,95	Ductility Class High Moment Resisting	No	No
			1 Frame	Messages	Messages				1 Frame	Messages	Messages
202	0,3265	0,95	Ductility Class High Moment Resisting	No	No	72	6,1218	0,95	Ductility Class High Moment Resisting	No	No
			1 Frame	Messages	Messages				1 Frame	Messages	Messages
203	0,7309	0,95	Ductility Class High Moment Resisting	No	No	99	2,3813	0,95	Ductility Class High Moment Resisting	No	No
			1 Frame	Messages	Messages				1 Frame	Messages	Messages
245	1,7043	0,95	Ductility Class High Moment Resisting	No	No	265	5,9735	0,95	Ductility Class High Moment Resisting	No	No
			1 Frame	Messages	Messages				1 Frame	Messages	Messages
246	0,8835	0,95	Ductility Class High Moment Resisting	No	No	266	4,9647	0,95	Ductility Class High Moment Resisting	No	No
			1 Frame	Messages	Messages				1 Frame	Messages	Messages
247	0,0074	0,95	Ductility Class High Moment Resisting	No	No	267	2,1421	0,95	Ductility Class High Moment Resisting	No	No
			1 Frame	Messages	Messages				1 Frame	Messages	Messages
248	0,8983	0,95	Ductility Class High Moment Resisting	No	No	268	5,7031	0,95	Ductility Class High Moment Resisting	No	No
			1 Frame	Messages	Messages				1 Frame	Messages	Messages
249	1,719	0,95	Ductility Class High Moment Resisting	No	No	269	0,1375	0,95	Ductility Class High Moment Resisting	No	No
			1 Frame	Messages	Messages				1 Frame	Messages	Messages

270	4,4011	0,95	Ductility Class High Moment Resisting	No	No	295	0,0984	0,95	Ductility Class High Moment Resisting	No	No
			1 Frame	Messages	Messages				1 Frame	Messages	Messages
271	0,726	0,95	Ductility Class High Moment Resisting	No	No	296	0,3353	0,95	Ductility Class High Moment Resisting	No	No
			1 Frame	Messages	Messages				1 Frame	Messages	Messages
272	2,4111	0,95	Ductility Class High Moment Resisting	No	No	297	0,0483	0,95	Ductility Class High Moment Resisting	No	No
			1 Frame	Messages	Messages				1 Frame	Messages	Messages
273	0,025	0,95	Ductility Class High Moment Resisting	No	No	298	0,0766	0,95	Ductility Class High Moment Resisting	No	No
			1 Frame	Messages	Messages				1 Frame	Messages	Messages
274	0,3338	0,95	Ductility Class High Moment Resisting	No	No	299	0,1616	0,95	Ductility Class High Moment Resisting	No	No
			1 Frame	Messages	Messages				1 Frame	Messages	Messages
275	0,9039	0,95	Ductility Class High Moment Resisting	No	No	300	0,0637	0,95	Ductility Class High Moment Resisting	No	No
			1 Frame	Messages	Messages				1 Frame	Messages	Messages
276	0,8898	0,95	Ductility Class High Moment Resisting	No	No	301	0,2086	0,95	Ductility Class High Moment Resisting	No	No
			1 Frame	Messages	Messages				1 Frame	Messages	Messages
277	0,3393	0,95	Ductility Class High Moment Resisting	No	No	302	0,0836	0,95	Ductility Class High Moment Resisting	No	No
			1 Frame	Messages	Messages				1 Frame	Messages	Messages
278	0,4118	0,95	Ductility Class High Moment Resisting	No	No	303	0,1676	0,95	Ductility Class High Moment Resisting	No	No
			1 Frame	Messages	Messages				1 Frame	Messages	Messages
279	6,0497	0,95	Ductility Class High Moment Resisting	No	No	304	0,0349	0,95	Ductility Class High Moment Resisting	No	No
			1 Frame	Messages	Messages				1 Frame	Messages	Messages
280	2,5477	0,95	Ductility Class High Moment Resisting	No	No	305	0,0794	0,95	Ductility Class High Moment Resisting	No	No
			1 Frame	Messages	Messages				1 Frame	Messages	Messages
281	6,0066	0,95	Ductility Class High Moment Resisting	No	No	306	0,0927	0,95	Ductility Class High Moment Resisting	No	No
			1 Frame	Messages	Messages				1 Frame	Messages	Messages
282	4,958	0,95	Ductility Class High Moment Resisting	No	No	307	0,152	0,95	Ductility Class High Moment Resisting	No	No
			1 Frame	Messages	Messages				1 Frame	Messages	Messages
283	2,1468	0,95	Ductility Class High Moment Resisting	No	No	308	0,0679	0,95	Ductility Class High Moment Resisting	No	No
			1 Frame	Messages	Messages				1 Frame	Messages	Messages
284	5,7179	0,95	Ductility Class High Moment Resisting	No	No	309	0,0454	0,95	Ductility Class High Moment Resisting	No	No
			1 Frame	Messages	Messages				1 Frame	Messages	Messages
285	0,1512	0,95	Ductility Class High Moment Resisting	No	No	310	0,0538	0,95	Ductility Class High Moment Resisting	No	No
			1 Frame	Messages	Messages				1 Frame	Messages	Messages
286	4,4228	0,95	Ductility Class High Moment Resisting	No	No	311	0,1477	0,95	Ductility Class High Moment Resisting	No	No
			1 Frame	Messages	Messages				1 Frame	Messages	Messages
287	0,7454	0,95	Ductility Class High Moment Resisting	No	No	312	0,219	0,95	Ductility Class High Moment Resisting	No	No
			1 Frame	Messages	Messages				1 Frame	Messages	Messages
288	2,4363	0,95	Ductility Class High Moment Resisting	No	No	313	0,0097	0,95	Ductility Class High Moment Resisting	No	No
			1 Frame	Messages	Messages				1 Frame	Messages	Messages
289	0,0451	0,95	Ductility Class High Moment Resisting	No	No	314	0,0666	0,95	Ductility Class High Moment Resisting	No	No
			1 Frame	Messages	Messages				1 Frame	Messages	Messages
290	0,3632	0,95	Ductility Class High Moment Resisting	No	No	315	0,0805	0,95	Ductility Class High Moment Resisting	No	No
			1 Frame	Messages	Messages				1 Frame	Messages	Messages
291	0,8918	0,95	Ductility Class High Moment Resisting	No	No	316	0,0057	0,95	Ductility Class High Moment Resisting	No	No
			1 Frame	Messages	Messages				1 Frame	Messages	Messages
292	0,1527	0,95	Ductility Class High Moment Resisting	No	No	317	0,087	0,95	Ductility Class High Moment Resisting	No	No
			1 Frame	Messages	Messages				1 Frame	Messages	Messages
293	0,0936	0,95	Ductility Class High Moment Resisting	No	No	318	0,0118	0,95	Ductility Class High Moment Resisting	No	No
			1 Frame	Messages	Messages				1 Frame	Messages	Messages
294	0,1222	0,95	Ductility Class High Moment Resisting	No	No	319	0,065	0,95	Ductility Class High Moment Resisting	No	No
			1 Frame	Messages	Messages				1 Frame	Messages	Messages



320	0,0031	0,95	Ductility Class High Moment Resisting	No	No	345	0,0313	0,95	Ductility Class High Moment Resisting	No	No
			1 Frame	Messages	Messages				1 Frame	Messages	Messages
321	0,0295	0,95	Ductility Class High Moment Resisting	No	No	346	0,0768	0,95	Ductility Class High Moment Resisting	No	No
			1 Frame	Messages	Messages				1 Frame	Messages	Messages
322	0,045	0,95	Ductility Class High Moment Resisting	No	No	347	0,1618	0,95	Ductility Class High Moment Resisting	No	No
			1 Frame	Messages	Messages				1 Frame	Messages	Messages
323	0,0674	0,95	Ductility Class High Moment Resisting	No	No	348	0,0648	0,95	Ductility Class High Moment Resisting	No	No
			1 Frame	Messages	Messages				1 Frame	Messages	Messages
324	0,0639	0,95	Ductility Class High Moment Resisting	No	No	349	0,2102	0,95	Ductility Class High Moment Resisting	No	No
			1 Frame	Messages	Messages				1 Frame	Messages	Messages
325	0,042	0,95	Ductility Class High Moment Resisting	No	No	350	0,0854	0,95	Ductility Class High Moment Resisting	No	No
			1 Frame	Messages	Messages				1 Frame	Messages	Messages
326	0,031	0,95	Ductility Class High Moment Resisting	No	No	351	0,1697	0,95	Ductility Class High Moment Resisting	No	No
			1 Frame	Messages	Messages				1 Frame	Messages	Messages
327	0,3824	0,95	Ductility Class High Moment Resisting	No	No	352	0,0372	0,95	Ductility Class High Moment Resisting	No	No
			1 Frame	Messages	Messages				1 Frame	Messages	Messages
328	0,4807	0,95	Ductility Class High Moment Resisting	No	No	353	0,082	0,95	Ductility Class High Moment Resisting	No	No
			1 Frame	Messages	Messages				1 Frame	Messages	Messages
329	0,0049	0,95	Ductility Class High Moment Resisting	No	No	354	0,0899	0,95	Ductility Class High Moment Resisting	No	No
			1 Frame	Messages	Messages				1 Frame	Messages	Messages
330	0,0619	0,95	Ductility Class High Moment Resisting	No	No	355	0,1492	0,95	Ductility Class High Moment Resisting	No	No
			1 Frame	Messages	Messages				1 Frame	Messages	Messages
331	0,0815	0,95	Ductility Class High Moment Resisting	No	No						
			1 Frame	Messages	Messages						
332	0,0046	0,95	Ductility Class High Moment Resisting	No	No						
			1 Frame	Messages	Messages						
333	0,0887	0,95	Ductility Class High Moment Resisting	No	No						
			1 Frame	Messages	Messages						
334	0,0136	0,95	Ductility Class High Moment Resisting	No	No						
			1 Frame	Messages	Messages						
335	0,0672	0,95	Ductility Class High Moment Resisting	No	No						
			1 Frame	Messages	Messages						
336	0,0055	0,95	Ductility Class High Moment Resisting	No	No						
			1 Frame	Messages	Messages						
337	0,0323	0,95	Ductility Class High Moment Resisting	No	No						
			1 Frame	Messages	Messages						
338	0,042	0,95	Ductility Class High Moment Resisting	No	No						
			1 Frame	Messages	Messages						
339	0,064	0,95	Ductility Class High Moment Resisting	No	No						
			1 Frame	Messages	Messages						
340	0,1494	0,95	Ductility Class High Moment Resisting	No	No						
			1 Frame	Messages	Messages						
341	0,0904	0,95	Ductility Class High Moment Resisting	No	No						
			1 Frame	Messages	Messages						
342	0,1354	0,95	Ductility Class High Moment Resisting	No	No						
			1 Frame	Messages	Messages						
343	0,0294	0,95	Ductility Class High Moment Resisting	No	No						
			1 Frame	Messages	Messages						
344	0,2114	0,95	Ductility Class High Moment Resisting	No	No						
			1 Frame	Messages	Messages						

ANEJO N°4: CÁLCULO ESTRUCTURAL. HORMIGÓN

Contenido

1. OBJETO.....	2
2. DESCRIPCIÓN DE LA ESTRUCTURA	2
3. PROCESO CONSTRUCTIVO	2
4. BASES DE CÁLCULO	2
4.1. Normativa	2
4.2. Materiales	3
5. ACCIONES.....	3
5.1. Acciones permanentes (G).....	3
5.2. Acciones variables (Q)	4
5.3. Acciones accidentales (A).....	8
6. ESTADOS LIMITES	10
6.1. Combinación de acciones. Definición	10
6.2. Coeficientes de seguridad.....	11
6.3. Coeficientes de combinación.....	11
6.4. Combinación de acciones.....	12
7. ANALISIS ESTRUCTURAL Y COMPROBACIÓN DE LA SECCIÓN	13
7.1. COMPROBACION ESTADO LÍMITE ÚLTIMO (ELU)	13
7.2. COMPROBACION ESTADO LÍMITE DE SERVICIO (ELS).....	19
8. RAMPAS DE ACCESOS	22
9. CIMENTACIONES	26

1. OBJETO

El presente anejo tiene como objeto justificar y describir el dimensionamiento de la pasarela ciclopeatonal de hormigón sobre la AP7 entre Chilches y la playa de Chilches mediante el uso de software de cálculo de estructuras SAP 2000 y utilizando las indicaciones de las normativas vigentes.

2. DESCRIPCIÓN DE LA ESTRUCTURA

La pasarela que se pretende proyectar se resolverá mediante 2 vanos y estará compuesta a base de vigas pretensadas en forma de T ejecutadas previamente en taller. Se compondrá de 4 vigas de una longitud de 20 metros posicionadas sobre los pilares ubicados a los extremos de la pasarela y en la mediana de la AP-7, donde posteriormente se dispondrá de una losa de hormigón armado seguida de una capa asfáltica y finalmente se colocarán los elementos complementarios como los sistemas de contención, firmes e iluminación.

Dada la longitud a salvar de 40 metros, la pasarela consistirá en 2 vanos completamente simétricos de 20 metros cada uno.

Para las dimensiones de las vigas y disposición del armado se ha tomado como referencia un catálogo, con un canto de 0,90m y un ancho de 0,89m y se ha propuesto colocar 4 vigas.

En cuanto a los pilares, estos estarán compuestos de hormigón armado de sección rectangular elaborados en la propia obra y las cimentaciones serán superficiales resueltas con zapatas aisladas, también de hormigón armado.

Los accesos a la pasarela se resuelven con 12 rampas compuestas con una inclinación del 5.15% de 9m de longitud, intercaladas con mesetas de 2m totalmente planas facilitando el descanso de los usuarios donde se apoyarán en los pilares.

La solución estructural elegida permite un montaje rápido y eficiente mediante el uso de elementos prefabricados, minimizando así las afecciones en el entorno.

3. PROCESO CONSTRUCTIVO

Como punto de partida, para la ejecución de la pasarela ciclopeatonal, se llevará a cabo un replanteo general para la definición de la ubicación de los pilares, tableros y accesos. Simultáneamente, se llevará a cabo las tareas de limpieza y desbroce de la zona, donde, de antemano, la empresa constructora deberá definir el plan de gestión

de residuos, así como las correspondientes señalizaciones y acordonamiento de la obra. Asimismo, la zona de acopio será en un terreno situado próximo a la zona de la obra, el cual deberá ser expropiado.

Seguidamente, se realizarán excavaciones con maquinaria para la ubicación de las cimentaciones superficiales, siguiendo las recomendaciones del estudio geotécnico, y se dispondrá el armado y el hormigonado de la cimentación. Para extremar las medidas de seguridad de la cimentación del pilar en la mediana de la autopista, se pondrá especial énfasis en la señalización reforzada.

Posteriormente, se colocarán las armaduras y los encofrados para realizar las pilas de la pasarela que estarán compuestas de secciones rectangulares donde a posteriori se hormigonará.

Simultáneamente, se habrá contactado con el taller para realizar las vigas prefabricadas en T con las dimensiones requeridas, y una vez terminadas, se desplazarán hasta la obra para su izado mediante grúas de gran capacidad sobre los elementos de apoyo. Para el izado de estas, se necesitará el corte de tráfico del sentido afectado durante 3 jornadas nocturnas cuando hay menos intensidad de tráfico.

Una vez colocadas las ocho vigas, se colocará la prelosa de hormigón armado, y sobre esta, la armadura de reparto y posteriormente se verterá la capa de compresión hormigón in situ.

Una vez realizado el curado adecuado del hormigón, se colocarán los elementos complementarios, como los sistemas de contención e iluminación.

4. BASES DE CÁLCULO

4.1. Normativa

Para la proyección de la pasarela se ha tenido en cuenta la siguiente normativa:

- CE “Código estructural” Ministerio de la Presidencia, Relaciones con las Cortes y Memoria Democrática 2021
- IAP-11 “Instrucción sobre las acciones a considerar en el proyecto de puentes de carretera” Ministerio de fomento 2011

- NCSE-07 “Norma de construcción sismorresistente: Puentes” Ministerio de fomento 2007.

- CTE. “Código técnico de la edificación” Ministerio de Vivienda y Agenda Urbana 2020.

- Dirección General de Carreteras, Ministerio de Fomento. “Guía de cimentaciones en obras de carretera” 2009.

4.2. Materiales

Los materiales utilizados para la proyección de la pasarela son los siguientes:

1. Hormigón

La pasarela al estar ubicada en Chilches se encuentra en un entorno próximo al mar, lo que se encuentra bajo unas condiciones de sequedad y humedad cíclicas, por lo que se asigna un ambiente XC4. Además, los cimientos presentan un ataque medio por contenido de amonio y sulfatos, por lo que se le asigna una exposición XA2.

1.1. Vigas

Tipo	HP-40/B/20/XC4		
Resistencia característica	fck	40	Mpa
Resistencia de calculo	fcd	26,67	Mpa
Resistencia media	fcm	48	Mpa
Resistencia media a tracción	fct,m	3,51	Mpa
Modulo elasticidad tangente	Ecm	30891,05	Mpa
Modulo elasticidad secante	Ec	37069,26	Mpa
Módulo de poisson	v	0,2	
Coeficiente de dilatación térmica	α	100000	°C ⁻¹

Tabla 1. Características del hormigón de las vigas. Fuente: Elaboración propia

1.2. Cimientos y pilas

Tipo	HA-30/B/20/XA2		
Resistencia característica	fck	30	Mpa
Resistencia de calculo	fcd	20	Mpa
Resistencia media	fcm	38	Mpa
Resistencia media a tracción	fct,m	2,90	Mpa

Modulo elasticidad tangente	Ecm	28576,79	Mpa
Modulo elasticidad secante	Ec	35006,57	Mpa
Módulo de poisson	v	0,2	
Coeficiente de dilatación térmica	α	100000	°C ⁻¹

Tabla 2. Características del hormigón de los cimientos y pilas. Fuente: Elaboración propia

2. Acero

2.1. Acero activo

Tipo	Y 1860 S7		
Limite elástico característico	fyk	1860	Mpa
Resistencia de calculo	fpd	1617,3913	Mpa
Módulo de deformación longitudinal	Ep	190000	Mpa
Módulo de poisson	v	0,3	
Coeficiente dilatación térmica	α	12	°C ⁻¹

Tabla 3. Características del acero activo. Fuente: Elaboración propia

2.2. Acero pasivo

Tipo	BS 200 SD		
Limite elástico característico	fyk	500	Mpa
Resistencia de calculo	fyd	434,782609	Mpa
Módulo de deformación longitudinal	Es	200000	Mpa
Módulo de poisson	v	0,3	
Coeficiente dilatación térmica	α	12	°C ⁻¹

Tabla 4. Características del acero pasivo

5. ACCIONES

En este presente apartado se pretende hacer un análisis de las distintas acciones que se deben considerar en la fase de cálculo estructural mediante el uso de la normativa IAP-11 “Instrucción sobre las acciones a considerar en el proyecto de puentes de carretera”.

5.1. Acciones permanentes (G)

Se tratan de acciones que siempre actúan en la estructura y de manera constante. Por ende, están compuestos por los diferentes pesos que integran la estructura. Su

valor característico se establece a partir de las dimensiones de los elementos especificados en los planos y sus pesos específicos correspondientes. Estas cargas se dividen en dos: cargas muertas y peso propio.

1. Peso propio:

A través de la tabla 3.1-a pesos específicos de diversos materiales (kN/m³).

- Hormigón pretensado: 25,00 kN/m³

2. Cargas muertas:

Son cargas que vienen de elementos no estructurales, es decir, no aportan rigidez a la estructura y gravitan sobre los estructurales como: pavimentos, elementos de contención, propia estructura, etc.

- Barandillas: 1kN/m
- Rigola: 24 kN/m³
- Capa asfáltica: 24kn/m³ (2% pendiente)

5.2. Acciones variables (Q)

Este tipo de cargas son cambiantes y dependen del tipo de uso que vaya a recibir la pasarela.

1. Sobrecarga de uso

Según la IAP-1, artículo 4.1.8 Sobrecarga de uso en pasarelas, para determinar los efectos estáticos de la sobrecarga de uso debida a los peatones, se considerarán la acción simultanea de las siguientes cargas:

- Una carga vertical uniformemente distribuida: $q_{fk} = 5 \frac{kN}{m^2}$
- Una fuerza horizontal longitudinal Q_{fk} de un valor igual al 10% del total de la carga vertical uniformemente distribuida, q_{fk} , actuando en el eje del tablero al nivel de la superficie del pavimento. $Q_{fk} = 5 \frac{kN}{m^2} \cdot 0,1 \cdot 5m (ancho) = 2,5 \frac{kN}{m}$

2. Viento

Según la IAP-11 se podrá realizar un cálculo simplificado del empuje del viento (donde se asimilará a una carga estática equivalente) en el tablero y las pilas en puentes de menos de 40 m de luz y menos de 20 m de altura máxima de pila, considerándose únicamente la acción transversal del viento, con los valores de empuje unitario F_w / A_{ref} indicados en las tablas 4.2-e y 4.2-f, siempre que se cumpla con las condiciones siguientes:

- $c_{f,x} \leq 1,8$ en tableros
- $c_{f,x} \leq 2,2$ en pilas
- $c_o = 1,0$
- $c_{prob} \leq 1,04$

Comprobación $c_{f,x} \leq 1,8$ en tableros:

De acuerdo con el apartado 4.2.5 de la IAP-11 el coeficiente de la fuerza en la dirección X se determina con la siguiente expresión:

$$c_{f,x} = 2,5 - 0,3 * \left(\frac{B}{h_{eq}} \right)$$

Siendo:

- B: Anchura total del tablero (m)
- h_{eq} : Altura equivalente considerando el tablero y la altura de cualquier elemento no estructural que sea totalmente opaco frente al viento.

El coeficiente $c_{f,x}$ está limitado por los siguientes valores:

$$1,3 \leq c_{f,x} \leq 2,4$$

Siendo así $c_{f,x} = 1,3$ en el tablero, **cumpliendo con la condición impuesta.**

Comprobación $c_{f,x} \leq 2,2$ en pilas:

Conforme al apartado 4.2.6 de la IAP-11, el empuje del viento sobre pilas se calcula mediante el coeficiente de fuerza de acuerdo con la forma de su sección transversal. En la tabla 5 se indica las secciones más habituales.

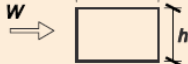
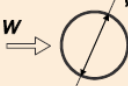
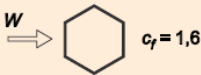
	$\frac{B}{h}$	$\leq 0,2$	0,4	0,6	0,7	1,0	2,0	5,0	$\geq 10,0$
	c_f	2,0	2,2	2,35	2,4	2,1	1,65	1,0	0,9
	 sección circular con superficie lisa y tal que: $\varnothing v_b(T) \sqrt{c_{\theta}(z)} > 6 \text{ m/s}$ $c_f = 0,7$ sección circular con superficie rugosa^(*), o lisa tal que: $\varnothing v_b(T) \sqrt{c_{\theta}(z)} < 6 \text{ m/s}$ $c_f = 1,2$								
									
									

Tabla 5. Coeficientes de fuerza para las secciones más habituales. Fuente: IAP 11

Al ser la sección transversal de las pilas una forma circular con superficie lisa, $c_{f,x} = 0,7$, **cumpliendo con la condición impuesta.**

Comprobación $c_o = 1,0$:

Según el apartado 4.2.2 de la IAP-11, el factor de topografía se toma habitualmente igual a 1, **cumpliendo con la condición impuesta.**

Comprobación $c_{prob} \leq 1,04$:

De acuerdo con el apartado 4.2.1 Velocidad básica del viento, el factor de probabilidad se obtiene mediante el uso de la siguiente formula:

$$c_{prob} = \left\{ \frac{1 - K \cdot \ln \left[-\ln \left(1 - \frac{1}{T} \right) \right] \right\}^n$$

$$c_{prob} = \left\{ \frac{1 - K \cdot \ln \left[-\ln(0,98) \right] \right\}^n$$

Siendo:

- $K = 0,2$
- $n = 0,5$
- $T = 100$ años

Así pues, $c_{prob} = 1,04$, **cumpliendo con la condición impuesta.**

Al ser cumplidas las 4 condiciones expuestas, es de aplicación la tabla 6 para el cálculo simplificado de la acción del viento:

TIPO DE ENTORNO (APARTADO 4.2.2)	EMPUJE SOBRE TABLERO [kN/m²]			EMPUJE SOBRE PILAS [kN/m²]		
	$v_{b,0} = 26$ m/s	$v_{b,0} = 27$ m/s	$v_{b,0} = 29$ m/s	$v_{b,0} = 26$ m/s	$v_{b,0} = 27$ m/s	$v_{b,0} = 29$ m/s
0	2,58	2,78	3,21	3,16	3,40	3,93
I	2,29	2,47	2,85	2,79	3,01	3,47
II	1,94	2,09	2,41	2,37	2,56	2,95
III	1,47	1,58	1,83	1,80	1,94	2,23
IV	0,93	1,00	1,15	1,14	1,23	1,42

Tabla 6. Empujes unitarios en puentes con altura de pila: $H_{max} < 10m$. Fuente: IAP 11

Hay 5 tipos de entorno diferentes:

- Tipo 0: mar o zona costera expuesta al mar abierto.
- Tipo I: lagos o áreas planas y horizontales con vegetación despreciable y sin obstáculos.
- Tipo II: zona rural con vegetación baja y obstáculos aislados, (árboles, construcciones pequeñas, etc.), con separaciones de al menos 20 veces la altura de los obstáculos.
- Tipo III: zona suburbana, forestal o industrial con construcciones y obstáculos aislados con una separación máxima de 20 veces la altura de los obstáculos. Estando ubicada la pasarela en este tipo de entorno.
- Tipo IV: zona urbana en la que al menos el 15% de la superficie esté edificada y la altura media de los edificios exceda de 15 m.

La velocidad básica fundamental del viento $v_{b,0}$ se obtiene mediante la ilustración 2:



Ilustración 2. Mapa de isostáticas para la obtención de la velocidad básica fundamental del viento $v_{b,0}$. Fuente: IAP 11

Chilches se localiza en la zona A, siendo $v_{b,0} = 26$ m/s

En conclusión, se tiene que el empuje unitario sobre las pilas y el tablero:

- Sobre tablero: 1,47 [kN/m²]
- Sobre pias: 1,80 [kN/m²]

3. Acción térmica

A efectos de la aplicación de la IAP-11 se considera un tipo 3 de tablero que consta de hormigón pretensado. Los valores representativos de la acción térmica se evaluarán considerando la componente uniforme de temperatura y las componentes de la diferencia de temperatura vertical y horizontal.

3.1. Componente uniforme de la temperatura del tablero

Para calcular los efectos de la componente uniforme de temperatura se partirá del valor de la temperatura del aire a la sombra en el lugar del emplazamiento del puente.

El valor característico de la temperatura máxima del aire a la sombra T_{min} depende del clima del lugar, así como de su altitud, y para un periodo de retorno de 50 años es el indicado en la ilustración 3.

Para la temperatura mínima del aire a la sombra T_{min} se tomará de referencia un periodo de retorno de 50 años, el que se deduce de la tabla 5 en función de la altitud del emplazamiento y la zona climática invernal que se deduce del mapa de la ilustración 4.

Para periodos de retorno diferentes de 50 años, se deben ajustar los valores de $T_{max,p}$ y $T_{min,p}$, según las expresiones siguientes:

$$T_{max,p} = T_{max}\{k_1 - k_2 * \ln(-\ln(1 - p))\}$$

$$T_{min,p} = T_{min}\{k_3 + k_4 * \ln(-\ln(1 - p))\}$$

Siendo p el inverso del periodo de retorno ($1/p$) y considerando para los coeficientes los valores:

- $K_1=0,781$
- $K_2=0,056$
- $K_3=0,393$
- $K_4=-0,156$

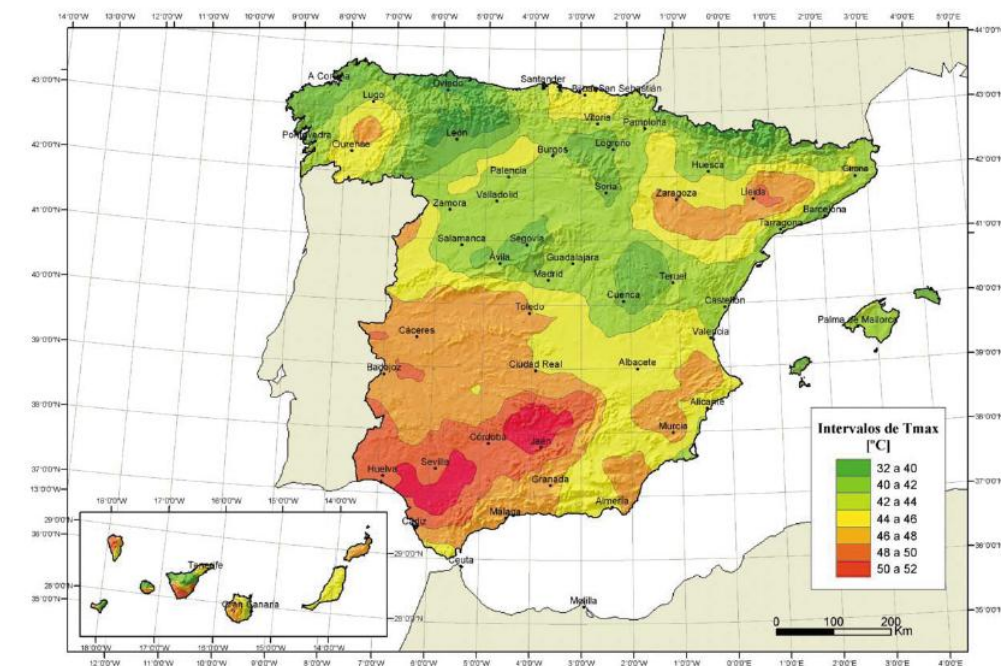


Ilustración 1. Isotermas de la temperatura máxima anual del aire, T_{max} (°C). Fuente: IAP 11

Chilches se encuentra en Castellón que le corresponde una temperatura entre 42°C a 44°C, por lo que se tomara un valor de 43°C.

ALTITUD [m]	ZONA DE CLIMA INVERNAL (SEGÚN FIGURA 4.3-b)						
	1	2	3	4	5	6	7
0	-7	-11	-11	-6	-5	-6	6
200	-10	-13	-12	-8	-8	-8	5
400	-12	-15	-14	-10	-11	-9	3
600	-15	-16	-15	-12	-14	-11	2
800	-18	-18	-17	-14	-17	-13	0
1000	-20	-20	-19	-16	-20	-14	-2
1200	-23	-21	-20	-18	-23	-16	-3
1400	-26	-23	-22	-20	-26	-17	-5
1600	-28	-25	-23	-22	-29	-19	-7
1800	-31	-26	-25	-24	-32	-21	-8
2000	-33	-28	-27	-26	-35	-22	-10

Tabla 7. Temperatura mínima anual del aire T_{min} (°C). Fuente: IAP 11



Ilustración 2. Zona climática invernal. Fuente: IAP 11

La zona de estudio se encuentra a 7m de altitud y en una zona climática invernal 5. Interpolando se tiene que la temperatura mínima $T_{min} = -5,11^{\circ}\text{C}$.

Los valores indicados son relativos a un periodo de retorno de 50 años. Por lo tanto, para un periodo de retorno de 100 años ($p=0,01$) se aplican las expresiones siguientes, ajustando los valores de $T_{max,p}$ y $T_{min,p}$:

$$T_{max,p} = 43\{0,781 - 0,056 * \ln(-\ln(1 - 0,01))\} = 44,66^{\circ}\text{C}$$

$$T_{min,p} = -5,11\{0,393 - 0,156 * \ln(-\ln(1 - 0,01))\} = -5,68^{\circ}\text{C}$$

3.2. Componente uniforme de temperatura

La componente uniforme de la temperatura del tablero, también denominada temperatura efectiva (temperatura media de la sección transversal), tendrá un valor mínimo $T_{e,min}$ y un valor máximo $T_{e,max}$ que se determinarán a partir de la temperatura del aire, mediante las expresiones siguientes:

$$T_{e,min} = T_{min} + \Delta T_{e,min}$$

$$T_{e,max} = T_{max} + \Delta T_{e,max}$$

TIPO DE TABLERO	$\Delta T_{e,min}$ [°C]	$\Delta T_{e,max}$ [°C]
Tipo 1: Tablero de acero	-3	+16
Tipo 2: Tablero mixto	+4	+4
Tipo 3: Tablero de hormigón	+8	+2

Tabla 8. Valores de $\Delta T_{e,min}$ y $\Delta T_{e,max}$ para el cálculo de la componente uniforme de la temperatura. Fuente: IAP 11

Se tiene que:

$$T_{e,min} = -5,68 + 8 = 2,32^{\circ}\text{C}$$

$$T_{e,max} = 44,66 + 2 = 46,66^{\circ}\text{C}$$

3.3. Rango de la componente uniforme de temperatura

La variación de la componente uniforme de temperatura ocasionará, en una estructura sin coacción al movimiento, un cambio en la longitud del elemento:

$$\Delta T_N = T_{e,max} - T_{e,min} = 46,66 - 2,32 = 44,34^{\circ}\text{C}$$

Con los valores característicos máximo y mínimo de la componente uniforme de temperatura y a partir de la temperatura inicial T_0 , se obtienen los rangos de variación térmica que permitan determinar la contracción y la dilatación máximas del tablero.

El valor característico de la máxima variación de la componente uniforme de temperatura en contracción $\Delta T_{N,con}$ será:

$$\Delta T_{N,con} = T_0 - T_{e,min}$$

En cuanto al valor característico de la máxima variación de la componente uniforme de temperatura en dilatación $\Delta T_{N,exp}$ será:

$$\Delta T_{N,exp} = T_{e,max} - T_0$$

Dado que no se tiene constancia de la temperatura inicial T_0 del elemento en el momento de coaccionar su movimiento, esta tomará un valor de 15°C según la instrucción.

$$\Delta T_{N,con} = 15 - 2,32 = 12,68^\circ C$$

$$\Delta T_{N,exp} = 46,66 - 15 = 31,66^\circ C$$

El dimensionamiento de los aparatos de apoyo y de las juntas de dilatación se realizará considerando como máxima variación de contracción de la componente uniforme de la temperatura del puente el valor de $(\Delta T_{N,con} + 15)^\circ C$, y como máxima variación de dilatación de la componente uniforme de la temperatura del puente el valor de $(\Delta T_{N,exp} + 15)^\circ C$.

3.4. Componente de la diferencia de temperatura:

Se cuenta con una estructura de hormigón con sección de vigas (tipo 3 según la IAP-11). Durante un período de tiempo determinado, la cara superior del tablero puede experimentar procesos de calentamiento y enfriamiento que generan una variación de temperatura a lo largo de la altura de la sección transversal. Esta variación se caracteriza por un valor máximo de calentamiento (cuando la cara superior está más caliente) y un valor máximo de enfriamiento (cuando la cara superior está más fría).

Para considerar el efecto de esta diferencia vertical de temperatura, debe emplearse una componente lineal equivalente a dicha diferencia, utilizando los parámetros $\Delta T_{M,heat}$ y $\Delta T_{M,cool}$. Estos representan la diferencia de temperatura entre las fibras superior e inferior del tablero y se localizan en la tabla 4.3-d de la norma IAP-11.

$$\Delta T_{M,heat} = 15^\circ C$$

$$\Delta T_{M,cool} = 8^\circ C$$

Dado que la diferencia vertical de temperatura está muy influenciada por el tipo y espesor de pavimento, es necesario aplicar un factor de corrección K_{sur} en la capa superior más caliente y fría, dado en la tabla 4.3-e de la instrucción IAP-11, donde el espesor del pavimento es de 50mm.

- Fibra superior más caliente: $K_{sur} = 1$
- Fibra superior más fría: $K_{sur} = 1,00$

Por lo tanto, el gradiente vertical de temperatura será:

$$\Delta T_{M,heat} = 15^\circ C * 1 = 15^\circ C$$

$$\Delta T_{M,cool} = 8^\circ C * 1 = 8^\circ C$$

4. Nieve

Dado que la pasarela se encuentra en Chilches, situada próxima al mar y a una altitud de 7 metros y referenciando a la IAP-11, no se tiene en cuenta la sobrecarga de nieve ya que no se encuentra en zonas de alta montaña.

5.3. Acciones accidentales (A)

1. Impactos

Se contemplan aquellas acciones cuya probabilidad de ocurrencia dentro de un intervalo de tiempo determinado es baja, aunque sus consecuencias pueden llegar a ser relevantes desde el punto de vista estructural.

Dentro de este grupo se encuentran situaciones como el choque de vehículos contra partes de la estructura, colisiones laterales con sistemas de protección o contactos accidentales con embarcaciones.

En el diseño de la presente estructura no se ha considerado la influencia de este tipo de acciones excepcionales.

2. Acción sísmica

Para la presente acción, se considerará la normativa “Norma de construcción sismorresistente: Puentes (NCSP-07)”. Según el marco normativo, la pasarela se clasificará por su importancia en función de los daños que pueda ocasionar su destrucción, en este caso es de importancia normal, con factor de importancia $\gamma_I = 1,0$.

Situación de cálculo:

Dado que la acción sísmica se considera accidental, las situaciones de cálculo en que aparece involucrada esta acción son situaciones accidentales.

La combinación de acciones a considerar para el estudio de la situación sísmica que se puede presentar a lo largo de la vida útil de los puentes es la siguiente:

$$\sum_{i \geq 1} \gamma_{G,i} * G_{k,i} + \sum_{j \geq 1} \gamma_{G^*,j} * G_{k^*,j}^* + \gamma_{Q,1} * \Psi_{2,1} * Q_{k,1} + \gamma_A * A_E$$

Donde:

- $\gamma_{G,i}, \gamma_{G^*,j}, \gamma_{Q,1}, \gamma_A$: Coeficientes parciales de seguridad para las acciones
- $G_{k,i}$: Valor característico de las acciones permanentes
- $G_{k,j}^*$: Valor característico de las acciones permanentes de valor no constante
- $\Psi_{2,1}, Q_{k,1}$: Valor cuasi-permanente de la sobrecarga de uso. A efectos de la aplicación de la Norma NCSP-07, en las pasarelas peatonales se podrá tomar $\Psi_{2,1} = 0$
- A_E : Valor de la acción sísmica que sea pertinente según la comprobación que se vaya a realizar (sismo ultimo de cálculo, sismo frecuente de cálculo o sismo durante la construcción), según el capítulo 3.

No se combinará la acción sísmica con la acción del viento ni de la nieve.

Consideración de la acción sísmica:

No será necesaria la comprobación de las acciones sísmicas cuando la aceleración sísmica horizontal básico del emplazamiento a_b definida en el apartado 3.4 de la NCSP-07 cumpla:

$$a_b < 0,04g$$

Donde:

- g : Aceleración de la gravedad.
- a_b : Aceleración sísmica básica, según la Norma de Construcción Sismorresistente NCSE-02, cuyo mapa sísmico se reproduce en la ilustración 5 y cuyo listado por términos municipales se recoge en el Anejo 1. Es el valor característico de la aceleración horizontal de la superficie del terreno, correspondiendo a un periodo de retorno de 500 años.

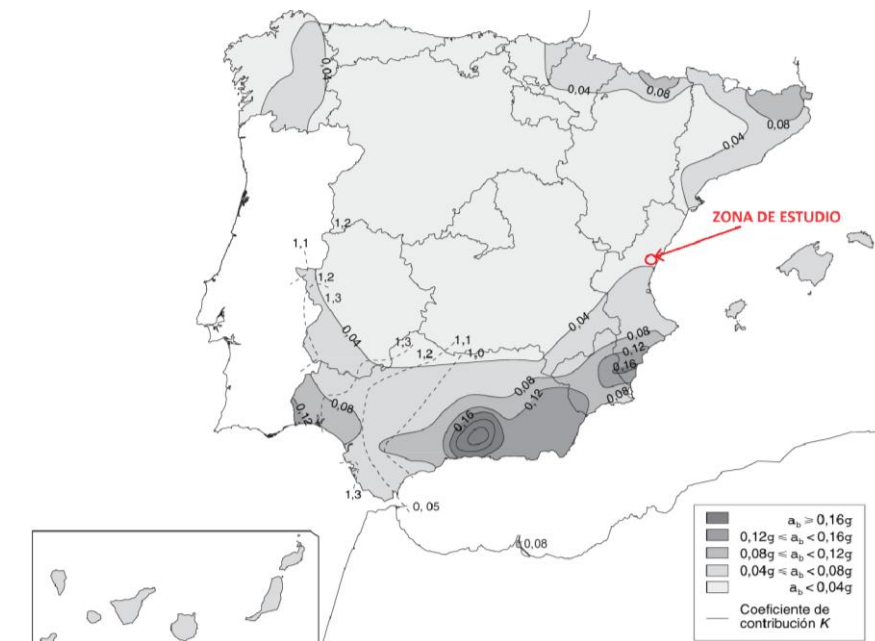


Ilustración 3. Mapa de peligrosidad sísmica. Fuente: NCSP 07

Tampoco será necesaria la consideración de las acciones sísmicas en las situaciones en que la aceleración sísmica horizontal de cálculo a_c definida en el apartado 3.4 de la NCSP-07 cumpla:

$$a_c < 0,04g$$

La aceleración sísmica horizontal se define como el producto:

$$a_c = S * \rho * a_b$$

Donde:

- ρ : Coeficiente adimensional de riesgo, obtenido por el producto de dos factores:

$$\rho = \gamma_I * \gamma_{II}$$

- γ_I : Factor de importancia, función de la importancia del puente, cuyo valor figura en el Apartado 2.3 de la NCSP-07. Según lo indicado anteriormente, $\gamma_I = 1$
- γ_{II} : Factor modificador para considerar un periodo de retorno diferente de 500 años. El producto $\rho * a_b$ representa la aceleración sísmica horizontal correspondiente a un periodo de retorno P_R . El valor de esa aceleración puede deducirse de un estudio probabilista de la peligrosidad sísmica en el

emplazamiento del puente. A falta de este estudio, de forma aproximada puede suponerse:

$$\gamma_{II} = \left(\frac{P_R}{500} \right)^{0,4}$$

- S: Coeficiente de amplificación del terreno, toma el valor de la siguiente expresión:

$$\text{Para } 0,1g < \rho a_b < 0,4g \rightarrow S = \frac{C}{1,25} + 3,33 \left(\rho * \frac{a_b}{g} - 0,1 \right) \left(1 - \frac{C}{1,25} \right)$$

- C: Coeficiente del terreno definido en el apartado 3.2 de la NCSE-02. Los terrenos se clasifican en los siguientes tipos:

- Terreno Tipo I: Roca compacta, suelo cementado o granular muy denso. Velocidad de propagación de las ondas elásticas transversales o de cizalla, $v_s > 750$ m/s.
- Terreno Tipo II: Roca muy fracturada, suelo granular denso o cohesivo duro. Velocidad de propagación de las ondas elásticas transversales o de cizalla $750 \text{ m/s} > v_s > 400$ m/s.
- Terreno Tipo III: Suelo granular de compacidad media, o suelo cohesivo de consistencia firme a muy firme. Velocidad de propagación de las ondas elásticas trasversales o de cizalla, $400 \text{ m/s} > v_s > 200$ m/s.
- Terreno Tipo IV: Suelo granular suelto, o suelo cohesivo blando. Velocidad de propagación de las ondas elásticas trasversales o de cizalla $v_s \leq 200$ m/s.

A cada uno de estos tipos de terreno se le asigna un valor del coeficiente C, coeficiente del terreno representado en la tabla 9:

Tipo de terreno	Coeficiente C
I	1,0
II	1,3
III	1,6
IV	2,0

Tabla 9. Coeficiente del terreno. Fuente: NCSP 07

El valor del coeficiente C, asociado a un emplazamiento específico, está condicionado por las propiedades del terreno en los primeros 30 metros bajo la

superficie. Para calcular dicho valor, se deberán identificar los espesores e_1 , e_2 , e_3 y e_4 correspondientes a los tipos de terreno I, II, III y IV presentes en esa profundidad. El coeficiente C se determinará como un promedio ponderado, tomando en cuenta los coeficientes C_i de cada capa y su espesor respectivo e_i (en metros).

Acción sísmica en el proyecto:

La pasarela ciclopeatoanl se encuentra en el municipio de Chilches y se le corresponde a una aceleración sísmica horizontal básico menor a $0,04g$, por lo tanto, **la inclusión de la acción sísmica no es exigible para este proyecto.**

6. ESTADOS LIMITES

En el presente apartado se comprueba el cumplimiento de los Estados Límite, conforme a lo establecido en la normativa vigente. Se verificará que la estructura proyectada garantiza la seguridad estructural y la funcionalidad, bajo las distintas combinaciones de acciones previstas.

6.1. Combinación de acciones. Definición

Para verificar la estabilidad estructural, se definirán los Estados Límite Últimos (ELU), correspondientes a situaciones de fallo estructural, y los Estados Límite de Servicio (ELS), relacionados con el uso normal de la estructura.

En este anejo de cálculo estructural se comprobarán los siguientes estados limites los cuales no deberán ser superados:

- Estados Limites Últimos: Se caracteriza por situaciones extremas que puede producirse el colapso total o parcial de la estructura al superar la resistencia máxima de la estructura, pudiendo haber riesgo de pérdidas humanas. Existen 4 tipos de Estados Limites Últimos:
 - ELU de equilibrio
 - ELU de agotamiento por resistencia
 - ELU de rotura
 - ELU de inestabilidad
- Estados Limites de Servicio: hacen referencia a las condiciones adecuadas de uso normal de la estructura para asegurar un buen funcionamiento de esta, dado que si dejan de cumplirse puede suponer en una falta de funcionalidad, comodidad o estética. Existen 3 tipos de Estados Limites de Servicio:

- ELS de deformaciones
- ELS de fisuraciones
- ELS de plastificación
- ELS de vibraciones
- ELS de desplazamiento

ACCIÓN			FAVORABLE	DESFAVORABLE
PERMANENTE (G)	Peso Propio	PP	1	1
	Carga Muerta	CM	1	1
VARIABLE (Q)	Sobrecarga de Uso	SCU	0	1
	Acciones Climáticas	V,T	0	1
	Sobrecarga de construcción	Qc	0	1

Tabla 10. Coeficientes parciales para las acciones γ_F (ELS). Fuente: Elaboración propia

ACCIÓN			FAVORABLE	DESFAVORABLE
PERMANENTE (G)	Peso Propio	PP	1	1,35
	Carga Muerta	CM	1	1,35
VARIABLE (Q)	Sobrecarga de Uso	SCU	0	1,35
	Acciones Climáticas	V,T	0	1,5
	Sobrecarga de construcción	Qc	0	1,35

Tabla 11. Coeficientes parciales para las acciones γ_F (ELU). Fuente: Elaboración propia

6.3. Coeficientes de combinación

Acciones Permanentes:

Para las acciones permanentes se considerarán un único valor representativo, coincidente con el valor característico G_k o G_k^* .

Acciones Variables:

Para cada una de las acciones variables se consideran los siguientes valores representativos, según la combinación de que se trate:

- Valor de combinación $\Psi_0 Q_k$: Será el valor de la acción cuando actúe con alguna otra acción variable, para tener en cuenta la pequeña probabilidad de que actúen simultáneamente los valores más desfavorables de varias acciones independientes.
Este valor se tendrá en cuenta en las comprobaciones de estado límites últimos en situación persistente o transitoria y de los estados límites de servicio irreversibles.
- Valor frecuente $\Psi_1 Q_k$: Será el valor de la acción que sea sobrepasado durante un período de corta duración respecto a la vida útil del puente (5% del tiempo). Corresponde a un período de retorno de una semana.
Este valor se tendrá en cuenta en las comprobaciones de estado límites últimos en situación accidental y de los estados límites de servicio reversibles
- Valor casi-permanente $\Psi_2 Q_k$: Será el valor de la acción que sea sobrepasado durante una gran parte de la vida útil del puente.

Los estados limites se pueden analizar 4 tipos de situaciones de proyecto:

- Persistente: Correspondiente a condiciones normal de uso de la estructura a lo largo de su vida útil de diseño. Incluyen cargas como peso propio, sobrecarga de uso, etc.
- Transitoria: Son aquellas que surgen durante la fase de construcción y reparaciones de la estructura dado que pueden producirse cargas diferentes a las de la situación final.
- Accidental: Se refieren a condiciones excepcionales en la estructura como explosiones, impactos, etc.
- Sismicidad: Estas situaciones corresponden a acciones sísmicas, las cuales no estarán aplicadas en el cálculo como se ha podido comprobar en el apartado anterior.

6.2. Coeficientes de seguridad

Los valores de cálculo de una acción se obtienen multiplicando su valor representativo de las acciones descritas anteriormente por el correspondiente coeficiente de seguridad γ_F . Cada estado limite tendrá un coeficiente parcial diferente, la tabla 10 corresponde a ELS y la tabla 11 corresponde a ELU.

Este valor se tendrá en cuenta en las comprobaciones de estado límites últimos en situación accidental y de los estados límites de servicio reversibles y diferidos.

Los valores de los factores de simultaneidad ψ son los representados en la tabla 12:

ACCIÓN		ψ_0	ψ_1	ψ_2
SOBRECARGA DE USO	SCU	0,4	0,4	0
VIENTO	Fwk	0,3	0,2	0
ACCIÓN TÉRMICA	Tk	0,6	0,6	0,5
SOBRECARGAS DE CONSTRUCCION	Qc	1	0	1

Tabla 12. Coeficientes de simultaneidad ψ . Fuente: Elaboración propia

6.4. Combinación de acciones

Respecto al apartado 6.3.1 de la IAP-11, Combinación de acciones para comprobaciones en ELU, se estudiarán para situaciones persistentes o transitorias y para situación accidental.

Para situación persistente o transitoria:

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{G,j} * G_{k,j} + \sum_{m \geq 1} \gamma_{G,m} * G_{k,m}^* + \gamma_{Q,1} * Q_{k,1} + \sum_{i > 1} \gamma_{Q,i} * \Psi_{0,i} * Q_{k,i}$$

Donde:

- $G_{k,j}$: valor característico de cada acción permanente
- $G_{k,m}^*$: valor característico de cada acción permanente no constante
- $Q_{k,1}$: valor característico de la acción variable dominante
- $\Psi_{0,i} * Q_{k,i}$: valor de combinación de las acciones variables concomitantes con la acción variable dominante
- γ_G, γ_Q : Coeficientes parciales

Se realizarán tantas hipótesis o combinaciones como sea necesario, considerando, en cada una de ellas, una de las acciones variables como dominante y el resto como concomitantes.

Al combinar las diferentes acciones variables, se tendrán en cuenta las prescripciones siguientes:

- La sobrecarga de uso estará representada, para su combinación con el resto de las acciones, mediante los grupos de cargas definidos en la tabla 4.1-c de la IAP-11, que son excluyentes entre sí.
- Cuando se considere el viento transversal sobre el tablero, se considerará la actuación simultánea de la componente vertical del viento y el momento de vuelco correspondiente, definidos en el apartado 4.2.5.1 de la IAP-11.
- Cuando se considere el viento longitudinal sobre el tablero, según el apartado 4.2.5.2 de la IAP-11, no se considerará la actuación simultánea del viento transversal, ni el empuje vertical, ni el momento de vuelco correspondiente.
- La concomitancia de la componente uniforme de temperatura y de la componente de diferencia de temperatura se regirá por lo expuesto en el apartado 4.3.1.3 de la IAP-11.
- Cuando se considere la acción del viento como predominante, no se tendrá en cuenta la actuación de la sobrecarga de uso.
- Cuando se considere la sobrecarga de uso como predominante, se considerará el viento concomitante correspondiente, con las indicaciones que figuran en el apartado 4.2.3 de la IAP-11.
- Cuando se considere el grupo de cargas de tráfico gr 2 (fuerzas horizontales con su valor característico), no se considerará la actuación del viento ni de la nieve.
- No se considerará la acción simultánea del viento y de la acción térmica.
- En general, no se considerará la acción simultánea de la carga de nieve y la sobrecarga de uso salvo en zonas de alta montaña, en cuyo caso se estudiará para el proyecto concreto la distribución espacial y la concomitancia de ambas acciones.

Para la situación accidental:

$$\sum_{j \geq 1} G_{k,j} + \sum_{m \geq 1} G_{k,m}^* + \Psi_{1,1} * Q_{k,1} + \sum_{i > 1} \Psi_{2,i} * Q_{k,i} + A_d$$

Donde:

- $G_{k,j}$: Valor característico de cada acción permanente
- $G_{k,m}^*$: Valor característico de cada acción permanente no constante
- $\Psi_{1,1} * Q_{k,1}$: Valor frecuente de la principal acción variable concomitante con la acción accidental

- $\Psi_{2,i} * Q_{k,i}$: Valor cuasi-permanente del resto de las acciones variables concomitantes.
- A_d : Valor de cálculo de la acción accidental.

En general, no se considerará la acción del viento ni de la nieve.

Respecto al apartado 6.3.2 de la IAP-11, Combinación de acciones para comprobaciones en ELS, se estudiarán para la combinación frecuente con la siguiente expresión:

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{G,j} * G_{k,j} + \sum_{m \geq 1} \gamma_{G,m} * G_{k,m}^* + \gamma_{Q,1} * \Psi_{1,1} * Q_{k,1} + \sum_{i > 1} \gamma_{Q,i} * \Psi_{2,i} * Q_{k,i}$$

Esta combinación se utiliza en general para la verificación de ELS reversible.

7. ANALISIS ESTRUCTURAL Y COMPROBACIÓN DE LA SECCIÓN

En el presente apartado se tiene como objetivo el análisis estructural de la pasarela ciclopeatonal mediante vigas en T pretensadas prefabricadas de catálogo y una losa superior de hormigón armado.

El diseño debe determinar el número óptimo de vigas longitudinales y el espesor de la losa colaborante que permitan garantizar la seguridad estructural en el Estado Límite Último (ELU) además de la adecuación en el Estado Límite de Servicio (ELS), evitando así los fenómenos de fisuración y verificando la eficiencia constructiva.

Cada viga es pretensada en T con un canto total de 0,900 m y un ancho en la base de 0,890 m, contando con un peso propio de 17,5 toneladas. La longitud por salvar de la pasarela es de 40m de largo, por lo que se dividirá en dos tramos simétricos con un apoyo intermedio y contará con una anchura de 5,00 m.

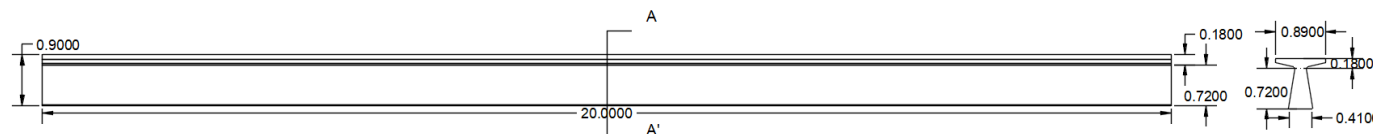


Ilustración 4. Sección longitudinal y transversal de viga. Fuente: Elaboración propia

Se estudiarán diferentes alternativas combinando:

- Número de vigas:
 - o Con 3 vigas con ancho tributario 2,05m
 - o Con 4 vigas con ancho tributario 1,37m

- Espesor de losa:
 - o 0,20m
 - o 0,25m

Es decir, habrá tres casos de estudio:

- CASO 1: 4 vigas + losa 0,25 m
- CASO 2: 3 vigas + losa 0,25m
- CASO 3: 3 vigas + losa 0,20m

7.1. COMPROBACION ESTADO LÍMITE ÚLTIMO (ELU)

Se evalúan 3 casos diferentes, comparando los momentos de diseño M_d frente los momentos últimos resistentes M_u de la sección.

CASO 1: 4 vigas + losa 0,25m

Se dispone de una estructura compuesta por cuatro vigas prefabricadas en T pretensadas. La pasarela abarca una anchura total de 5,00 m, por lo que la separación entre vigas resulta de 0,48 m y cuenta con un espesor de losa de 0,25m. De este modo, se considera un ancho eficaz de colaboración de la losa de 1,37 m para cada viga, representando la porción de la losa que trabaja solidariamente a compresión con el alma de la viga, formando así una sección mixta.

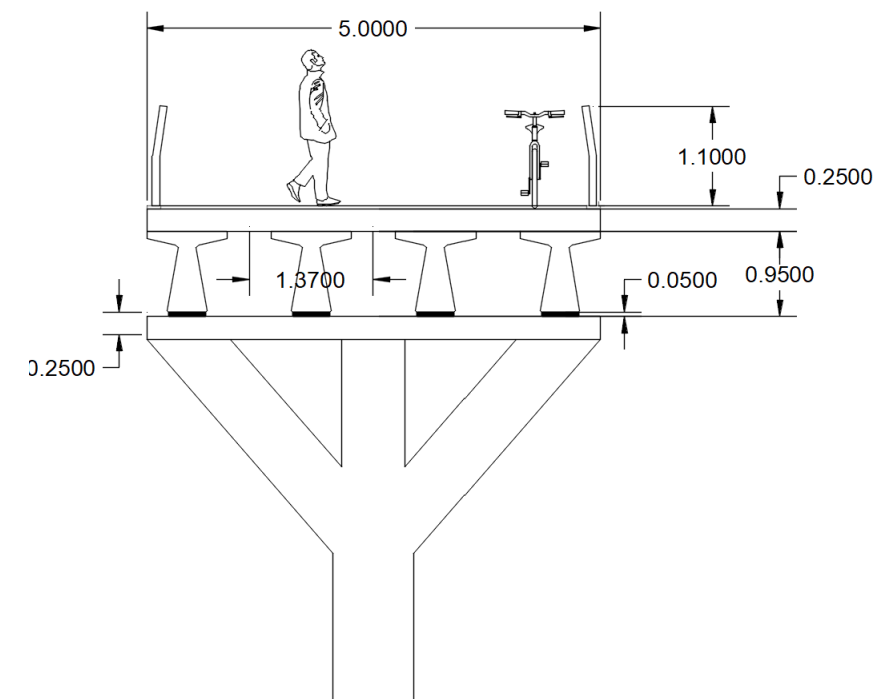


Ilustración 5. Sección transversal de estructura compuesta por 4 vigas. Fuente: Elaboración propia

A partir de las cargas permanentes (peso propio de la viga, peso de la losa, capa asfáltica, barandillas, etc.) y las sobrecargas de uso, se obtiene la carga total de cálculo para el Estado Límite Último (ELU). Las densidades se expresan en kN/m^3 como se pueden ver en la tabla 13 y se transforman en cargas lineales (kN/m) teniendo en cuenta las dimensiones de los elementos.

ACCION PERMANENTE (G)			
Peso Propio (HP)	Hormigón Pretensado	25	kn/m^3
Cargas muertas (CM)	Barandillas	1	kn/m
	Capa asfáltica	24	kn/m^3
	Rigola	24	kn/m^3
ACCION VARIABLE (Q)			
Sobrecarga uso (SCU)	Peatones qfk	5	kn/m^2

Tabla 13. Cargas de diseño. Fuente: Elaboración propia

Teniendo en cuenta las cargas de diseño de la tabla 13 y el ancho eficaz se calcula las cargas de peso propio de las vigas y losa, cargas muertas y la sobrecarga de uso que le produce a la estructura.

$$q_{pp,viga} = \frac{17,5 \text{ t} \cdot 9,81}{21 \text{ m}} = 8,175 \frac{\text{kN}}{\text{m}}$$

$$q_{pp,losa} = 25 \frac{\text{kN}}{\text{m}^3} \cdot 0,25 \text{ m} \cdot 1,37 \text{ m} = 8,56 \frac{\text{kN}}{\text{m}}$$

$$q_{cm} = 2 \frac{\text{kN}}{\text{m}}$$

$$q_{scu} = 5 \frac{\text{kN}}{\text{m}^2} \cdot 1,37 \text{ m} = 6,85 \frac{\text{kN}}{\text{m}}$$

Posteriormente se realiza la combinación en ELU:

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{G,j} * G_{k,j} + \sum_{m \geq 1} \gamma_{G,m} * G_{k,m}^* + \gamma_{Q,1} * Q_{k,1} + \sum_{i > 1} \gamma_{Q,i} * \Psi_{0,i} * Q_{k,i}$$

Donde:

- $G_{k,j}$: valor característico de cada acción permanente
- $G_{k,m}^*$: valor característico de cada acción permanente no constante
- $Q_{k,1}$: valor característico de la acción variable dominante

- $\Psi_{0,i} * Q_{k,i}$: valor de combinación de las acciones variables concomitantes con la acción variable dominante
- γ_G, γ_Q : Coeficientes parciales

$$q_d = 1,35 \cdot \left(8,175 \frac{\text{kN}}{\text{m}} + 8,56 \frac{\text{kN}}{\text{m}} \right) + 1,35 \cdot \left(2 \frac{\text{kN}}{\text{m}} \right) + 1,5 \cdot \left(6,85 \frac{\text{kN}}{\text{m}} \right) = 35,56 \frac{\text{kN}}{\text{m}}$$

A continuación, se calcula el momento de diseño, y al ser una viga biapoyada, se calcula el momento más desfavorable que ocurre en el centro de la viga y se obtiene mediante el uso de la siguiente expresión:

$$M_d = \frac{q_d \cdot L^2}{8} = \frac{35,56 \cdot 20^2}{8} = 1778 \text{ m} \cdot \text{KN}$$

La ilustración 6 muestra cómo se compone la armadura de la viga, que, en parte, está constituido por armadura activa compuesta por 14 cordones de cable pretensado de 0,6" cada uno con un área de 150 mm^2 . Estos elementos introducen una fuerza de pretensado que genera compresión en la sección, mejorando su comportamiento frente a flexión.

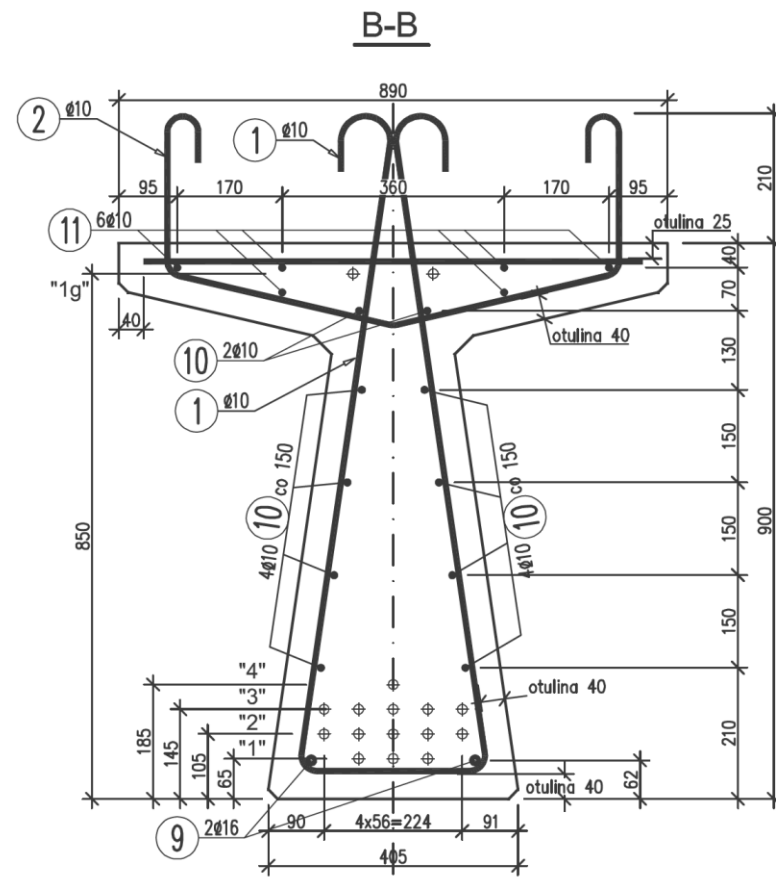


Ilustración 6. Composición de armadura en la viga. Fuente: Catálogo

Se procede a comprobar que la sección puede resistir el momento de diseño mediante el cálculo del momento último en el Estado Límite Último. Para ello se utilizan los siguientes pasos con ayuda de la ilustración 7:

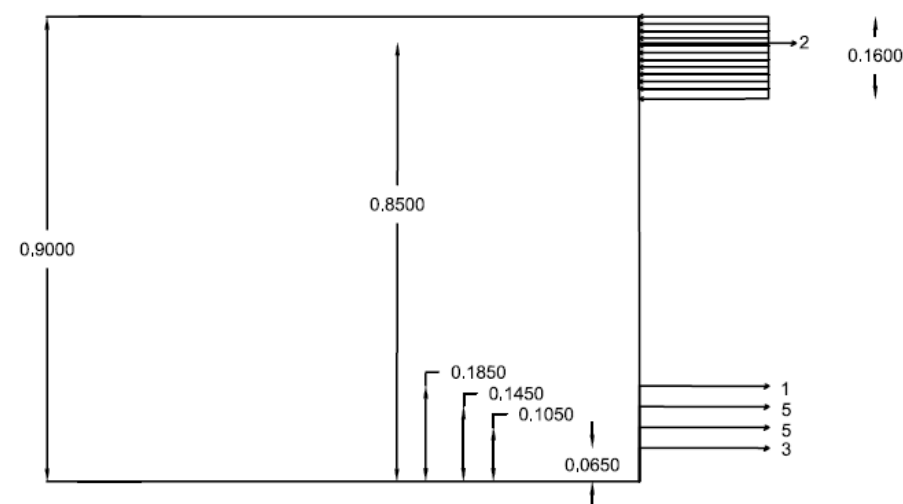


Ilustración 7. Compresiones y tracciones generadas a la sección. Fuente: Elaboración propia

- Evaluamos el bloque de compresiones en el hormigón, adoptando una altura de bloque rectangular con la siguiente expresión:

$$0,8 \cdot x$$

Donde:

- x : es la distancia desde la fibra comprimida extrema al eje neutro

- Bloque de compresiones: $N = 0 \rightarrow 26,67 \cdot 10^3 \cdot 0,8x \cdot 0,89$

- La fuerza de tracción es la proporcionada por el pretensado, calculada con la siguiente expresión:

$$T = f_{pd} \cdot A_p$$

Donde:

- f_{pd} : es la resistencia de cálculo de las armaduras activas
- A_p : es el área del cable de pretensado
- Bloque de tracciones: $N = 0 \rightarrow 1617 \cdot 10^3 \cdot [150 \cdot 10^{-6}(3 + 5 + 5 + 1)]$
- Se toma un equilibrio de fuerzas $C=T$ (compresiones igual a tracciones) para determinar la posición del eje neutro, x .

$$26,67 \cdot 10^3 \cdot 0,8x \cdot 0,89 = 1617 \cdot 10^3 \cdot [150mm^2 \cdot 10^{-6}(3 + 5 + 5 + 1 + 2)]$$

$$x = 0,20m$$

Finalmente, se calcula el momento resistente último teniendo en cuenta los momentos generados por la tracción de las armaduras causadas por la acción del pretensado y las compresiones.

Tomando momentos en el centroide del bloque comprimido en $x=0,08m$, y teniendo en cuenta **solo la viga**:

$$0,8 \cdot x = 0,8 \cdot 0,20m = 0,16$$

$$3 \cdot 150mm^2 \cdot 10^{-6} \cdot 1617,39Mpa \cdot 10^3 \cdot 753,2mm \cdot 10^{-3} = 548,22 m kN$$

$$5 \cdot 150mm^2 \cdot 10^{-6} \cdot 1617,39Mpa \cdot 10^3 \cdot 713,2mm \cdot 10^{-3} = 865,18 mkN$$

$$5 \cdot 150mm^2 \cdot 10^{-6} \cdot 1617,39Mpa \cdot 10^3 \cdot 673,2mm \cdot 10^{-3} = 816,66 m kN$$

$$1 \cdot 150mm^2 \cdot 10^{-6} \cdot 1617,39Mpa \cdot 10^3 \cdot 633,2mm \cdot 10^{-3} = 153,63 m kN$$

$$2 \cdot 150mm^2 \cdot 10^{-6} \cdot 1617,39Mpa \cdot 10^3 \cdot (-31,8)mm \cdot 10^{-3} = -15,41 m kN$$

El momento último es igual a:

$$\text{Momento último} = 2368,28 m kN$$

Si se considera la **viga más una losa de 0,2m**:

$$3 \cdot 150mm^2 \cdot 10^{-6} \cdot 1617,39Mpa \cdot 10^3 \cdot (753,2mm + 200) \cdot 10^{-3} = 693,79 m kN$$

$$5 \cdot 150mm^2 \cdot 10^{-6} \cdot 1617,39Mpa \cdot 10^3 \cdot (713,2mm + 200) \cdot 10^{-3} = 1107,79 mkN$$

$$5 \cdot 150mm^2 \cdot 10^{-6} \cdot 1617,39Mpa \cdot 10^3 \cdot (673,2mm + 200) \cdot 10^{-3} = 1059,27 m kN$$

$$1 \cdot 150mm^2 \cdot 10^{-6} \cdot 1617,39Mpa \cdot 10^3 \cdot (633,2mm + 200) \cdot 10^{-3} = 202,15m kN$$

$$2 \cdot 150mm^2 \cdot 10^{-6} \cdot 1617,39Mpa \cdot 10^3 \cdot (-31,8 + 200)mm \cdot 10^{-3} = 81,63 m kN$$

El momento último es igual a:

$$\text{Momento último} = 3144,62 m kN$$

Si consideramos la **viga más una losa de 0,25m**:

$$3 \cdot 150mm^2 \cdot 10^{-6} \cdot 1617,39Mpa \cdot 10^3 \cdot (753,2mm + 250) \cdot 10^{-3} = 730,18 m kN$$

$$5 \cdot 150mm^2 \cdot 10^{-6} \cdot 1617,39Mpa \cdot 10^3 \cdot (713,2mm + 250) \cdot 10^{-3} = 1168,44mkN$$

$$5 \cdot 150mm^2 \cdot 10^{-6} \cdot 1617,39Mpa \cdot 10^3 \cdot (673,2mm + 250) \cdot 10^{-3} = 1119,92 m kN$$

$$1 \cdot 150mm^2 \cdot 10^{-6} \cdot 1617,39Mpa \cdot 10^3 \cdot (633,2mm + 250) \cdot 10^{-3} = 214,28 m kN$$

$$2 \cdot 150mm^2 \cdot 10^{-6} \cdot 1617,39Mpa \cdot 10^3 \cdot (-31,8 + 250)mm \cdot 10^{-3} = 105,89 m kN$$

El momento último es igual a:

$$\text{Momento último} = 3338,71 m kN$$

Como modo resumen con la disposición de 4 vigas:

MOMENTO ÚLTIMO CON 4 VIGAS		
Solo Viga	Viga+losa 0,2	Viga+losa 0,25
2407,95	3184,30	3378,39
m kN	m kN	m kN

Tabla 14. Resumen momento último con 4 vigas

Finalmente se verifica que:

$$M_d < M_U$$

$$1778 m \cdot kN < 3338,71 m \cdot kN$$

cumpléndose así la condición de seguridad en el Estado Límite Último (ELU), lo que garantiza que la sección resiste el momento flector máximo al que está solicitada pero la diferencia es excesiva, indicando así una sección sobredimensionada. Procedemos entonces a evaluar un siguiente caso de estudio.

CASO 2: 3 vigas + losa 0,25m

En este caso se propone trabajar con 3 vigas y con una losa de 0,25m. Por ello, el ancho eficaz de la pasarela resuelta con 3 vigas para un ancho total de 5m es de 2,05m.

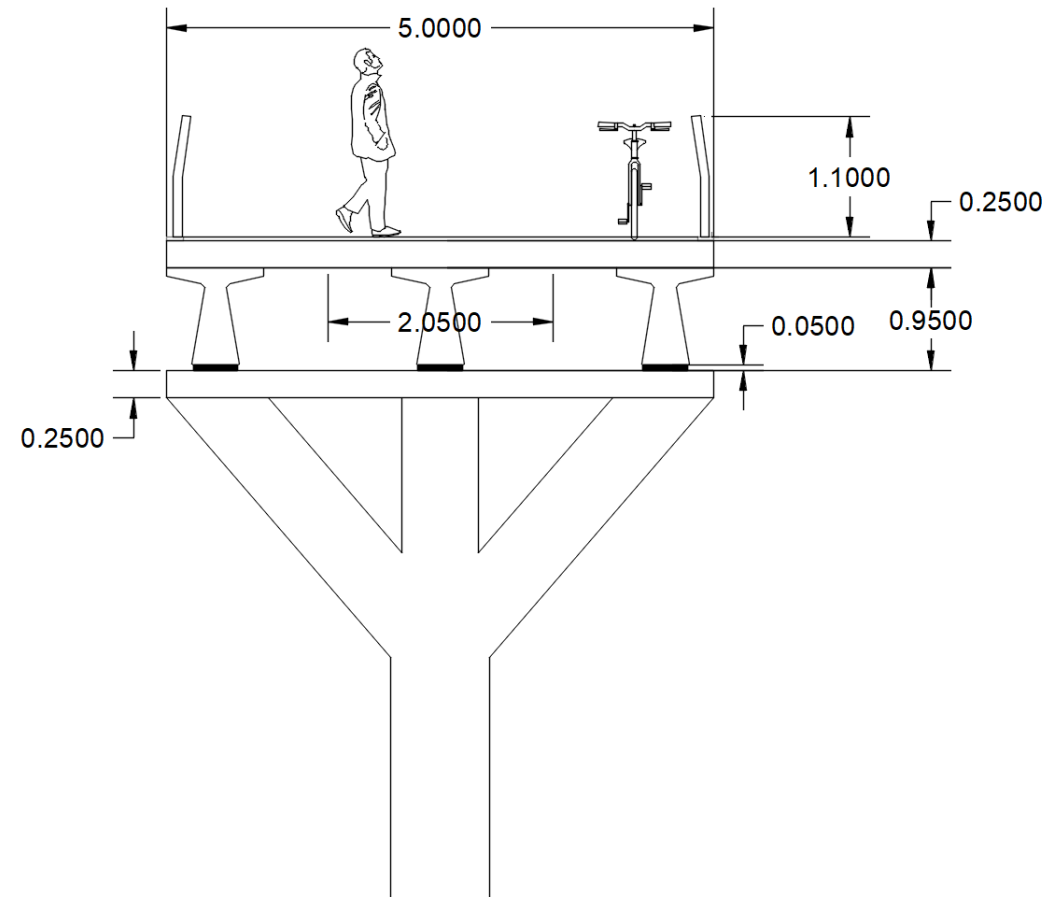


Ilustración 8. Sección transversal de estructura compuesto por 3 vigas. Fuente: Elaboración propia

Teniendo en cuenta las tabla 13. Cargas de diseño y el ancho eficaz de 2,05m se calculan las cargas de peso propio de las vigas y losa, cargas muertas y la sobrecarga de uso que le produce a la estructura.

$$q_{pp,viga} = \frac{17,5 \text{ t} \cdot 9,81}{21 \text{ m}} = 8,175 \frac{\text{kN}}{\text{m}}$$

$$q_{pp,losa} = 25 \frac{\text{kN}}{\text{m}^2} \cdot 0,25 \text{ m} \cdot 2,05 \text{ m} = 12,81 \frac{\text{kN}}{\text{m}}$$

$$q_{cm} = 2 \frac{\text{kN}}{\text{m}}$$

$$q_{scu} = 5 \frac{\text{kN}}{\text{m}^2} \cdot 2,05 \text{ m} = 10,25 \frac{\text{kN}}{\text{m}}$$

Posteriormente se realiza la combinación en ELU:

$$q_d = 1,35 \cdot \left(8,175 \frac{\text{kN}}{\text{m}} + 12,81 \frac{\text{kN}}{\text{m}} \right) + 1,35 \cdot \left(2 \frac{\text{kN}}{\text{m}} \right) + 1,5 \cdot \left(10,25 \frac{\text{kN}}{\text{m}} \right) = 46,40 \frac{\text{kN}}{\text{m}}$$

Por lo que, el momento de diseño:

$$M_d = \frac{q_d \cdot L^2}{8} = \frac{46,40 \cdot 20^2}{8} = 2320,41 \text{ m} \cdot \text{KN}$$

Finalmente se verifica que:

$$M_d < M_U$$

$$2320 < 3378,39 \text{ m} \cdot \text{kN}$$

El caso 2 cumple con la condición, con un ajuste más razonable entre la demanda y la capacidad.

CASO 3: VIGAS Y LOSA 0,2m

Se valora un caso 3 para que el ajuste sea adecuado sustituyendo la losa de 0,25m a una de 0,2m de espesor con el mismo número de vigas, siendo el ancho eficaz de 2,05m.

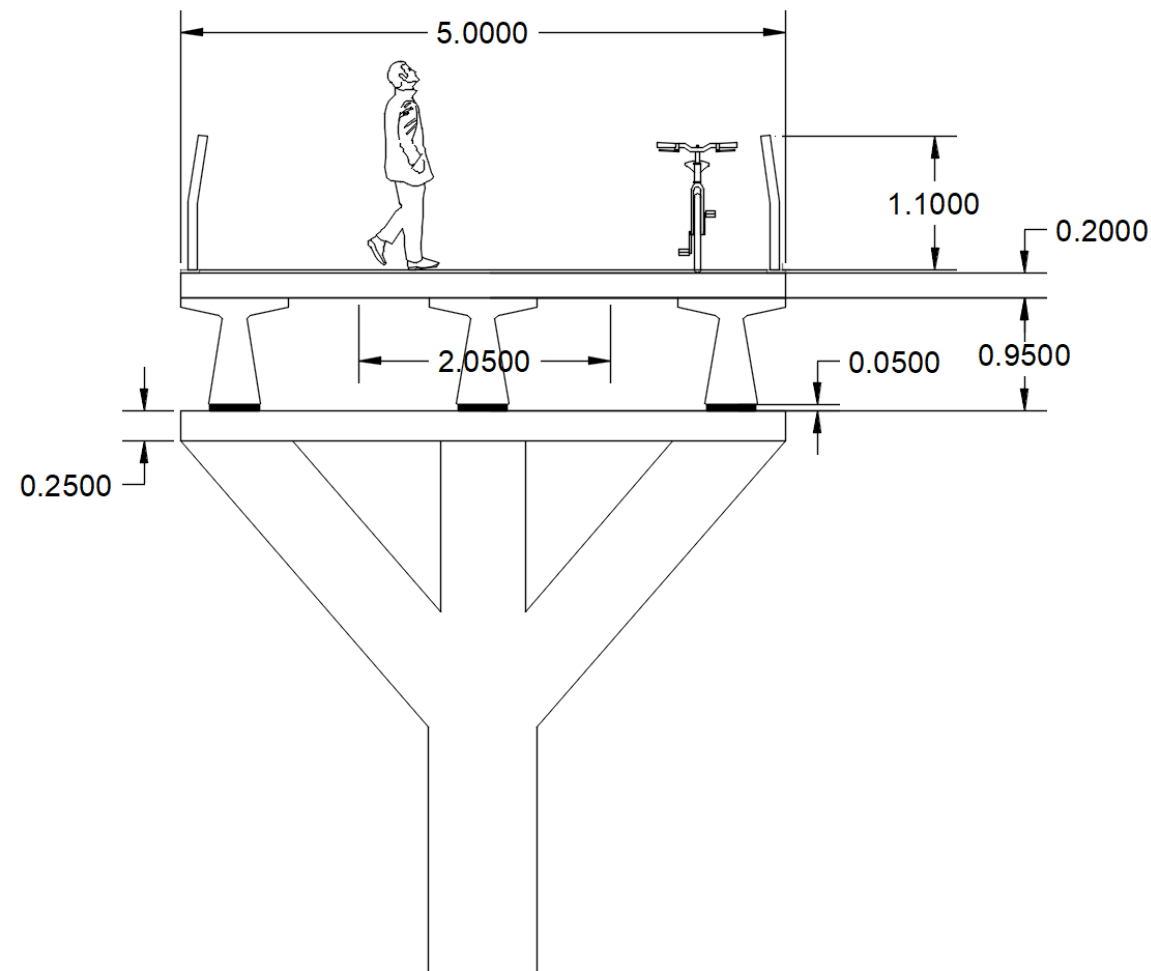


Ilustración 9. Sección transversal de estructura compuesta por 3 vigas y losa de 0,2m. Fuente: Elaboración propia

Con ello se obtiene:

$$q_{pp,viga} = \frac{17,5 \text{ t} \cdot 9,81}{21 \text{ m}} = 8,175 \frac{\text{kN}}{\text{m}}$$

$$q_{pp,losa} = 25 \frac{\text{kN}}{\text{m}} \cdot 0,2 \text{ m} \cdot 2,05 \text{ m} = 10,25 \frac{\text{kN}}{\text{m}}$$

$$q_{cm} = 2 \frac{\text{kN}}{\text{m}}$$

$$q_{scu} = 5 \frac{\text{kN}}{\text{m}^2} \cdot 2,05 \text{ m} = 10,25 \frac{\text{kN}}{\text{m}}$$

Posteriormente se realiza la combinación en ELU:

$$q_d = 1,35 \cdot \left(8,175 \frac{\text{kN}}{\text{m}} + 10,25 \frac{\text{kN}}{\text{m}} \right) + 1,35 \cdot \left(2 \frac{\text{kN}}{\text{m}} \right) + 1,5 \cdot \left(10,25 \frac{\text{kN}}{\text{m}} \right) = 42,95 \frac{\text{kN}}{\text{m}}$$

Por lo que, el momento de diseño:

$$M_d = \frac{q_d \cdot L^2}{8} = \frac{42,95 \cdot 20^2}{8} = 2147,44 \text{ m} \cdot \text{kN}$$

Finalmente se verifica que:

$$M_d < M_U$$

$$2147,44 < 3184,3 \text{ m} \cdot \text{kN}$$

El caso 3 cumple con la condición de una manera más optimizada, por lo que se concluye la estructura con **3 vigas y una losa de 0,2m de espesor**.

CASO	VIGAS + LOSA	Md (m·kN)	Mu (m·kN)	Utilización Md/Mu
1	4 Vigas + Losa 0,25m	1778,53	3338,71	53%
2	3 Vigas + Losa 0,25m	2320,41	3338,71	70%
3	3 Vigas + Losa 0,20m	2147,44	3144,62	68%

Tabla 15. Tabla comparativa para los 3 casos

De acuerdo con la tabla 15 de la comparativa de los 3 casos diferentes obtenidos en el Estado Límite Último se observan que todas las alternativas cumplen holgadamente la condición ($M_d < M_u$). Sin embargo, la utilización estructural varía de forma significativa:

- Caso 1 (4 vigas + losa 0,25m): presenta un porcentaje de utilización muy baja, entorno al 53%, lo que indica que la sección es sobredimensionada y por lo tanto un uso excesivo de material incrementando así el coste.
- Caso 2 (3 vigas + losa 0,25m): alcanza una utilización del 70%, mejorando así la eficiencia de la estructura, aunque incrementando el espesor de la losa implicando un mayor peso propio y coste global.
- Caso 3 (3 vigas + losa 0,2m): muestra una utilización del 68%, similar al caso anterior, peor con menos utilización de material, lo que reduce el peso y consumos. Por lo tanto, **esta alternativa es la opción más equilibrada** dentro del análisis del Estado Límite Último.

7.2. COMPROBACION ESTADO LÍMITE DE SERVICIO (ELS)

Una vez verificada la seguridad estructural en el Estado Límite Último, se comprueba la sección en el Estado Límite de Servicio para garantizar durabilidad y funcionalidad de la pasarela. En particular, en este apartado se va a comprobar la fisuración, estudiando la tensión en la fibra más extrema de la sección considerando dos situaciones de análisis:

- El **instante de vertido**, donde el pretensado se evalúa únicamente respecto al centro de gravedad de la viga ya que la losa aún no trabaja solidariamente, por lo que se verifica únicamente la viga prefabricada bajo el peso propio de la viga y losa.

- En **combinaciones frecuentes en servicio** de carga que incluyen el peso propio de la estructura, las cargas permanentes y la sobrecarga de uso, además del pretensado evaluado respecto al centro de gravedad de la sección mixta (viga + losa), dado que ya existe un trabajo conjunto

Para la combinación frecuente del **Estado Límite de Servicio (ELS)**, con los coeficientes de simultaneidad de la tabla 12 y recordando que la estructura se compone por 3 vigas y losa de 0,2m, se utiliza la formulación siguiente para calcular el momento frecuente:

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{G,j} * G_{k,j} + \sum_{m \geq 1} \gamma_{G,m} * G_{k,m}^* + \gamma_{Q,1} * \Psi_{1,1} * Q_{k,1} + \sum_{i > 1} \gamma_{Q,i} * \Psi_{2,i} * Q_{k,i}$$

$$q_{frecuente,3 \text{ vigas}} = 1 \cdot \left(8,175 \frac{kN}{m} + 10,25 \frac{kN}{m} \right) + 1 \cdot \left(2 \frac{kN}{m} \right) + 1 \cdot 0,4 \cdot \left(10,25 \frac{kN}{m} \right) = 24,53 \frac{kN}{m}$$

$$M_{frecuente,3 \text{ vigas}} = \frac{q_d \cdot L^2}{8} = \frac{24,53 \cdot 20^2}{8} = 1226,25 \text{ m Kn}$$

Seguidamente se calcula el momento interno de los cables respecto al centro de gravedad de la viga:

$$M_{interno} = n^o \text{ cables} \cdot b \cdot F$$

Donde:

- b: brazo mecánico a centro de gravedad de la viga
- F: fuerza de tesado de cada cable, en este caso el tesado inicial es de 196 kN.

$$CDG \text{ solo viga} = 0,4899m$$

$$M_{interno,1 \text{ cables}} = 1 \cdot 196 \text{ kN} \cdot (-0,3049m) = -59,76 \text{ m Kn}$$

$$M_{interno,5 \text{ cables}} = 5 \cdot 196 \text{ kN} \cdot (-0,3449m) = -338,00 \text{ m Kn}$$

$$M_{interno,5 \text{ cables}} = 5 \cdot 196 \text{ kN} \cdot (-0,3849m) = -377,20 \text{ m Kn}$$

$$M_{interno,3 \text{ cable}} = 3 \cdot 196 \text{ kN} \cdot (-0,4249m) = -249,84 \text{ m Kn}$$

$$M_{interno,2 cable} = 2 \cdot 196 \text{ kN} \cdot (0,3601\text{m}) = 141,16 \text{ m kN}$$

$$M_{interno resistente, TOTAL} = -59,76 - 338 - 377,2 - 249,84 + 141,16 \\ = -883,65 \text{ m kN}$$

Ahora se calcula lo mismo, el momento interno de los cables respecto al centro de gravedad de la viga, pero ahora con la losa de 0,2m.

$$CDG \text{ viga} + \text{losa de } 0,2\text{m} = 0,8084 \text{ m}$$

$$M_{interno,1 cables} = 1 \cdot 196 \text{ kN} \cdot (-0,6234\text{m}) = -122,19 \text{ m kN}$$

$$M_{interno,5 cables} = 5 \cdot 196 \text{ kN} \cdot (-0,6634\text{m}) = -650,13 \text{ m kN}$$

$$M_{interno,5 cables} = 5 \cdot 196 \text{ kN} \cdot (-0,3849\text{m}) = -689,33 \text{ m kN}$$

$$M_{interno,3 cable} = 3 \cdot 196 \text{ kN} \cdot (-0,4249\text{m}) = -437,12 \text{ m kN}$$

$$M_{interno,2 cable} = 2 \cdot 196 \text{ kN} \cdot (0,0416\text{m}) = 16,31 \text{ m kN}$$

$$M_{interno resistente, TOTAL} = -122,19 - 650,13 - 689,33 - 437,12,84 + 16,31 \\ = -1882,46 \text{ m kN}$$

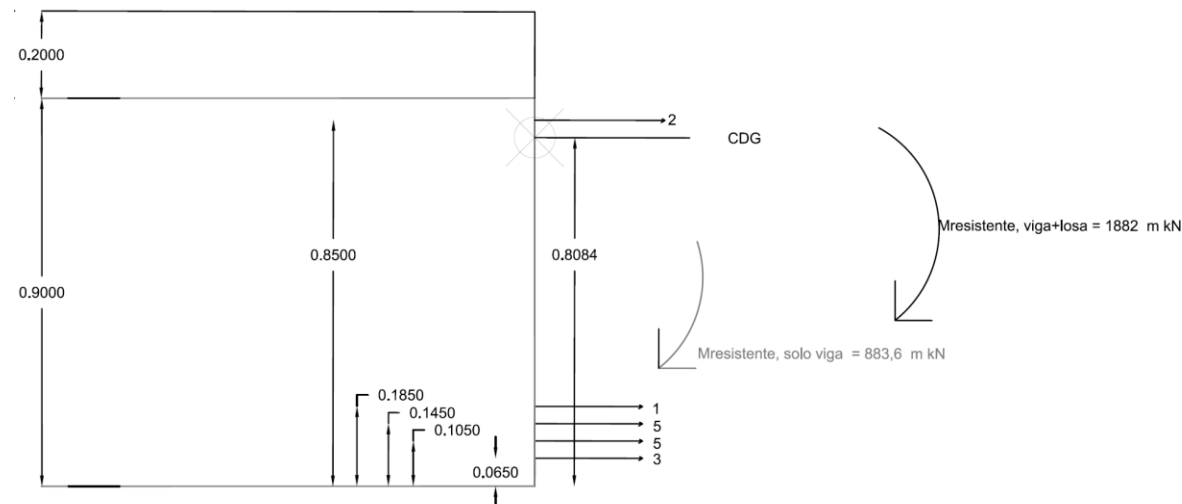


Ilustración 10. Diagrama de momento resistente interno. Fuente: Elaboración propia

Posteriormente se calcula el momento frecuente en el instante de vertido del hormigón, teniendo en cuenta el peso propio de la viga y de la losa.

$$M_{frecuente, vertido} = \frac{q_d \cdot L^2}{8} = \frac{(8,17 + 10,25) \cdot 20^2}{8} = 921 \text{ m kN}$$

Para comprobar la que no fisura las tensiones de las fibras extremas deberá ser positiva, es decir, $\sigma_{c,t} > 0$.

$$\sigma_{c,t} = \frac{M}{I} \cdot z$$

Donde:

- M: momento frecuente en el instante de vertido
- I: inercia en el plano más desfavorable, en este caso $0,0304 \text{ m}^4$
- z: centro de gravedad solo de la viga

$$\sigma_{c,t} = \frac{921 \text{ m kN}}{0,0304 \text{ m}^4} \cdot 0,4899\text{m} = 14842,03 \frac{\text{kN}}{\text{m}^2} = 14,8 \text{ MPa}$$

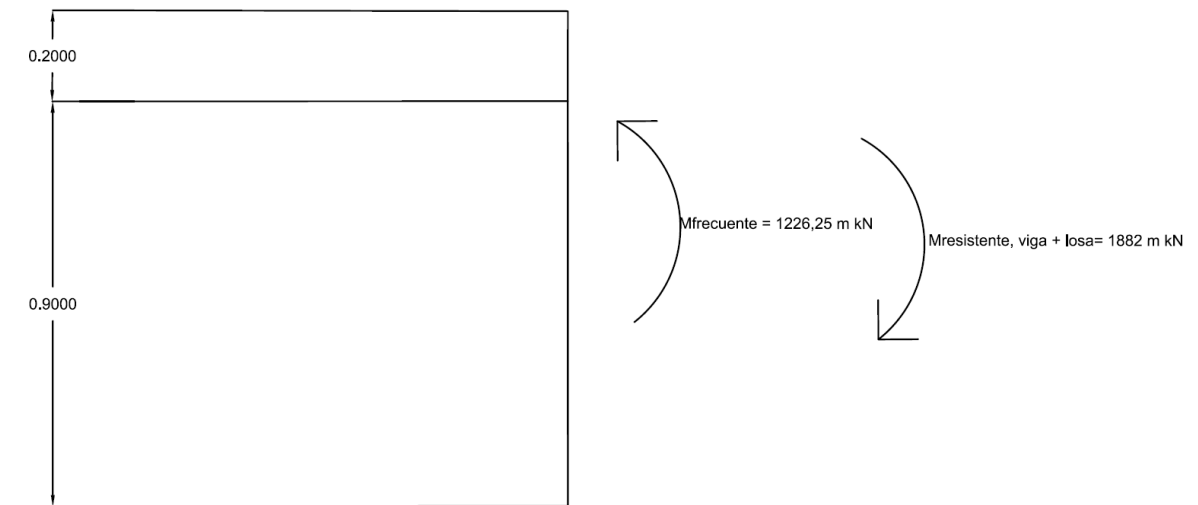


Ilustración 11. Diagrama de momentos en servicio para 3 vigas. Fuente: Elaboración propia

La ilustración 11 muestra el momento resistente interno producido por el tesado de los cables de la viga y la losa, además del momento frecuente calculado. Se observa que el momento de cálculo es menor en valor absoluto que el resistente.

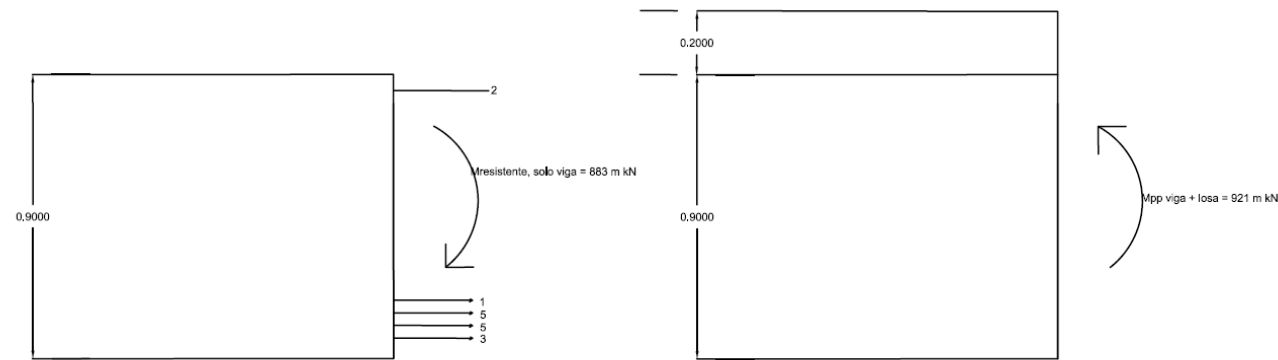


Ilustración 12. Diagrama de momentos instantáneo de vertido para 3 vigas. Fuente: Elaboración propia

La ilustración 12 indica en el instante de vertido de la losa como el momento de cálculo es mayor en valor absoluto que el resistente, por eso la viga queda insuficientemente comprimida y hay riesgo de fisura, es por ello por lo que se examina a continuación los resultados para 4 vigas y una losa de 0,2m.

De este modo, se calcula de nuevo el momento frecuente en el **Estado Límite de Servicio (ELS)**:

$$q_{frecuente, 4 \text{ vigas}} = 1 \cdot \left(8,175 \frac{kN}{m} + 6,85 \frac{kN}{m} \right) + 1 \cdot \left(2 \frac{kN}{m} \right) + 1 \cdot 0,4 \cdot \left(6,85 \frac{kN}{m} \right) = 19,77 \frac{kN}{m}$$

$$M_{frecuente, 4 \text{ viags}} = \frac{q_d \cdot L^2}{8} = \frac{19,77 \cdot 20^2}{8} = 988,25 \text{ m Kn}$$

Entonces, el momento frecuente en el instante de vertido y la tensión de las fibras extremas es:

$$M_{frecuente, vertido} = \frac{q_d \cdot L^2}{8} = \frac{(8,17 + 6,85) \cdot 20^2}{8} = 751 \text{ m kN}$$

$$\sigma_{c,t} = \frac{751 \text{ m kN}}{0,0304 \text{ m}^4} \cdot 0,4899 \text{ m} = 12102,46 \frac{kN}{m^2} = 12,1 \text{ MPa}$$

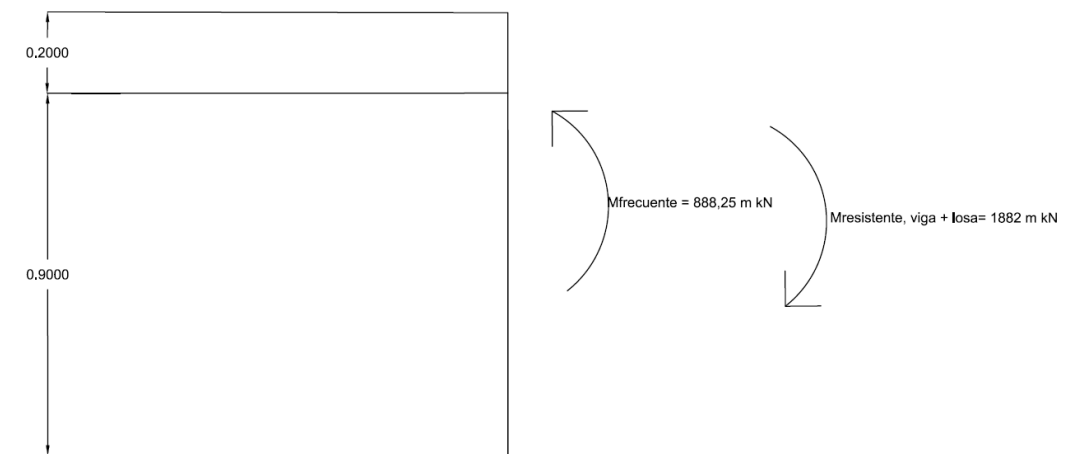


Ilustración 13. Diagrama de momentos en servicio 4 vigas. Fuente: Elaboración propia

La ilustración 13 muestra como el momento resistente es mayor al momento de cálculo.

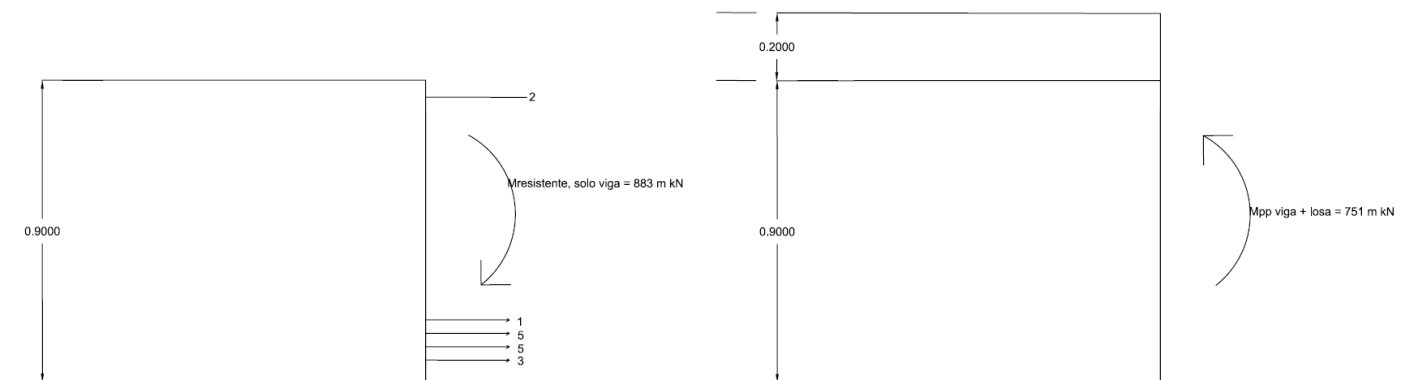


Ilustración 14. Diagrama de momentos instantáneo de vertido 4 vigas. Fuente: Elaboración propia

La ilustración 11 muestra como el momento resistente es mayor al de cálculo y por ende no fisura al verter la losa.

En conclusión, aunque en el caso de 3 vigas cumple en servicio, fisura en el instante de vertido y en cuanto al caso de 4 vigas cumple en cuanto a vertido y en servicio, asegurando que la fibra inferior de la sección permanece comprimida en todo momento y así evitando la aparición de fisuras, **por lo que el tablero se compondrá de 4 vigas más una losa de 0,2m de espesor.**

8. RAMPAS DE ACCESOS

En el presente apartado se determinará la número de vigas pretensadas en T a utilizar mediante el análisis de comportamiento estructural de las rampas de accesos cuya luz es de 9m cada una, donde se apoya la losa de hormigón armado.

Al igual que el apartado anterior, el objetivo es garantizar el cumplimiento en el Estado Límite Último (ELU) como en el Estado Límite de Servicio (ELS), comprobando la seguridad estructural y el funcionamiento de uso, sin fisuraciones ni deformaciones excesivas.

Las vigas pretensadas contarán con un canto total de 0,6m y un ancho en la base de 0,89m, con un peso propio de 16,7 toneladas.

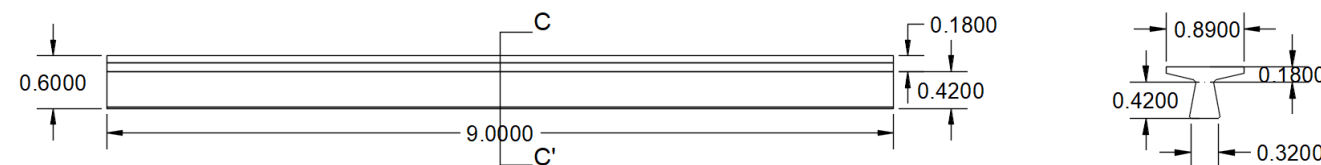


Ilustración 15. Sección longitudinal y transversal de viga. Fuente: Elaboración propia

Hay que salvar una longitud de 122m a ambos extremos y según el Documento Básico de Seguridad de Utilización y Accesibilidad cita que las rampas con un recorrido mayor a 6 metros tendrán una pendiente menor al 6%. Es por ello por lo que se decide disponer de cada rampa de una pendiente del 5%, salvando así 9 metros de recorrido con una meseta de 1,5m para que los usuarios puedan descansar si les es necesario, con una anchura en todos los accesos igual que el tablero, de 5m.

Se han considerado 2 disposiciones estructurales distintas con una losa de hormigón armado, siendo estas evaluadas en cada caso y finalmente con una resolución justificada al final:

- Caso 1: 4 vigas + losa 0,20m
- Caso 2: 3 vigas + losa 0,20m

ESTADO LÍMITE ÚLTIMO

Se evalúan 2 casos diferentes, analizando los momentos de diseño M_d frente a los momentos últimos resistentes M_u de la sección.

CASO 1: 4 vigas + losa 0,2m

Se disponen las rampas de accesos mediante 4 vigas pretensadas en T con una anchura abarcada de 5m, por lo que la anchura eficaz es de 1,37m por cada viga.

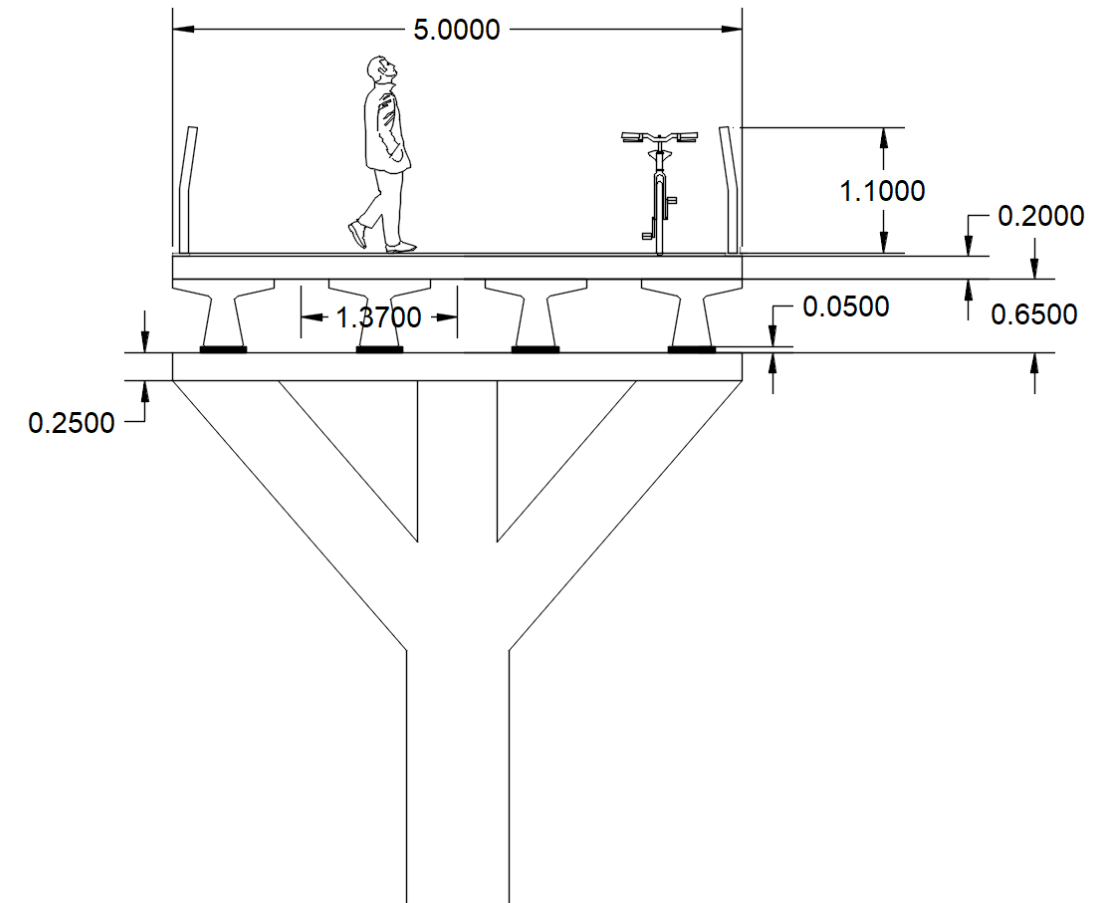


Ilustración 16. Disposición de 4 vigas en rampa de acceso. Fuente: Elaboración propia

A partir de la tabla 13 y el ancho eficaz, se calcula las cargas de peso propio de las vigas y la losa, cargas muertas y la sobrecarga de uso que es producida a las rampas de acceso.

$$q_{pp,viga} = \frac{16,7 \text{ t} \cdot 9,81}{10 \text{ m}} = 16,38 \frac{\text{kN}}{\text{m}}$$

$$q_{pp,losa} = 25 \frac{\text{kN}}{\text{m}^2} \cdot 0,2\text{m} \cdot 1,37\text{m} = 8,56 \frac{\text{kN}}{\text{m}}$$

$$q_{cm} = 2 \frac{\text{kN}}{\text{m}}$$

$$q_{scu} = 5 \frac{\text{kN}}{\text{m}^2} \cdot 1,37\text{m} = 6,85 \frac{\text{kN}}{\text{m}}$$

Posteriormente se calcula la carga y el momento de diseño en el Estado Límite Último:

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{G,j} * G_{k,j} + \sum_{m \geq 1} \gamma_{G,m} * G_{k,m}^* + \gamma_{Q,1} * Q_{k,1} + \sum_{i \geq 1} \gamma_{Q,i} * \Psi_{0,i} * Q_{k,i}$$

$$q_d = 1,35 \cdot \left(16,38 \frac{kN}{m} + 8,56 \frac{kN}{m} \right) + 1,35 \cdot \left(2 \frac{kN}{m} \right) + 1,5 \cdot \left(6,85 \frac{kN}{m} \right) = 44,33 \frac{kN}{m}$$

$$M_d = \frac{q_d \cdot L^2}{8} = \frac{44,33 \cdot 9^2}{8} = 448,93 \text{ m} \cdot \text{KN}$$

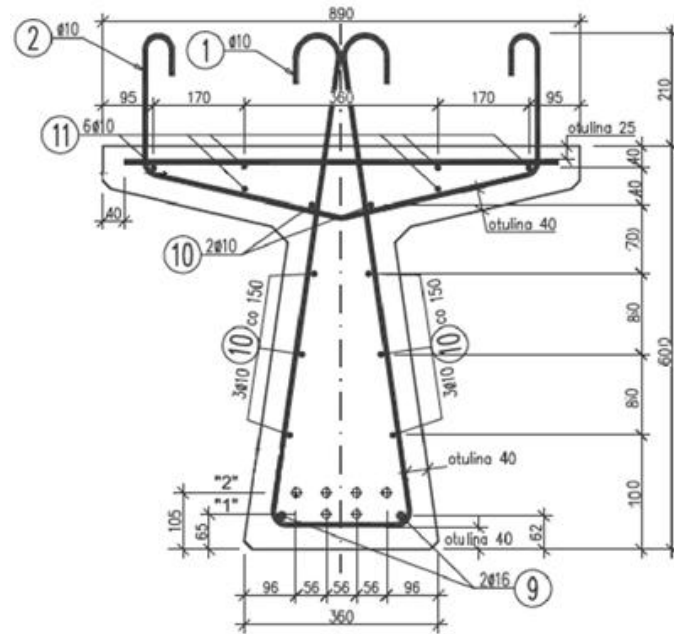


Ilustración 17. Composición de armadura en la viga. Fuente: Catálogo

La ilustración 17 muestra cómo se compone la viga pretensada. La armadura activa está compuesta por 6 cordones de cable pretensado de 0,6" cada uno con un área de 150mm².

Para el cálculo del momento último se evalúa primero el bloque de compresiones en el hormigón, adoptando una altura de bloque rectangular:

$$0,8 \cdot x$$

Donde:

- x: es la distancia desde la fibra comprimida extrema al eje neutro

El bloque de compresiones: $N = 0 \rightarrow 26,67 \cdot 10^3 \cdot 0,8x \cdot 0,89$

La fuerza de tracción es la proporcionada por el pretensado, calculada con la siguiente expresión:

$$T = f_{pd} \cdot A_p$$

Donde:

- f_{pd} : es la resistencia de cálculo de las armaduras activas
- A_p : es el área del cable de pretensado

El bloque de tracciones: $N = 0 \rightarrow 1617 \cdot 10^3 \cdot [150mm^2 \cdot 10^{-6}(2 + 4)]$

Se toma un equilibrio de fuerzas C=T (compresiones igual a tracciones) para determinar la posición del eje neutro, x.

$$26,67 \cdot 10^3 \cdot 0,8x \cdot 0,89 = 1617 \cdot 10^3 \cdot [150mm^2 \cdot 10^{-6}(2 + 4)]$$

$$x = 0,077m$$

Finalmente, se calcula el momento resistente último teniendo en cuenta los momentos generados por la tracción de las armaduras causadas por la acción del pretensado y las compresiones.

Tomando momentos en el centroide del bloque comprimido en $x=0,03m$, y teniendo en cuenta solo la viga:

$$0,8 \cdot x = 0,8 \cdot 0,077m = 0,061$$

$$2 \cdot 150mm^2 \cdot 10^{-6} \cdot 1617,39Mpa \cdot 10^3 \cdot 504,3mm \cdot 10^{-3} = 244,64 \text{ m kN}$$

$$4 \cdot 150mm^2 \cdot 10^{-6} \cdot 1617,39Mpa \cdot 10^3 \cdot 464,3mm \cdot 10^{-3} = 450,17 \text{ m kN}$$

El momento último es igual a:

$$\text{Momento último} = 695,32 \text{ m kN}$$

Si se considera la viga más una losa de 0,2m:

$$2 \cdot 150mm^2 \cdot 10^{-6} \cdot 1617,39Mpa \cdot 10^3 \cdot (504,3mm + 200) \cdot 10^{-3} = 341,76 \text{ m kN}$$

$$4 \cdot 150mm^2 \cdot 10^{-6} \cdot 1617,39Mpa \cdot 10^3 \cdot (464,3mm + 200) \cdot 10^{-3} = 644,70 \text{ m kN}$$

El momento último es igual a:

$$\text{Momento último} = 986,45 \text{ m kN}$$

Finalmente se verifica que:

$$M_d < M_U$$

$$448,9 \text{ m} \cdot \text{kN} < 986,45 \text{ m} \cdot \text{kN}$$

Por lo que se verifica la condición y la sección resiste al momento flector máximo.

CASO 2: 3 vigas + losa 0,2:

En esta alternativa se propone 3 vigas más una losa de 0,2m de espesor, siendo así el ancho eficaz de 2,05m.

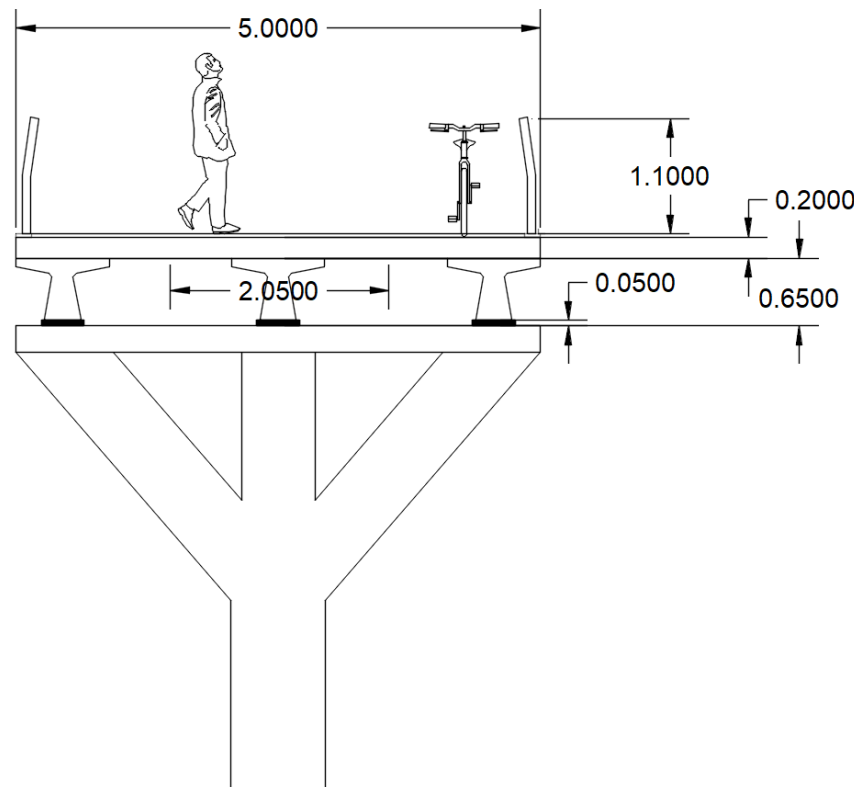


Ilustración 18. Disposición de 3 vigas en rampa de acceso. Fuente: Elaboración propia

Al haber un cambio en la disposición, se vuelve a calcular las cargas que le producen a la estructura:

$$q_{pp,viga} = \frac{16,7 \text{ t} \cdot 9,81}{10 \text{ m}} = 16,38 \frac{\text{kN}}{\text{m}}$$

$$q_{pp,losa} = 25 \frac{\text{kN}}{\text{m}} \cdot 0,2 \text{ m} \cdot 2,05 \text{ m} = 10,25 \frac{\text{kN}}{\text{m}}$$

$$q_{cm} = 2 \frac{\text{kN}}{\text{m}}$$

$$q_{scu} = 5 \frac{\text{kN}}{\text{m}^2} \cdot 2,05 \text{ m} = 10,25 \frac{\text{kN}}{\text{m}}$$

Posteriormente se calcula el momento de diseño:

$$q_d = 1,35 \cdot \left(16,38 \frac{\text{kN}}{\text{m}} + 10,25 \frac{\text{kN}}{\text{m}} \right) + 1,35 \cdot \left(2 \frac{\text{kN}}{\text{m}} \right) + 1,5 \cdot \left(10,25 \frac{\text{kN}}{\text{m}} \right) = 54,03 \frac{\text{kN}}{\text{m}}$$

$$M_d = \frac{q_d \cdot L^2}{8} = \frac{54,03 \cdot 9^2}{8} = 547,05 \text{ m} \cdot \text{kN}$$

Finalmente se verifica que:

$$M_d < M_U$$

$$547,05 < 986,45 \text{ m} \cdot \text{kN}$$

CASO	VIGAS + LOSA	Md (m-kN)	Mu (m-kN)	Utilizacion Md/Mu
1	4 Vigas + Losa 0,2m	448,93	986,45	45,5%
2	3 Vigas + Losa 0,2m	547,05	986,45	55,46%

Tabla 16. Tabla comparativa para 2 casos.

De acuerdo con la tabla 16 las dos alternativas son seguras en el Estado de Límite Último. El caso 2 hace un uso más eficiente del material mientras que en el caso de 4 vigas hay más margen de seguridad.

ESTADO LÍMITE DE SERVICIO

Tras llevar a cabo la seguridad estructural en el Estado de Límite Último, se lleva a cabo en este apartado el análisis de la sección en el Estado de Límite de Servicio tanto para el instante de vertido (cuando la losa no trabaja aun solidariamente con la viga) como para la situación en servicio para las 2 alternativas anteriores, 3 vigas más una losa de 0,2m de espesor y 4 vigas y una losa de hormigón de 0,2m.

CASO 1: 4 vigas + losa 0,2m

Para calcular la carga y el momento frecuente en el Estado de Límite de Servicio (ELS) se hace uso de la siguiente expresión:

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{G,j} * G_{k,j} + \sum_{m \geq 1} \gamma_{G,m} * G_{k,m}^* + \gamma_{Q,1} * \Psi_{1,1} * Q_{k,1} + \sum_{i > 1} \gamma_{Q,i} * \Psi_{2,i} * Q_{k,i}$$

$$q_{frecuente,4 \text{ vigas}} = 1 \cdot \left(6,85 \frac{kN}{m} + 16,38 \frac{kN}{m}\right) + 1 \cdot \left(2 \frac{kN}{m}\right) + 1 \cdot 0,4 \cdot \left(6,85 \frac{kN}{m}\right) = 27,97 \frac{kN}{m}$$

$$M_{frecuente,4 \text{ vigas}} = \frac{q_d \cdot L^2}{8} = \frac{27,97 \cdot 9^2}{8} = 349,63 \text{ m kN}$$

Seguidamente se calcula el momento interno de los cables pretensados respecto al centro de gravedad de la viga, con una fuerza inicial de tesado de 196kN.

$$CDG \text{ solo viga} = 0,3626m$$

$$M_{interno,2 \text{ cables}} = 2 \cdot 196 \text{ kN} \cdot (-0,298m) = -116,66 \text{ m kN}$$

$$M_{interno,4 \text{ cables}} = 4 \cdot 196 \text{ kN} \cdot (-0,258m) = -201,96 \text{ m kN}$$

$$M_{interno \text{ resistente } TOTAL} = -116,66 - 201,96 = -318,62 \text{ m kN}$$

De la misma manera, se calcula el momento interno de los cables respecto al centro de gravedad de la viga con la losa de 0,2m de espesor.

$$CDG \text{ viga} + \text{losa } 0,2m = 0,5775 \text{ m}$$

$$M_{interno,2 \text{ cables}} = 2 \cdot 196 \text{ kN} \cdot (-0,513m) = -200,9 \text{ m kN}$$

$$M_{interno,4 \text{ cables}} = 4 \cdot 196 \text{ kN} \cdot (-0,473m) = -370,44 \text{ m kN}$$

$$M_{interno \text{ resistente } TOTAL} = -200,9 - 370,44 = -571,34 \text{ m kN}$$

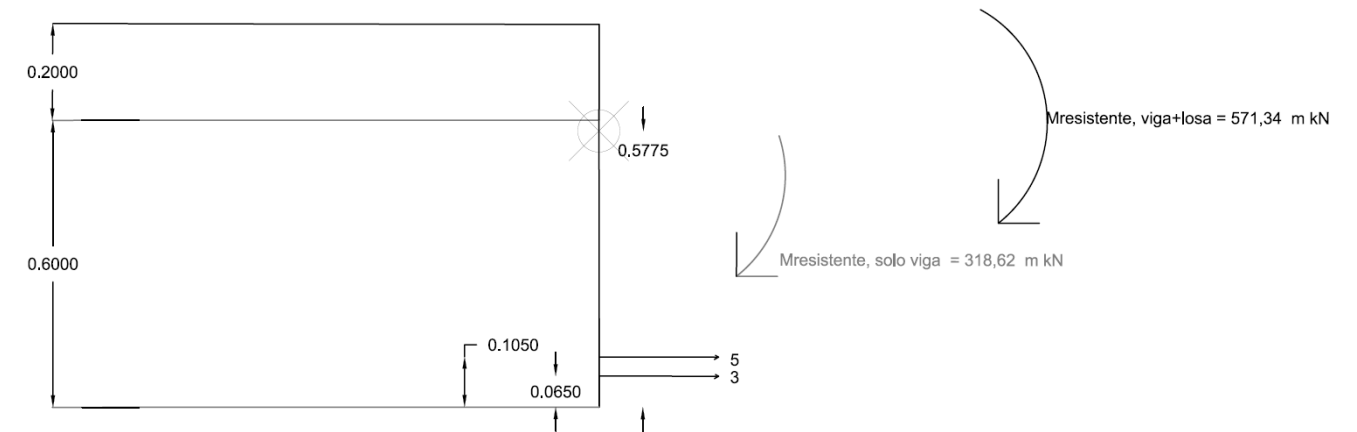


Ilustración 19. Diagrama de momento resistente interno. Fuente: Elaboración propia

Posteriormente se calcula el momento frecuente en el instante de vertido del hormigón, teniendo en cuenta solo el peso propio de la viga y de la losa:

$$M_{frecuente,vertido} = \frac{q_d \cdot L^2}{8} = \frac{(6,85 + 16,38) \cdot 9^2}{8} = 235,2 \text{ m kN}$$

Para comprobar la que no fisura las tensiones de las fibras extremas deberá ser positiva, es decir, $\sigma_{c,t} > 0$.

$$\sigma_{c,t} = \frac{235,2 \text{ m kN}}{0,0086m^4} \cdot 0,3626m = 9916,69 \frac{kN}{m^2} = 9,92 \text{ MPa}$$

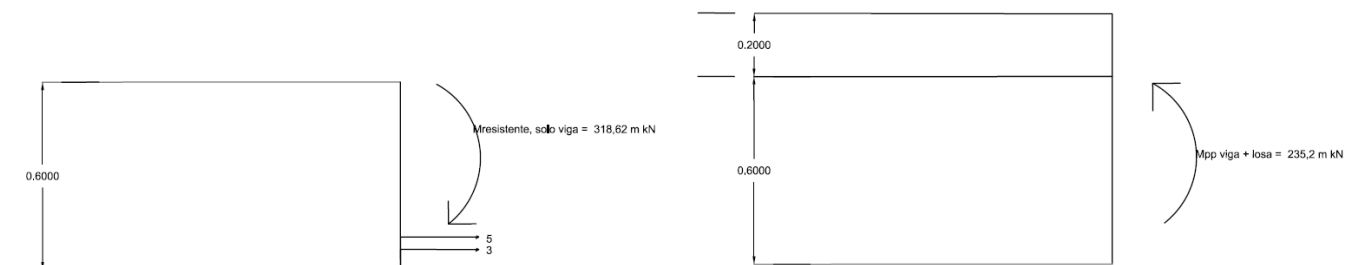


Ilustración 20. Diagrama de momentos en instante de vertido para 4 vigas. Fuente: Elaboración propia

La ilustración 20 muestra los diagramas de momentos en el instante de vertido de la losa y se puede observar que el momento resistente es mayor en valor absoluto y por

ende las fibras inferiores se mantienen a compresión por lo que no hay fisuración al hormigonar la losa.

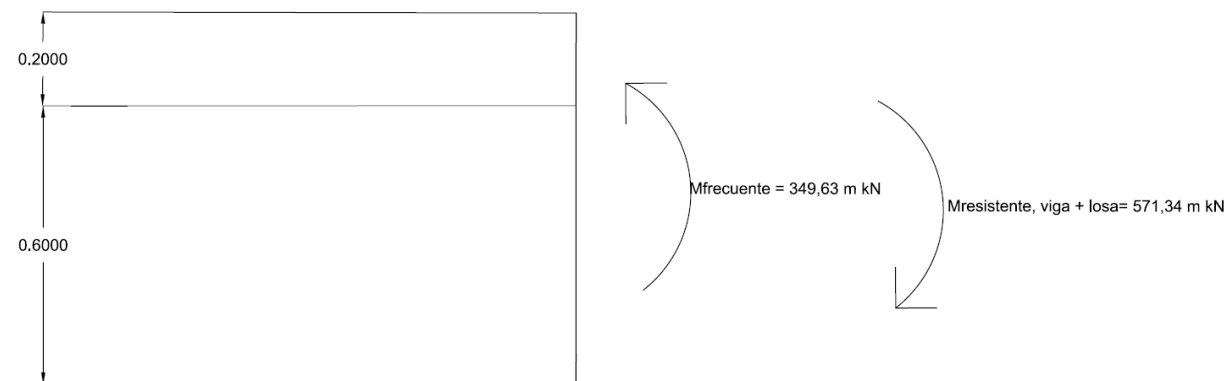


Ilustración 21. Diagrama de momentos en servicio para 4 vigas. Fuente: Elaboración propia

La ilustración 21 muestra el diagrama de momentos en servicio. En este caso, como el anterior, mantiene la fibra inferior comprimida al ser el momento resistente mayor en valor absoluto y por ende no fisura.

CASO 2: 3 vigas + losa 0,2m:

En esta alternativa se escogen 3 vigas incluyendo la losa de 0,2m de espesor.

De este modo, se calcula de nuevo el momento frecuente en el **Estado Límite de Servicio (ELS)**:

$$q_{frecuente,3\text{ vigas}} = 1 \cdot \left(16,38 \frac{kN}{m} + 10,25 \frac{kN}{m}\right) + 1 \cdot \left(2 \frac{kN}{m}\right) + 1 \cdot 0,4 \cdot \left(10,25 \frac{kN}{m}\right) = 32,73 \frac{kN}{m}$$

$$M_{frecuente,3\text{ viags}} = \frac{q_d \cdot L^2}{8} = \frac{32,73 \cdot 9^2}{8} = 331,41 \text{ m Kn}$$

Entonces el momento frecuente en el instante de vertido y la tensión de las fibras extremas es:

$$M_{frecuente,vertido} = \frac{q_d \cdot L^2}{8} = \frac{(16,38 + 10,25) \cdot 9^2}{8} = 269,63 \text{ m kN}$$

$$\sigma_{c,t} = \frac{269,63 \text{ m kN}}{0,0086 \text{ m}^4} \cdot 0,3626 \text{ m} = 11341,79 \frac{kN}{m^2} = 11,34 \text{ MPa}$$

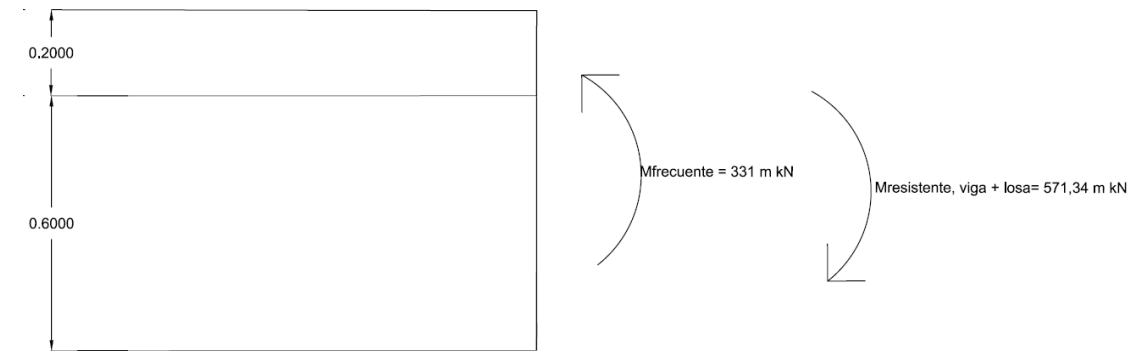


Ilustración 22. Diagrama de momento en servicio 3 vigas. Fuente: Elaboración propia

La ilustración 22 muestra el diagrama de momentos en servicio para 3 vigas, donde se puede observar que el momento resistente es mayor en valor absoluto al momento frecuente y por ende la sección no fisura.

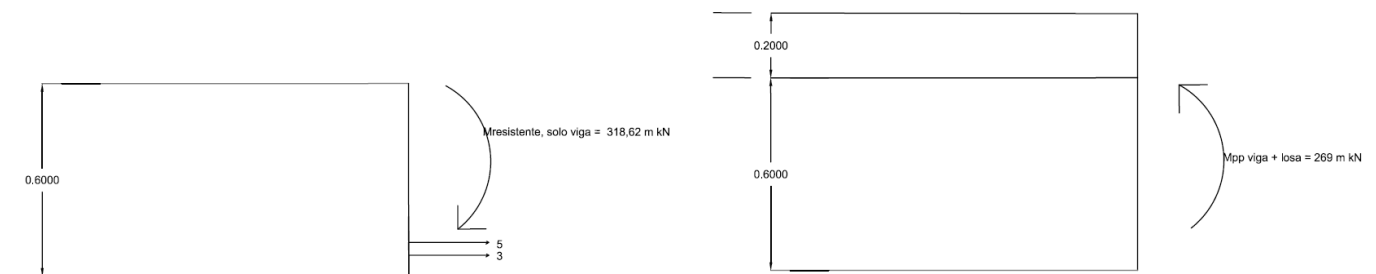


Ilustración 23. Diagrama de momento en instante de vertido 3 vigas. Fuente: Elaboración propia

La ilustración 23 muestra el diagrama de momentos en el instante de vertido de la losa para 3 vigas y como en el caso anterior, no fisura.

En conclusión, se propone adoptar la solución de **3 vigas más la losa de 0,2m de espesor** al satisfacerse las condiciones tanto para ELU como para ELS y proporciona una utilización del material más eficiente.

9. CIMENTACIONES

En el presente apartado se estudiará las cimentaciones de la estructura. La pasarela es aguantada por unas pilas rectangulares las cuales se apoyarán sobre una cimentación superficial mediante zapatas aisladas de hormigón armado. El terreno donde son apoyadas pertenece a arcillas arenosas de consistencia media-baja a una profundidad de entorno a los 2,20 metros.

Para dimensionar la zapata aislada, se tiene en cuenta la carga vertical transmitida además de la capacidad portante del terreno de forma que se garantice la siguiente expresión:

$$\sigma = \frac{N_d}{A} \leq Q_{ADM}$$

Siendo:

- N_d : carga de cálculo transmitida por el apoyo
- A : área de la zapata
- Q_{ADM} : tensión admisible del terreno.

Para llevar a cabo el cálculo de la carga del hundimiento se usa la expresión analítica de la Guía de Cimentaciones en Obras de Carretera.

$$q_{vh} = q \cdot N_d \cdot d_q \cdot i_q \cdot s_q \cdot t_q \cdot r_q + c \cdot N_c \cdot d_c \cdot i_c \cdot s_c \cdot t_c \cdot r_c + \frac{1}{2} \cdot \gamma \cdot B^* \cdot N_\gamma \cdot d_\gamma \cdot i_\gamma \cdot s_\gamma \cdot t_\gamma \cdot r_\gamma$$

Donde:

- q_{vh} : presión vertical de hundimiento
- q : Sobrecarga actuante al nivel del plano de cimentación, en el entorno del cimientto
- c : Cohesión de cálculo
- γ : Peso específico del terreno
- B^* : anchura equivalente del cimientto
- N_c, N_q, N_γ (factores de capacidad de carga, que dependen del ángulo de rozamiento interno).
- d_c, d_q, d_γ (coeficientes correctores de la resistencia a corte del terreno)
- s_c, s_q, s_γ (coeficientes correctores de la forma en planta del cimientto)
- i_c, i_q, i_γ (coeficientes correctores de la inclinación de la resultante de acciones)
- t_c, t_q, t_γ (coeficientes correctores de la proximidad de un talud)
- r_c, r_q, r_γ (coeficientes correctores de la inclinación del plano de apoyo)

La cimentación es cuadrada con la carga centrada sobre el terreno en condiciones no drenadas, de este modo $C_u = 0,50 \text{ kn/cm}^2$ y $\phi_u = 0^\circ$, así la presión vertical de hundimiento:

$$Q_{inf} = 3,08 \text{ kg/cm}^2$$

En cuanto se aplica un coeficiente de seguridad, $CF=3$, la carga de trabajo unitaria es:

$$Q_{ADM} = 1,03 \frac{\text{kg}}{\text{cm}^2} = 101 \text{ kN/m}^2$$

Por ende, para calcular las dimensiones de la zapata cuadrada:

$$A_{min} = \frac{955 \text{ kN}}{101 \frac{\text{kN}}{\text{m}^2}} = 9,46 \text{ m}^2$$

Por lo que cada lado tendrá una longitud de 3,1m, quedando así el área de la zapata de 9,61m² además de un canto de 0,5m

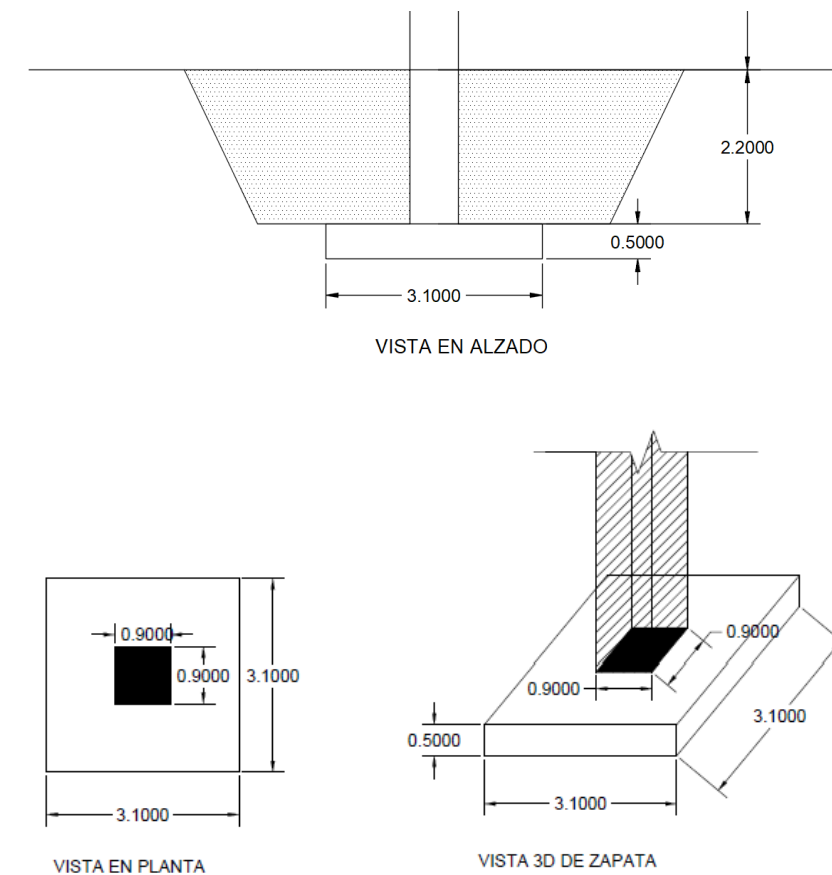


Ilustración 24. Zapata. Fuente: Elaboración propia

Quedándose así la presión media resultante:

$$\sigma = \frac{955 \text{ kN}}{9,61 \text{ m}^2} = 99,38 \leq 101$$

Posteriormente, se comprueba que la tensión admisible del terreno no genera asientos excesivos. Para el cálculo de estos asientos se aplica el método de Steinbrenner:

$$s = \frac{B \cdot q_h}{E} \cdot (1 - v^2) \cdot k_o$$

Donde:

- s: asiento en cm
- B: ancho de la cimentación (metros)
- Q_h : carga de hundimiento (kg/cm²)
- E: Módulo de elasticidad (kg/cm²)
- v: coeficiente de Poisson.
- k_o : parámetro

considerando una zapata aislada cuadrada con cargas centradas y las características de las arenas arcillosas tenemos que:

$$s = \frac{3,01 \cdot 1,03}{150} \cdot (1 - 0,3^2) \cdot 1,12 = 2,1cm$$

El asiento máximo estaba fijado en 50mm que se corresponde a un terreno granular para estructuras de hormigón armado de gran rigidez. Por lo tanto, el asiento es menor al límite.

ANEJO N°5: ANEJO FOTOGRÁFICO



Contenido

1. OBJETO.....	2
2. FOTOGRAFÍAS EN EL EMPLAZAMIENTO	2
3. PASARELA.....	10

1. OBJETO

El presente Anejo N°5 tiene como objeto mostrar la zona de estudio para la proyección de la pasarela cilcopeatonal de Chilches que servirá de conexión el casco antiguo de Chilches con la zona costera.

En la ilustración 1 se muestra la ubicación de las fotos tomadas además de su orientación.

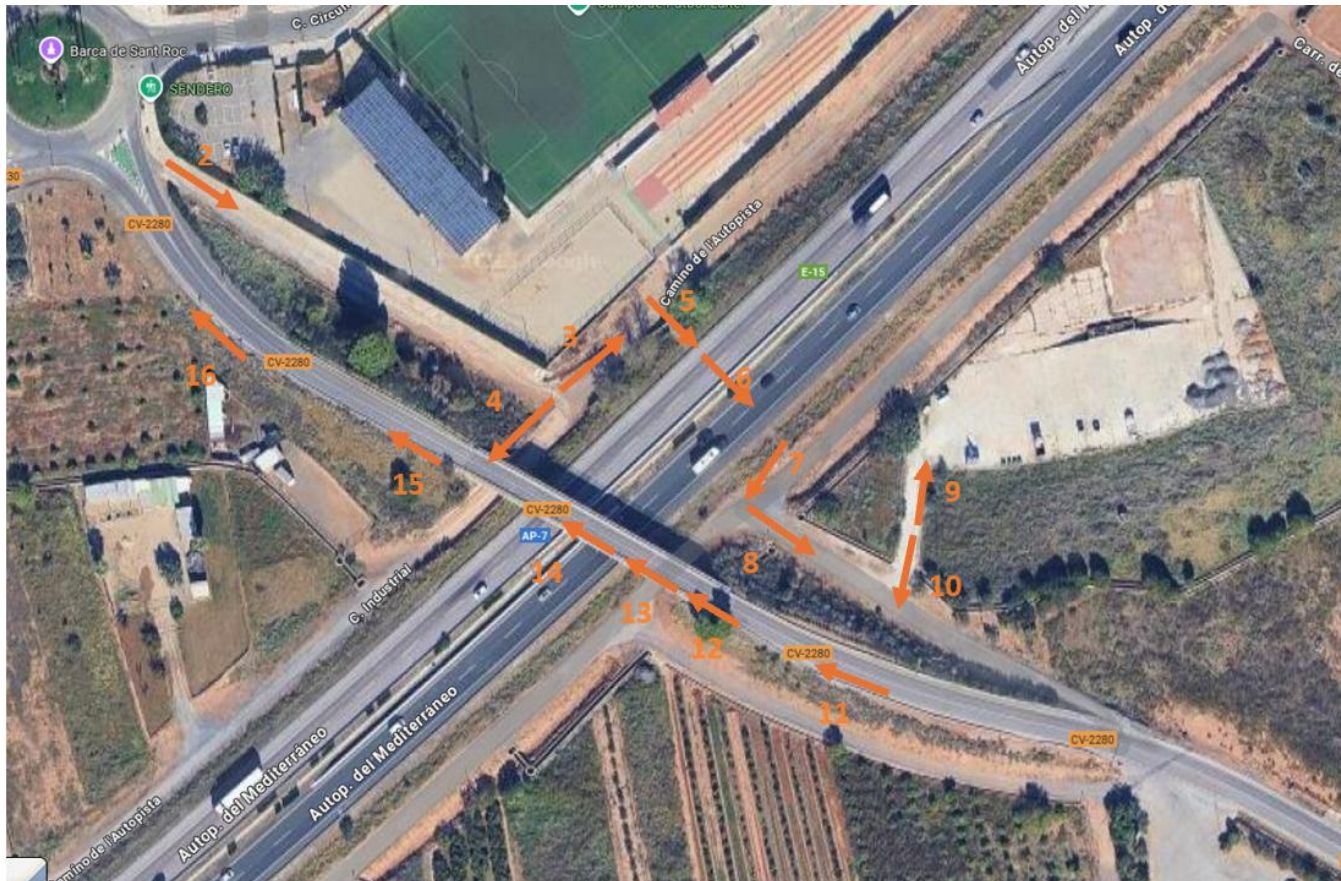


Ilustración 1. Situación de toma de fotos. Fuente: Elaboración propia

2. FOTOGRAFÍAS EN EL EMPLAZAMIENTO



Ilustración 2. Zona de emplazamiento de rampa de acceso Oeste. Fuente: Elaboración propia



Ilustración 3. Camino de l' Autopista (izquierda). Fuente: Elaboración propia



Ilustración 4. Camino de l' Autopista (derecha). Fuente: Elaboración propia



Ilustración 5. Obra de drenaje transversal (ODT). Fuente: Elaboración propia



Ilustración 6. Descorchamiento del hormigón en ODT. Fuente: Elaboración propia



Ilustración 7. Salida de ODT sin visibilidad ni cruce seguro. Fuente: Elaboración propia



Ilustración 8. Ubicación de rampa de acceso Este. Fuente: Elaboración propia



Ilustración 9. EcoPark. Fuente: Elaboración propia



Ilustración 10. Acceso a EcoPark. Fuente: Elaboración propia



Ilustración 11. Paso de peatones por el puente vehicular. Fuente: Elaboración propia



Ilustración 12. Acceso de plataforma del puente existente. Fuente: Elaboración propia



Ilustración 13. Dimensiones para el paso de peatones. Fuente: Elaboración propia



Ilustración 14. Riesgo de tropiezos. Fuente: Elaboración propia



Ilustración 15. Coexistencia entre peatones, ciclistas y vehículos motorizados. Fuente: Elaboración propia



Ilustración 16. Inexistencia de acera. Fuente: Elaboración propia



Ilustración 17. Playa de Chilches. Fuente: Elaboración propia

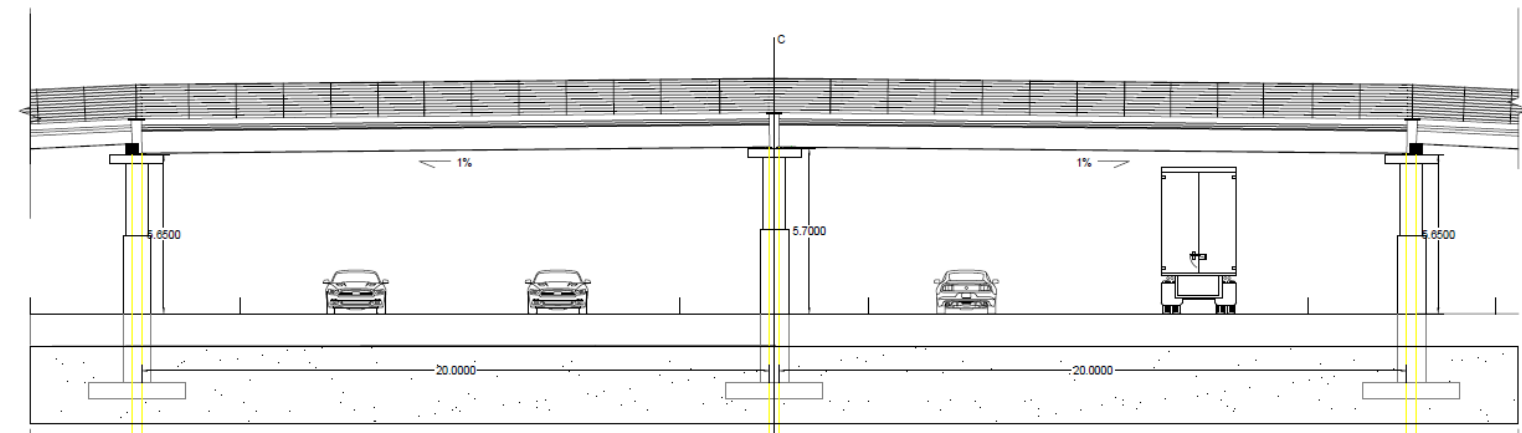


Ilustración 19. Pasarela. Solución de hormigón. Fuente: Elaboración propia

3. PASARELA

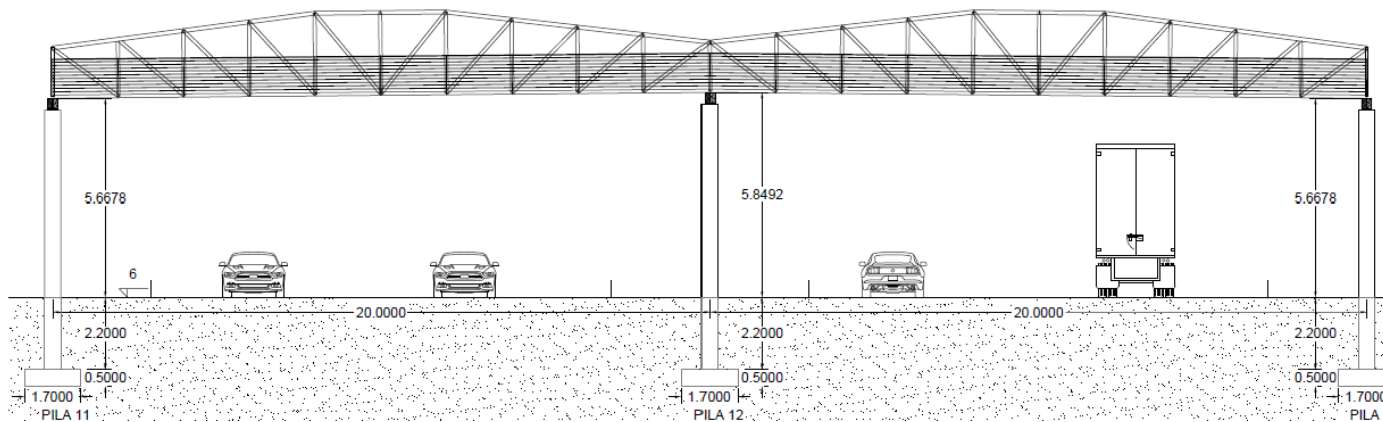


Ilustración 18. Pasarela. Solución de acero. Fuente: Elaboración propia

ANEJO N°6: PLAN DE OBRA

Contenido

1. OBEJTO.....	2
2. CONDICIONANTES	2
3. ACTIVIDADES Y DURACIONES	3
3.1. Solución de Acero.....	3
3.2. Solución de Hormigón Pretensado	6
4. PLAN DE OBRA.....	9
4.1. Solución de Acero.....	9
4.2. Solución de Hormigón Pretensado	10

1. OBEJTO

El presente anejo tiene como objeto definir y justificar el plan de obra y el plazo de ejecución correspondiente al proyecto básico de diseño estructural de la pasarela ciclopeatonal tanto de la solución metálica como la solución de hormigón pretensado sobre la autopista AP-7 en el término municipal de Chilches, Castellón.

En este documento se establecen los criterios generales de planificación, organización y secuenciación de las actividades necesarias para la correcta ejecución de obras, garantizando la seguridad y funcionalidad, minimizando las afecciones al tráfico y al entorno durante el proceso constructivo.

Asimismo, se determinan la programación temporal de las principales unidades de obra teniendo en cuenta sus plazos de ejecución.

2. CONDICIONANTES

A la hora de realizar el plan de obra de este presente proyecto primero se describen una serie de condicionantes que se tendrá en cuenta para la duración de las fases de obra.

En primer lugar, el factor más evidente es el emplazamiento de la pasarela ya que se sitúa sobre la autopista AP-7, una infraestructura de alta capacidad gestionada por el Ministerio de Transportes y Movilidad Sostenible. Es por ello por lo que se trabajará en horario nocturno cuando la intensidad del tráfico sea menor y en coordinación con el titular de la vía para asegurar el cumplimiento estricto de las normas de actuación en zona de dominio público y servidumbre, asegurándose así la seguridad. Durante las operaciones de izado de los vanos de la pasarela será necesario realizar el corte temporal del tráfico en el sentido de la autopista sobre la que se actúe, ya que, por seguridad, no se permite el paso de vehículos durante las maniobras de elevación y colocación de estos.

Los cortes temporales de tráfico durante el izado de los vanos se gestionarán mediante desvíos existentes en la autopista. Cuando sea necesario realizar el corte de tráfico en sentido hacia Valencia, será necesario realizar el corte desde el enlace de Moncófar, desviando el tráfico por la N-340, tal como se muestra en la ilustración 1. Por otra parte, en cuanto al sentido de circulación hacia Castellón, este desvío se realizará mediante el uso del enlace de Sagunto redirigiendo el tráfico por la N-340 como itinerario alternativo, mostrado en la ilustración 2.



Ilustración 1. Desvío dirección Valencia. Fuente: Google Maps

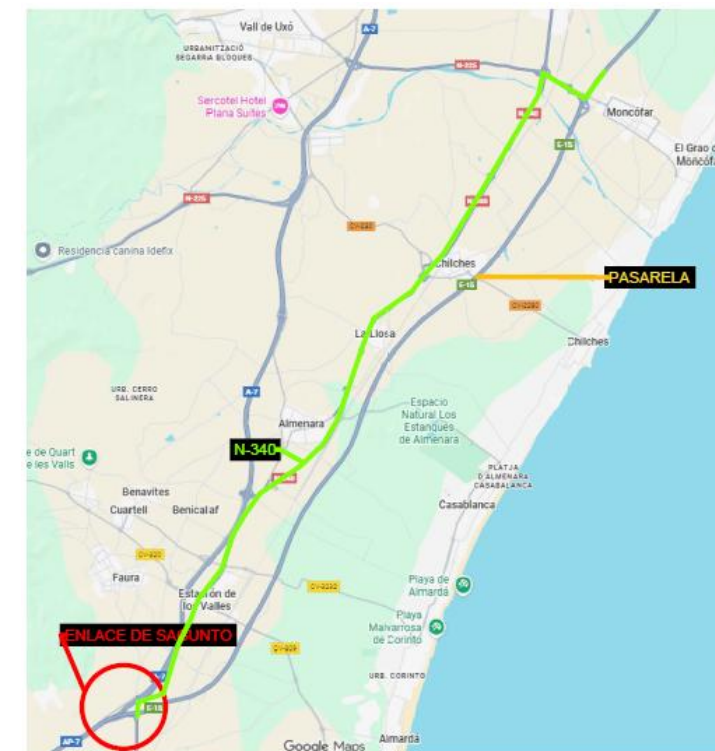


Ilustración 2. Desvío dirección Castellón. Fuente: Google Maps

En segundo lugar, se tendrá en cuenta que se trabajarán 5 días a la semana con una jornada laboral estipulada de 8 horas diarias, siendo un total de 40 horas semanales, aunque, si se requiriese, se puede trabajar en días de fin de semana.

Finalmente, en el caso de producirse circunstancias imprevistas o condiciones adversas durante la ejecución, la empresa constructora podrá ajustar la planificación de los trabajos, garantizando en todo momento el cumplimiento del plazo total de ejecución previsto.

3. ACTIVIDADES Y DURACIONES

3.1. Solución de Acero

Como punto de partida, para la ejecución de la pasarela ciclopeatonal metálica, se llevará a cabo un replanteo general para la definición de la ubicación de los pilares, tableros y accesos. Simultáneamente, se llevará a cabo las tareas de limpieza y desbroce de la zona, donde, de antemano, la empresa constructora deberá definir el plan de gestión de residuos, así como las correspondientes señalizaciones y acordonamiento de la obra. Asimismo, la zona de acopio será en un terreno situado próximo a la zona de la obra, el cual deberá ser expropiado temporalmente.

Seguidamente, se realizarán excavaciones para la ubicación de las cimentaciones superficiales, siguiendo las recomendaciones del estudio geotécnico.



Ilustración 3. Ubicación de las cimentaciones. Fuente: Elaboración propia y google maps

Para extremar las medidas de seguridad de la cimentación del pilar en la mediana de la autopista, se pondrá especial énfasis en la señalización reforzada llevando a cabo el cierre temporal de los carriles interiores de cada sentido de circulación.

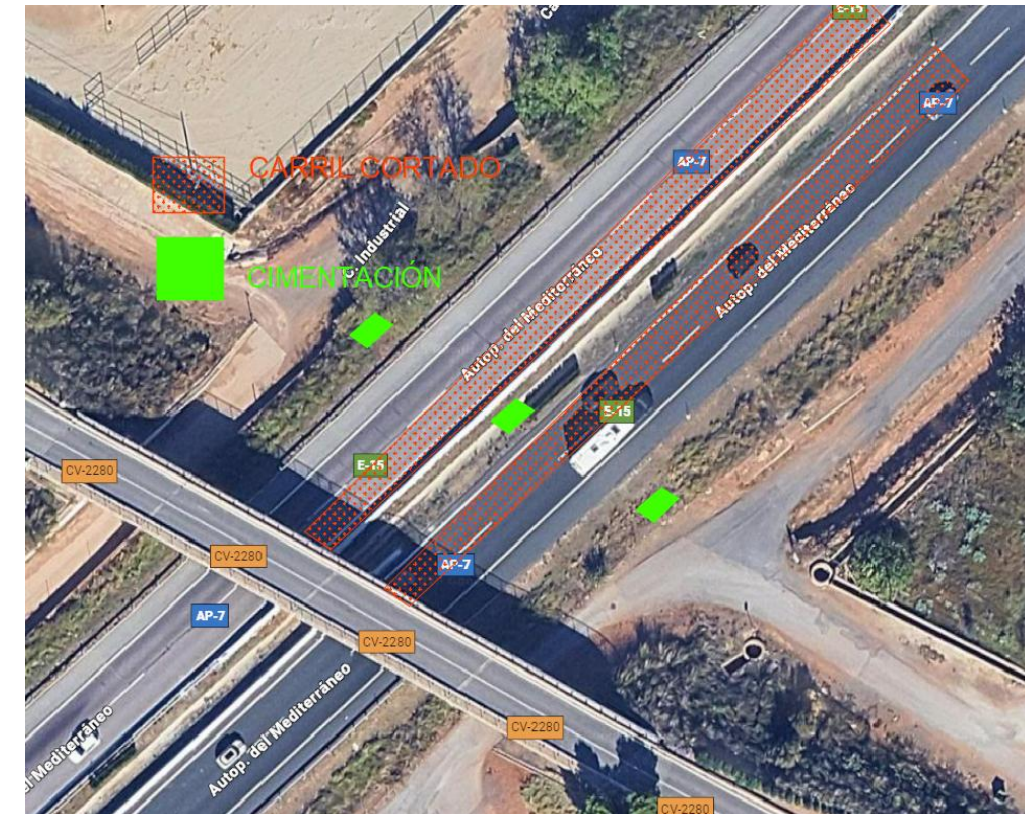


Ilustración 4. Cierre temporal de carriles internos. Fuente: Elaboración propia y google maps

Posteriormente, se colocarán las armaduras y los encofrados para su posterior hormigonado. Por consiguiente, se unirá la zapata con el pilar (compuesto por un perfil HEB500) mediante una placa base de acero soldada al perfil y la placa se unirá al hormigón mediante unos pernos de anclaje embebidos en la zapata. Entre la placa base y la zapata se dispondrá de una capa de mortero de nivelación para garantizar un apoyo uniforme y la correcta transmisión de esfuerzos.

Simultáneamente, se habrá contactado con el taller para realizar la estructura metálica con las dimensiones requeridas, y una vez terminadas, los vanos se desplazarán hasta la obra mediante transporte especial.

El montaje de la pasarela se realizará mediante el izado secuencial de los vanos completos. Durante estas operaciones será necesario efectuar el corte temporal y desvío del tráfico en el sentido de circulación afectado, siendo este periodo en horario nocturno cuando hay menor intensidad de tráfico y se garantiza una mayor seguridad tanto para los operarios como para los usuarios.

Para el izado de los módulos se hará uso de una grúa móvil autopropulsada de gran capacidad situada sobre la calzada entre pilas, tardando una jornada nocturna completa en realizar las maniobras, con el objetivo de reducir el radio de trabajo y facilitar la maniobra. Una vez izado el vano, este se colocará sobre los elementos de apoyo previstos en las pilas, procediéndose posteriormente a su unión mediante sistemas atornilladas y soldadas.

Para la ejecución de estas maniobras se ha seleccionado una grúa móvil Liebherr LTM 1110-5.2, equipada con una pluma telescópica. Como citado anteriormente, la grúa se localizará en la calzada del vano que se vaya a izar, considerando un radio de giro de 10 metros, correspondiente a la distancia horizontal entre el eje de giro de la grúa y el centro del vano en su posición definitiva y considerando el peso de cada vano de 12,6 toneladas. En cuanto a la altura de izado se ha considerado la altura de la pila de 5,85 metros, la celosía de 2,5 metros de altura y la altura adicional correspondiente al sistema de izado (eslingas y gancho) de aproximadamente 1,5 metros, el cual todo en conjunto se elevarán 10 metros.

Se muestra en la ilustración 7 que para un radio de giro de trabajo y altura de 10 metros la altura máxima de elevación de la grúa será de 15,2 metros, valor superior al requerido, por lo que se verifica que la grúa alcanza la altura necesaria sin limitaciones.

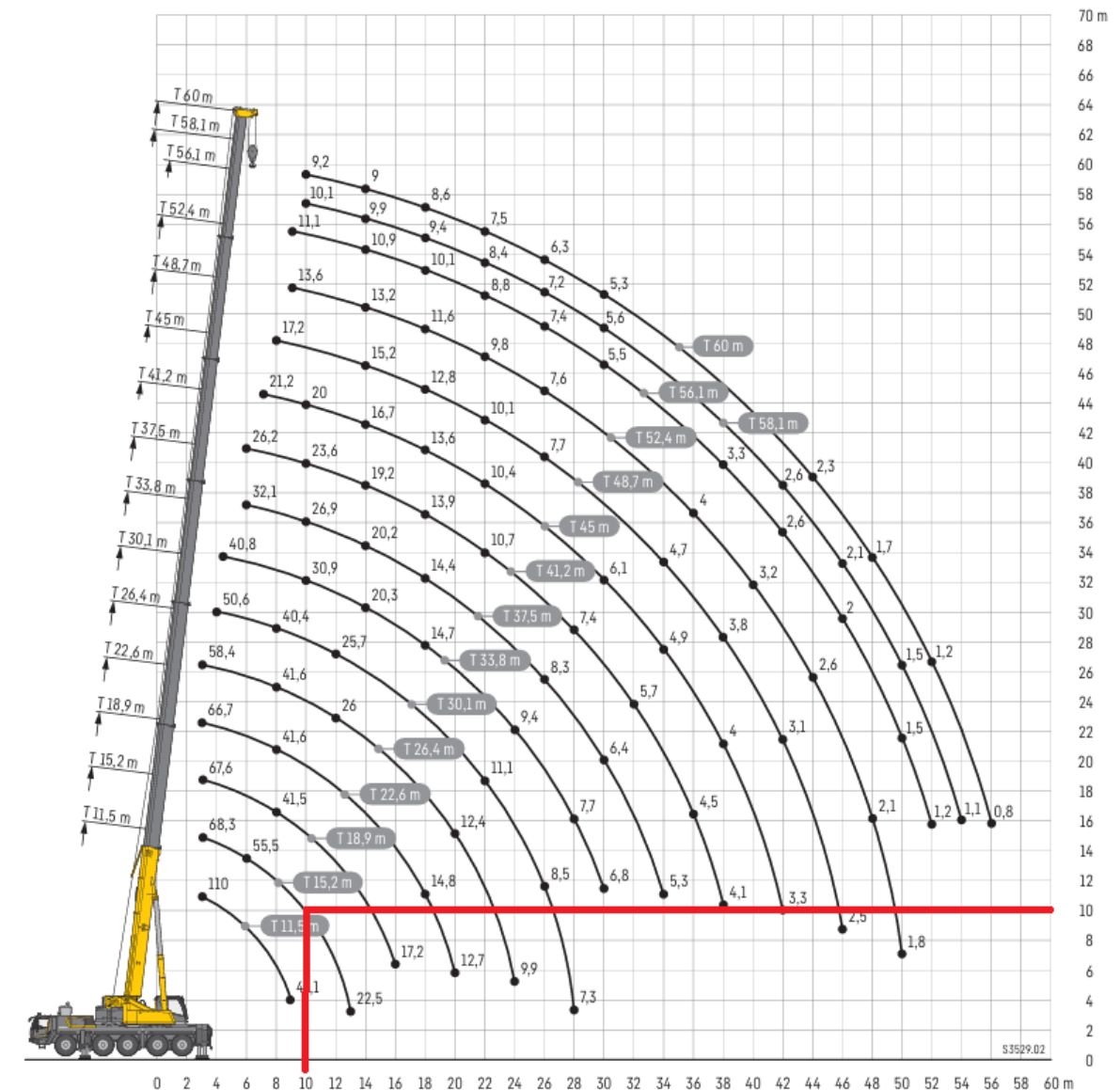


Ilustración 5. Altura de elevación. Fuente: Catálogo de grúa Liebherr

En cuanto a la capacidad de carga, se ha comprobado que, mediante las tablas del fabricante mostrado en la Ilustración 8, para un radio de trabajo de 10 metros y una configuración de contrapeso de 11,3 toneladas, la grúa es capaz de elevar una carga máxima de 23,9 toneladas, valor muy superior al peso del vano considerado. Con una configuración menor de contrapeso de 1,1 toneladas, la capacidad de carga disponible es de 16,7 toneladas, mostrado en la ilustración 9, siendo este suficiente para el izado del vano de 12,6 toneladas.

	11,5 m	15,2 m	18,9 m	22,6 m	26,4 m	30,1 m	33,8 m	37,5 m
3	69,5	68,3	67,6	66,7	58,4			
3,5	69,5	68,8	68,1	67,1	60,2			
4	69,5	69	68,6	66,6	60	50,6		
4,5	66,9	65,5	64,8	63,2	59,5	50,3	40,8	
5	59,4	59	58,2	56,9	53,4	49,4	40,9	
6	48,5	48,9	49,5	47,2	44,7	41,6	38,4	32,1
7	39,8	41,1	40	38,6	36,5	34,1	31,9	30,3
8	32,6	34	33,6	32,2	30,4	28,7	27,2	26,3
9	27,1	28,6	28,5	27,5	26,2	24,7	24,3	23
10		23,9	24,6	24,1	22,8	22,4	21,3	20,3
11		20,2	21,1	21,1	20	19,9	18,9	18,4
12		17,4	18,2	18,7	18,4	17,8	16,8	16,5
13		15,1	15,9	16,4	16,6	15,9	15,1	14,8
14			14	14,7	14,8	14,4	13,7	13,5
15			12,5	13,1	13,2	13	13	12,3
16			11,2	11,8	11,8	11,7	11,9	11,5
18				9,6	9,6	9,8	9,7	9,6
20				8	7,9	8,2	8	7,9

Ilustración 6. Capacidad de carga con contrapeso de 11,3 T. Fuente: Catalogo de gruas Liebherr

	11,5 m	15,2 m	18,9 m	22,6 m	26,4 m	30,1 m	33,8 m	37,5 m
3	69,5	68,3	67,6	66,7	58,4			
3,5	69,5	68,8	68,1	66	60,2			
4	68,7	68,6	63,1	58,8	53,8	50,4		
4,5	61,2	58,4	54,9	52,1	48,5	43,9	39,7	
5	54	51,5	47,9	45,1	41,5	38,5	35	
6	40,4	38,7	37,1	34,6	32,6	30,3	29,1	27,1
7	31	30,3	29,4	28,3	26,8	25,6	23,9	23
8	23,9	24,7	24,1	23,4	22,6	21,5	20,2	19,4
9	18,8	20,4	20,3	20,1	19,4	18,3	17,9	17,3
10		16,7	17,1	17,2	16,5	16	15,4	14,9
11		13,8	14,6	14,7	14,2	14	13,5	12,9
12		11,5	12,4	12,8	12,4	12,3	11,8	11,3
13		9,7	10,5	11,1	10,9	10,8	10,5	10
14			8,9	9,5	9,6	9,6	9,3	9
15			7,6	8,2	8,3	8,5	8,3	8
16			6,6	7,2	7,2	7,5	7,3	7,1
18				5,5	5,5	5,7	5,6	5,5
20				4,3	4,3	4,5	4,4	4,3

Ilustración 7. Capacidad de carga con contrapeso 1,1 T. Fuente: Catálogo de gruas Liebherr

Una vez la estructura está colocada se dispondrá de la chapa colaborante sobre las vigas transversales, así como los elementos complementarios como los sistemas de contención e iluminación.

Cabe destacar que tanto el plan de seguridad y salud como la gestión de residuos estarán vigentes durante todo el periodo de la obra.

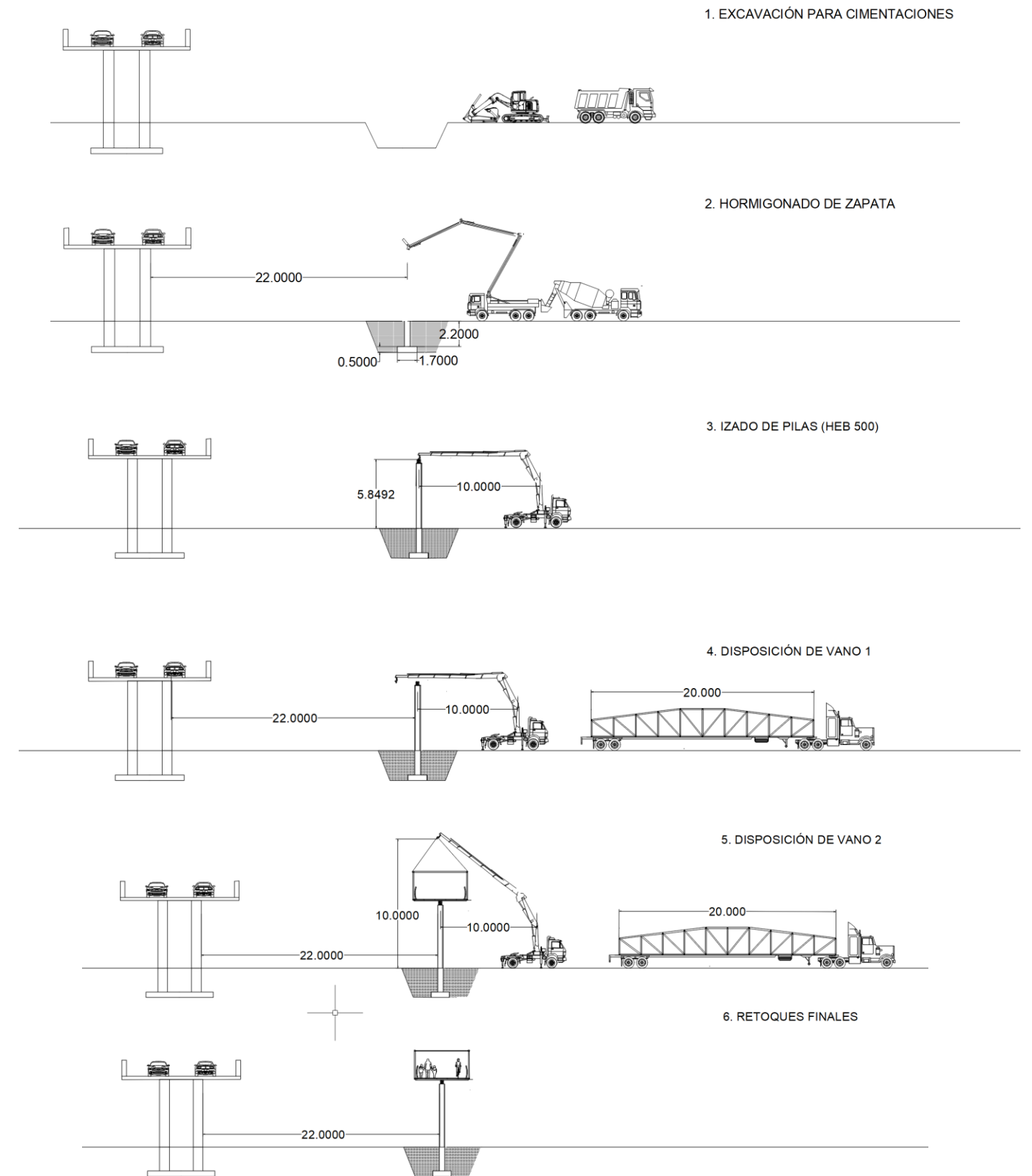


Ilustración 8. Proceso constructivo de acero. Fuente: Elaboración propia

A continuación, se muestran en cada fase de trabajo que actividades se realizarán y su duración aproximada:

Nº	FASE 1: TRABAJOS PREVIOS	DURACION APROXIMADA (SEMANAS)
1	Replanteo general de obra	1
2	Limpieza, desbroce y señalización	1 y 2
3	Señalización, vallado perimetral y acordonamiento de zona	2

Nº	FASE 2: EXCAVACIONES	DURACION APROXIMADA (SEMANAS)
4	Excavación de zapatas y zanjas	3 y 4
5	Traslado de materiales a vertedero	5

Nº	FASE 3: CIMENTACIONES Y PILAS	DURACION APROXIMADA (SEMANAS)
6	Colocación de armaduras y encofrado	5 y 6
7	Hormigonado de zapatas y estribos	6
8	Izado y colocación de perfiles HEB para pilares	7

Nº	FASE 4: FABRICACIÓN EN TALLER	DURACION APROXIMADA (SEMANAS)
9	Fabricación de módulos metálicos en taller	3 a 6
10	Control de calidad, pintura y preparación para transporte	7

Nº	FASE 5: MONTAJE DE PASARELA	DURACION APROXIMADA (SEMANAS)
11	Transporte de los módulos al emplazamiento	8
12	Izado y montaje de vanos metálicos (grúa autopropulsada)	8
13	Uniones atornilladas y soldadas	8
14	Colocación de chapa colaborante y pavimento metálico	8
15	Acabados de pasarela (barandillas, iluminación, pintura, etc)	9 y 10

Nº	FASE 6: REMATES Y PUESTA EN SERVICIO	DURACION APROXIMADA (SEMANAS)
16	Prueba de carga	11
17	Limpieza final y retirada medios auxiliares	11

3.2. Solución de Hormigón Pretensado

Como punto de partida de la construcción de la pasarela ciclopeatonal de hormigón pretensado, se partirá del mismo inicio como la solución de acero, llevando a cabo un replanteo general para la definición de la ubicación de los pilares, tableros y accesos. Simultáneamente, se realizarán las tareas de limpieza y desbroce de la zona, donde, de antemano, la empresa constructora deberá definir el plan de gestión de residuos, así como las correspondientes señalizaciones y acordonamiento de la obra. Asimismo, la zona de acopio será en un terreno situado próximo a la zona de la obra, el cual deberá ser expropiado.

Seguidamente, se realizarán excavaciones para la ubicación de las cimentaciones superficiales ejecutando de zapatas cuadradas, siguiendo las recomendaciones del estudio geotécnico, y se dispondrá el armado y el hormigonado de la cimentación. Para extremar las medidas de seguridad de la cimentación del pilar en la mediana de la autopista, se pondrá especial énfasis en la señalización reforzada, realizando el corte temporal de los carriles interiores para garantizar la seguridad de operarios y usuarios, alcanzando así la coexistencia entre ambos.

Posteriormente, se colocarán las armaduras y los encofrados para realizar las pilas de la pasarela que estarán compuestas de secciones rectangulares donde a posteriori se hormigonará y una vez endurecidos se izaran mediante una grúa autopropulsada sobre la cimentación.

De forma paralela a la ejecución de pilas, se contactará con el taller para realizar las vigas prefabricadas en T con las dimensiones requeridas, y una vez terminadas, se desplazarán hasta la obra con un transporte especializado para su izado individual mediante grúas de gran capacidad sobre los elementos de apoyo.

El montaje de la superestructura se realizará mediante el izado secuencial de las vigas prefabricadas en horario nocturno, izándose tres vigas por noche. Es decir, se necesitarán tres jornadas nocturnas para poder izar las ocho vigas totales, con el fin de garantizar la seguridad y un margen operativo adecuado. Además, durante la jornada de izado, se realizarán los desvíos temporales de circulación del tráfico por la N-340, tal y como se describe en el apartado de condicionantes.

En cuanto a la elección de grúa se adopta el mismo modelo que en la solución de pasarela ciclopeatonal metálica, concretamente una grúa móvil autopropulsada de Liebherr LTM 1110-5.2. Cada viga prefabricada tiene un peso de 15,3 toneladas y longitud de 20 m. La altura de elevación necesaria se estima en 8,15 m, resultado de

considerar una altura de pilar de 5,7 m, el canto de la viga de 0,95 m y altura adicional correspondiente al sistema de izado formado por de eslingas y gancho de aproximadamente 1,5 m. Además, el radio de giro considerado es de 10m.

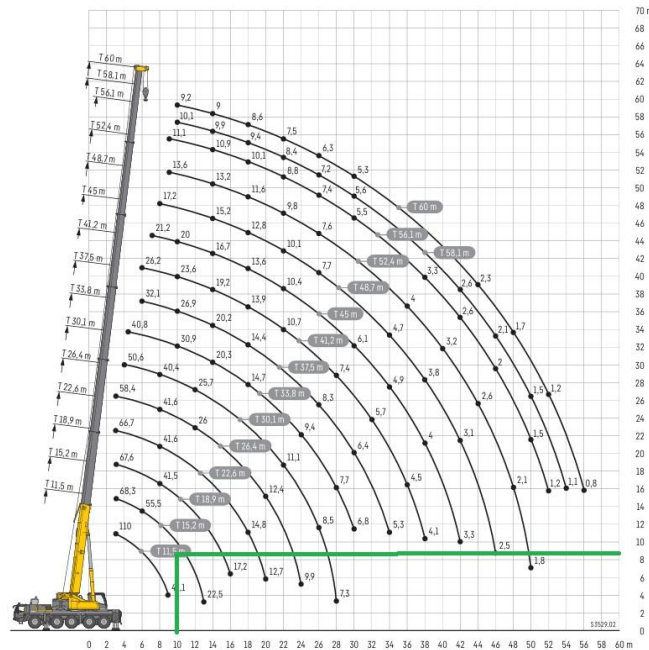
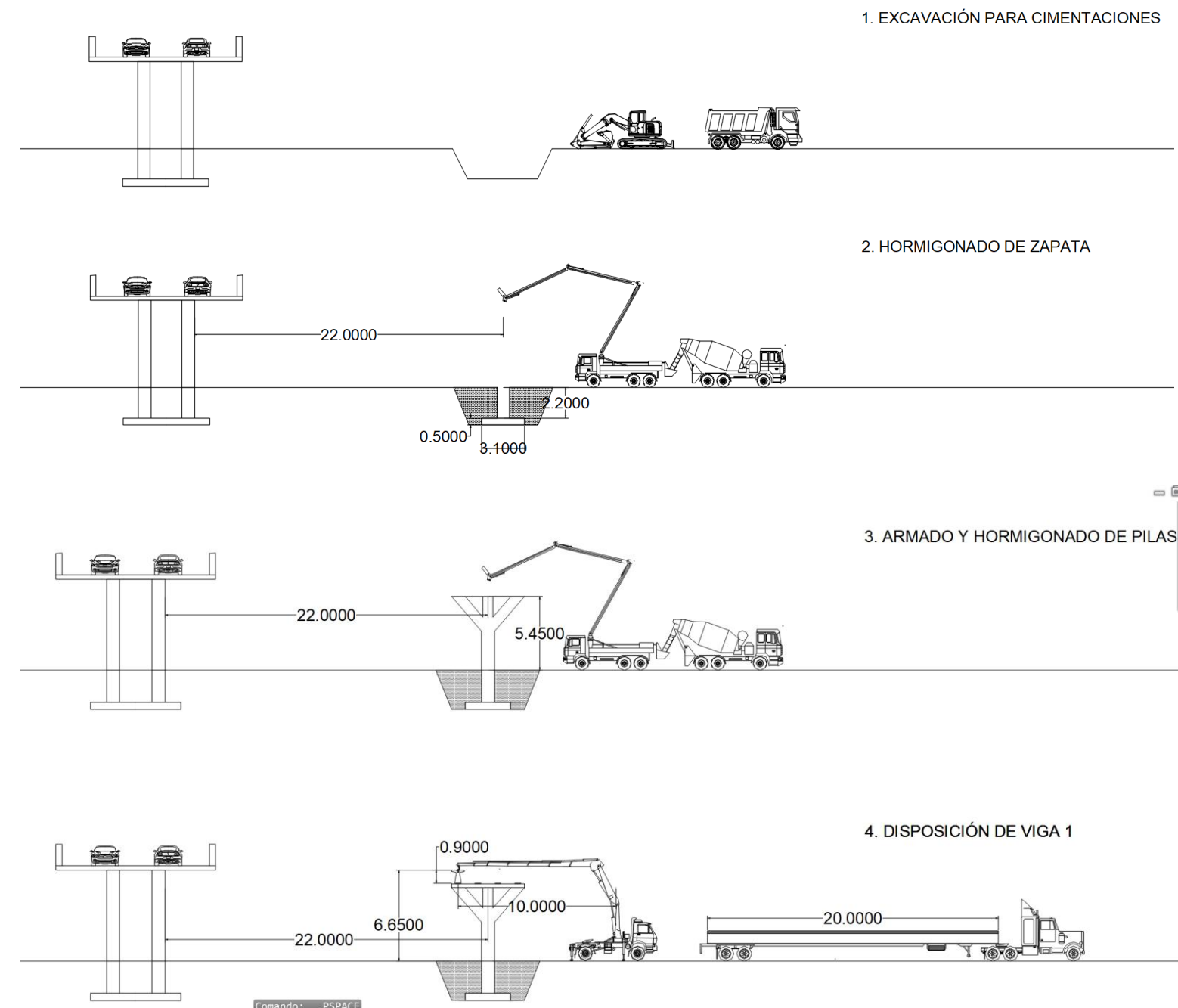


Ilustración 9. Altura de elevación para vigas de hormigón. Fuente: Catálogo de grúas Liebherr

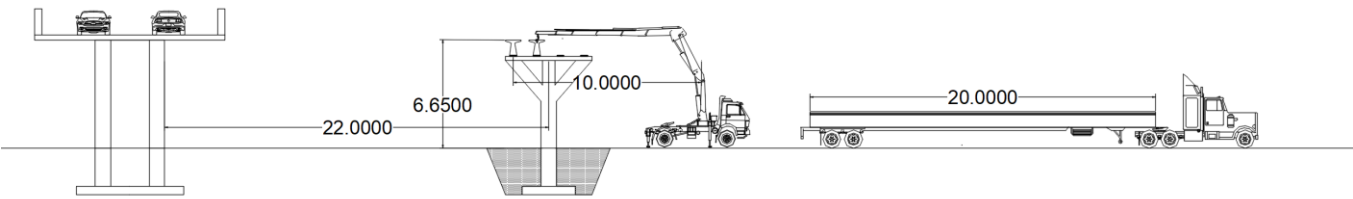
Analizando la ilustración 11, se puede observar que para un radio de giro de 10 metros la grúa dispone de una altura de elevación máxima de 15,2 m, valor ampliamente superior requerido para el izado de las vigas. Asimismo, según las tablas de carga máxima del fabricante mostrado en la ilustración 8, se puede tener una carga admisible de 16,7 toneladas, lo que resulta suficiente para el izado de cada viga prefabricada de 15,3 toneladas, verificándose la idoneidad de la grúa seleccionada.

Una vez colocadas las vigas prefabricadas en ambos vanos, se dispondrán apeos provisionales entre los apoyos, ubicados de forma que no interfieran con los carriles de circulación ni con el gálibo de la autopista. Sobre las vigas se dispondrá la prelosa de hormigón seguida de la disposición de la armadura de reparto y del posterior vertido de la capa de compresión del hormigón ejecutada insitu. Los apeos se mantendrán hasta que el hormigón alcance la resistencia suficiente. Finalmente se instalarán los elementos complementarios, tales como los sistemas de contención e iluminación.

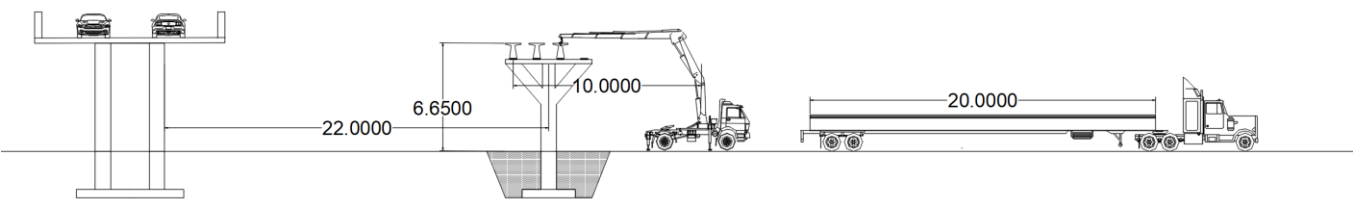




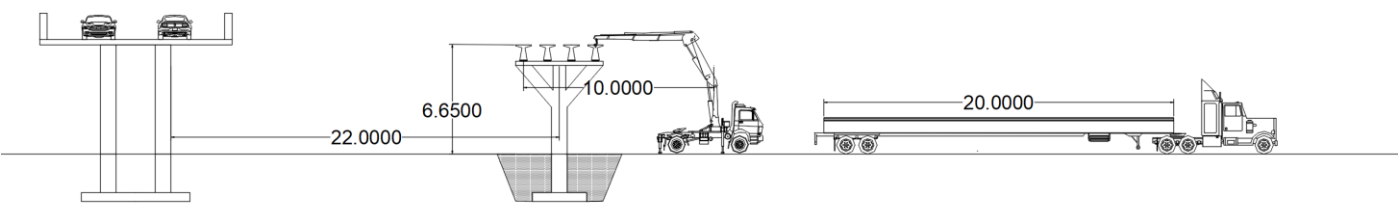
5. DISPOSICIÓN DE VIGA 2



6. DISPOSICIÓN DE VIGA 3



7. DISPOSICIÓN DE VIGA 4



8. HORMIGONADO DE LOSA SUPERIOR



Ilustración 10. Proceso constructivo. Fuente: Elaboración propia

A continuación, se muestran en cada fase de trabajo que actividades se realizarán y su duración aproximada correspondientes a la solución de hormigón pretensado considerando vigas prefabricadas:

Nº	FASE 1: TRABAJOS PREVIOS	DURACION APROXIMADA (SEMANAS)
1	Replanteo general de obra	1
2	Limpieza, desbroce y señalización	1 y 2
3	Señalización, vallado perimetral y acordonamiento de zona	2

Nº	FASE 2: EXCAVACIONES	DURACION APROXIMADA (SEMANAS)
4	Excavación de zapatas y zanjas	3 y 4
5	Traslado de materiales a vertedero	5

Nº	FASE 3: CIMENTACIONES Y PILAS	DURACION APROXIMADA (SEMANAS)
6	Colocación de armaduras y encofrado	5 y 6
7	Hormigonado de zapatas y estribos	6
8	Armado y hormigonado de pilas	6 y 7
9	Curado y desencofrado de pilas	7

Nº	FASE 4: FABRICACIÓN EN TALLER	DURACION APROXIMADA (SEMANAS)
10	Fabricación de vigas prefabricadas en T	3 a 6
11	Control de calidad, curado y preparación para transporte	7

Nº	FASE 5: MONTAJE DE SUPERESTRUCTURA	DURACION APROXIMADA (SEMANAS)
12	Transporte de vigas al emplazamiento	7
13	lizado y colocación de vigas prefabricadas (3 vigas/noche)	7
14	Colocación de apeos provisionales	7
15	Colocación de prelosa de hormigón	8 y 9
16	Armadura de reparto y hormigonado de capa de compresión	10
17	Curado del hormigón y retirada de apeos	11

Nº	FASE 6: REMATES Y PUESTA EN SERVICIO	DURACION APROXIMADA (SEMANAS)
18	Colocación de sistemas de contención e iluminación	12
16	Prueba de carga	12
17	Limpieza final y retirada medios auxiliares	12 a 13

4. PLAN DE OBRA

4.1. Solución de Acero

A continuación, se muestran el plan de obra para la pasarela ciclopeatonal metálica en formato diagrama, con plazos orientativos procedentes de comparaciones con otros proyectos similares.

El diagrama recoge, de manera global, las distintas fases necesarias para la ejecución de la pasarela ciclopeatonal de Chilches. La duración total del proyecto es de aproximadamente 11 semanas, considerando los condicionantes existentes. Se deberá evitar el inicio de obras coincida con el inicio o finalización de periodos de vacaciones, ya que la AP-7 presenta una alta intensidad media diaria (IMD).

	SEMANAS										
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Replanteo general de obra											
Limpieza, desbroce y señalización											
Señalización, vallado perimetral y acordonamiento de zona											
Excavación de zapatas y zanjas											
Traslado de materiales a vertedero											
Colocación de armaduras y encofrado											
Hormigonado de zapatas y estribos											
Izado y colocación de perfiles HEB para pilares											
Fabricación de módulos metálicos en taller											
Control de calidad, pintura y preparación para transporte											
Transporte de los módulos al emplazamiento											
Izado y montaje de vanos metálicos (grúa autopropulsada)											
Uniones atornilladas y soldadas											
Colocación de chapa colaborante y pavimento metálico											
Acabados de pasarela (barandillas, iluminación, pintura, etc)											
Prueba de carga											
Limpieza final y retirada medios auxiliares											
Plan de seguridad y salud											
Gestión de residuos											

4.2. Solución de Hormigón Pretensado

A continuación, se muestran el plan de obra en formato diagrama, con plazos orientativos procedentes de comparaciones con otros proyectos similares.

El diagrama recoge, de manera global, las distintas fases necesarias para la ejecución de la pasarela ciclopeatonal de Chilches de hormigón pretensado. La duración total del proyecto es de aproximadamente 13 semanas, es decir 3 meses y una semana, considerando los condicionantes existentes. Se deberá evitar el inicio de obras coincida con el inicio o finalización de periodos de vacaciones, ya que la AP-7 presenta una alta intensidad media diaria (IMD).

	SEMANAS												
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Replanteo general de obra													
Limpieza, desbroce y señalización													
Señalización, vallado perimetral y acordonamiento de zona													
Excavación de zapatas y zanjas													
Translado de materiales a vertedero													
Colocación de armaduras y encofrado													
Hormigonado de zapatas y estribos													
Armado y hormigonado de pilas													
Curado y desencofrado de pilas													
Fabricación de vigas prefabricadas en T													
Control de calidad, curado y preparación para transporte													
Tranporte de vigas al emplazamiento													
Alzado y colocación de vigas prefabricadas (3 vigas/noche)													
Colocación de apos provisionales													
Colocación de prelosa de hormigón													
Armadura de reparto y hormigonado de capa de compresión													
Curado del hormigón y retirada de apeos													
Colocación de sistemas de contención e iluminación													
Prueba de carga													
Limpieza final y retirada medios auxiliares													
Plan de seguridad y salud													
Gestión de residuos													

ANEJO N°7: BIBLIOGRAFÍA

NORMATIVA

- Ministerio de Transportes, Movilidad y Agenda Urbana. (2021, 10 de agosto). *Real Decreto 470/2021, de 29 de junio, por el que se aprueba el Código Estructural*. Boletín Oficial del Estado, BOE-A-2021-13681. <https://www.boe.es/boe/dias/2021/08/10/pdfs/BOE-A-2021-13681.pdf>
- Ministerio de Transportes, Movilidad y Agenda Urbana. (s. f.). *Instrucción de Acero Pormenorizada (IAP-11)*. https://www.transportes.gob.es/recursos_mfom/0820303.pdf
- Ministerio de Fomento. (2007). *Norma de Construcción Sismorresistente: Parte general y edificaciones (NCSE-02 / NCSE-07)*. Boletín Oficial del Estado. <https://www.boe.es/eli/es/rd/2007/05/18/637/dof/spa/pdf>
- Ministerio de Transportes, Movilidad y Agenda Urbana. (s. f.). *Código Técnico de la Edificación (CTE)*. <https://www.codigotecnico.org/>
- Ministerio de Transportes, Movilidad y Agenda Urbana. (s. f.). *Guía de Cimentaciones en Obras de Carretera*. https://www.transportes.gob.es/recursos_mfom/0710401.pdf

TRABAJOS CONSULTADOS

- Universitat Politècnica de València. RIUNET. <https://riunet.upv.es/>
- Estudio Geotécnico realizado por la empresa COMAYPA
- Catálogo de vigas. Realizado por la universidad Warsaw University of Technology

INFORMACIÓN CONSULTADA

- Victor Yepes. (s. f.). *Hormigón pretensado*. <https://victoryepes.blogs.upv.es/tag/hormigon-pretensado/>
-

- ESC Global Group. (s. f.). *Una guía básica de puentes de acero – una maravilla de la ingeniería*. <https://www.escglobalgroup.com/es/post/una-gu%C3%ADa-b%C3%A1sica-de-puentes-de-acero-una-maravilla-de-la-ingenier%C3%ADa>
- Paduamateriales. (s. f.). *Viga T*. <https://paduamateriales.com/viga-t/>
- PN Precast. (s. f.). *Ventajas de la construcción prefabricada*. <https://pnprecast.com/ventajas-de-la-construccion-prefabricada/>
- Prefabricados Aljema. (s. f.). *Vigas doble-T de ala ancha para puentes en Cullera (Valencia)*. <https://www.prefabricadosaljema.com/project/vigas-doble-t-de-ala-ancha-para-puentes-en-cullera-valencia/>
- Victor Yepes. (s. f.). *Viga artesa*. <https://victoryepes.blogs.upv.es/tag/viga-artesa/>
- Screening Eagle Technologies. (s. f.). *Locating rebars in concrete box girders*. <https://www.screeningeagle.com/es/inspection/locating-rebars-concrete-box-girders>
- Liebherr. (2024). *Catálogo de grúas móviles* [PDF]. <https://www.liebherr.com/es-es/gr%C3%BAas-automotrices-y-sobre-orugas/gr%C3%BAas-m%C3%B3viles/gr%C3%BAas-m%C3%B3viles-ltm/ltm-1110-5-2-46>

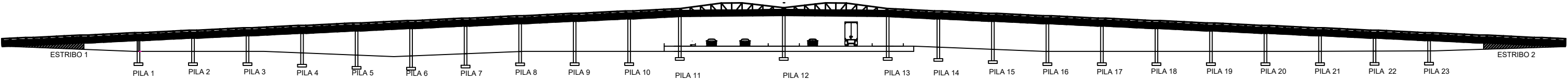
DOCUMENTO N°2

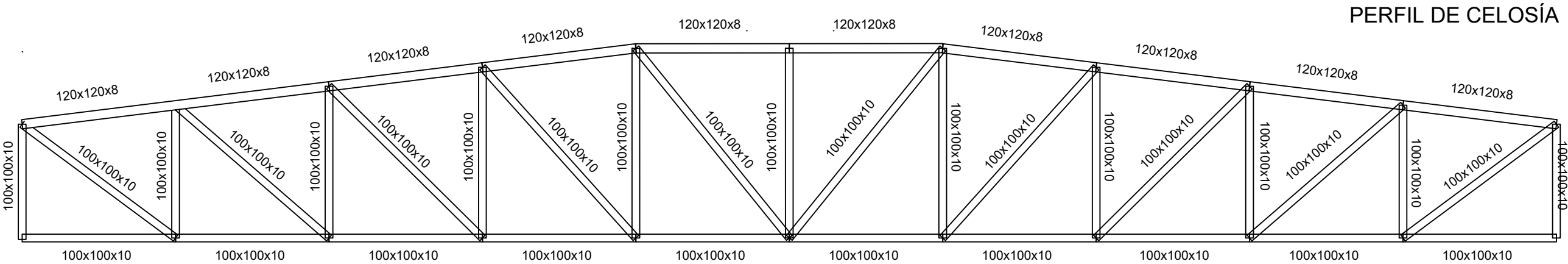
PLANOS



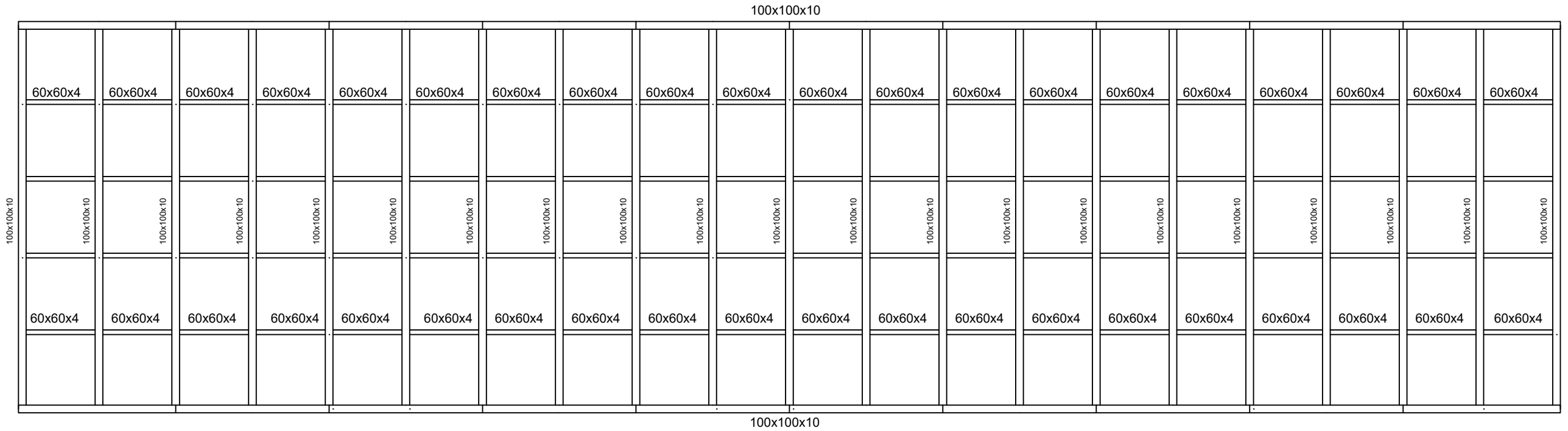


ESCALA 1:750

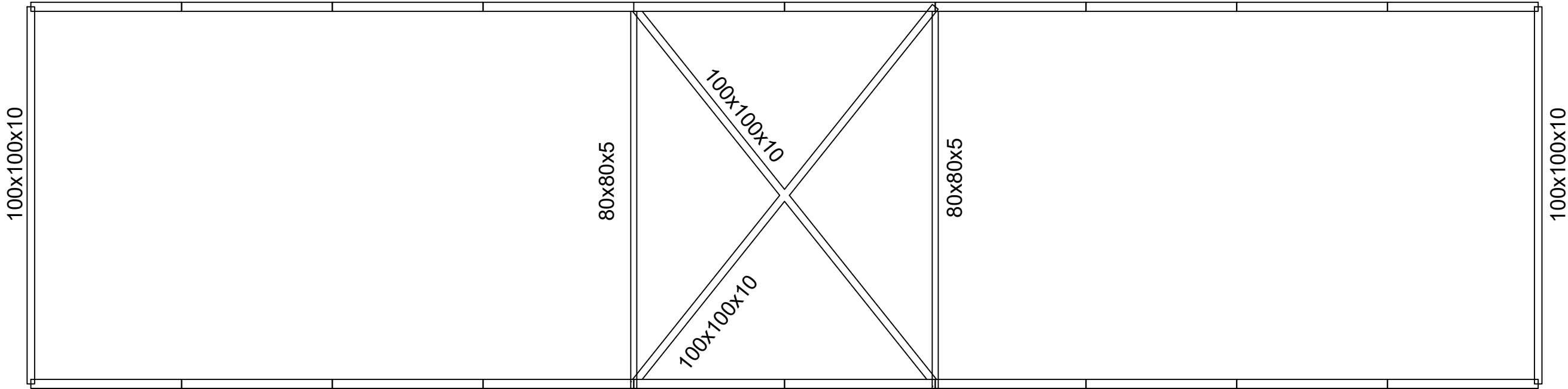




VISTA PLANTA INFERIOR



VISTA PLANTA SUPERIOR



UNIVERSITAT
POLITÈCNICA
DE VALÈNCIA

CAMINOS
UPV

Autor: ALICIA TORRES MUT

Título complementario:
PROYECTO BÁSICO DE DISEÑO ESTRUCTURAL DE LA PASARELA CICLOPEATONAL
SOBRE LA AP-7 EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE XILCHES, CASTELLÓN.

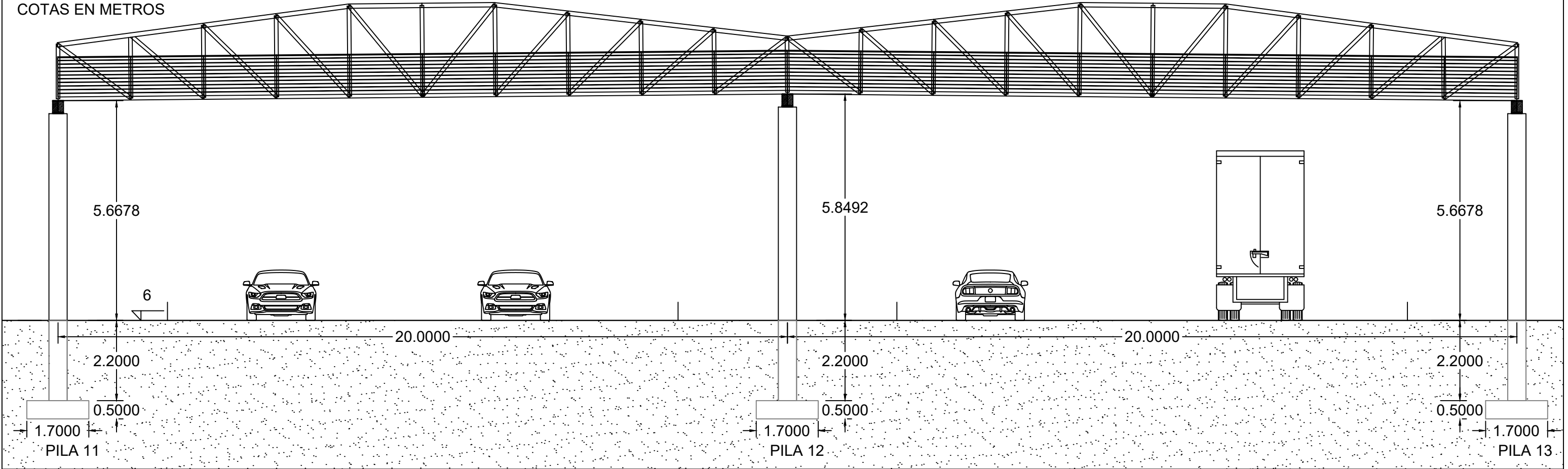
Escala:
1:70

Designación:
ALZADO Y PLANTA DE LA
ESQUELETO DE ACERO

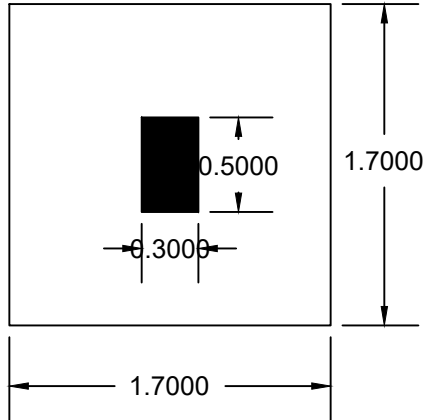
Número de plano:
3

Fecha:
ENERO 2026

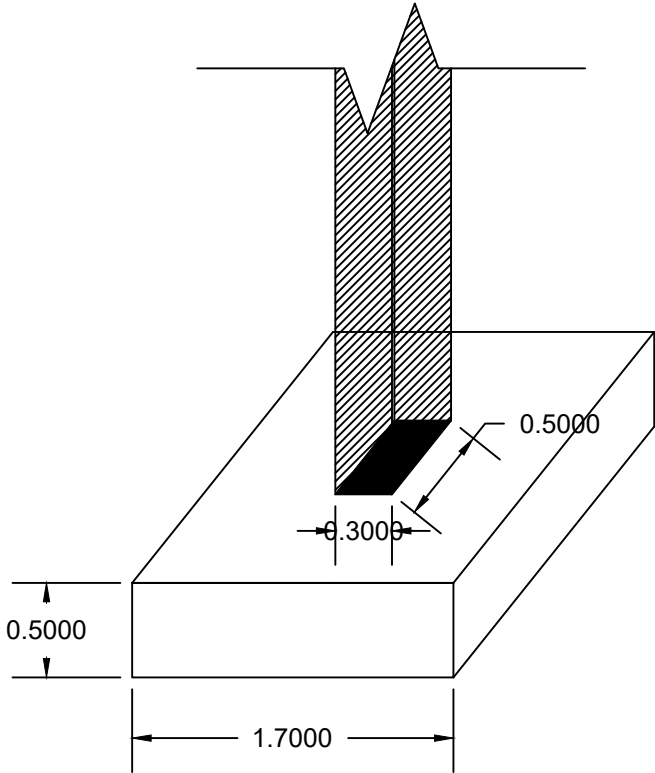
ESCALA 1:105
COTAS EN METROS



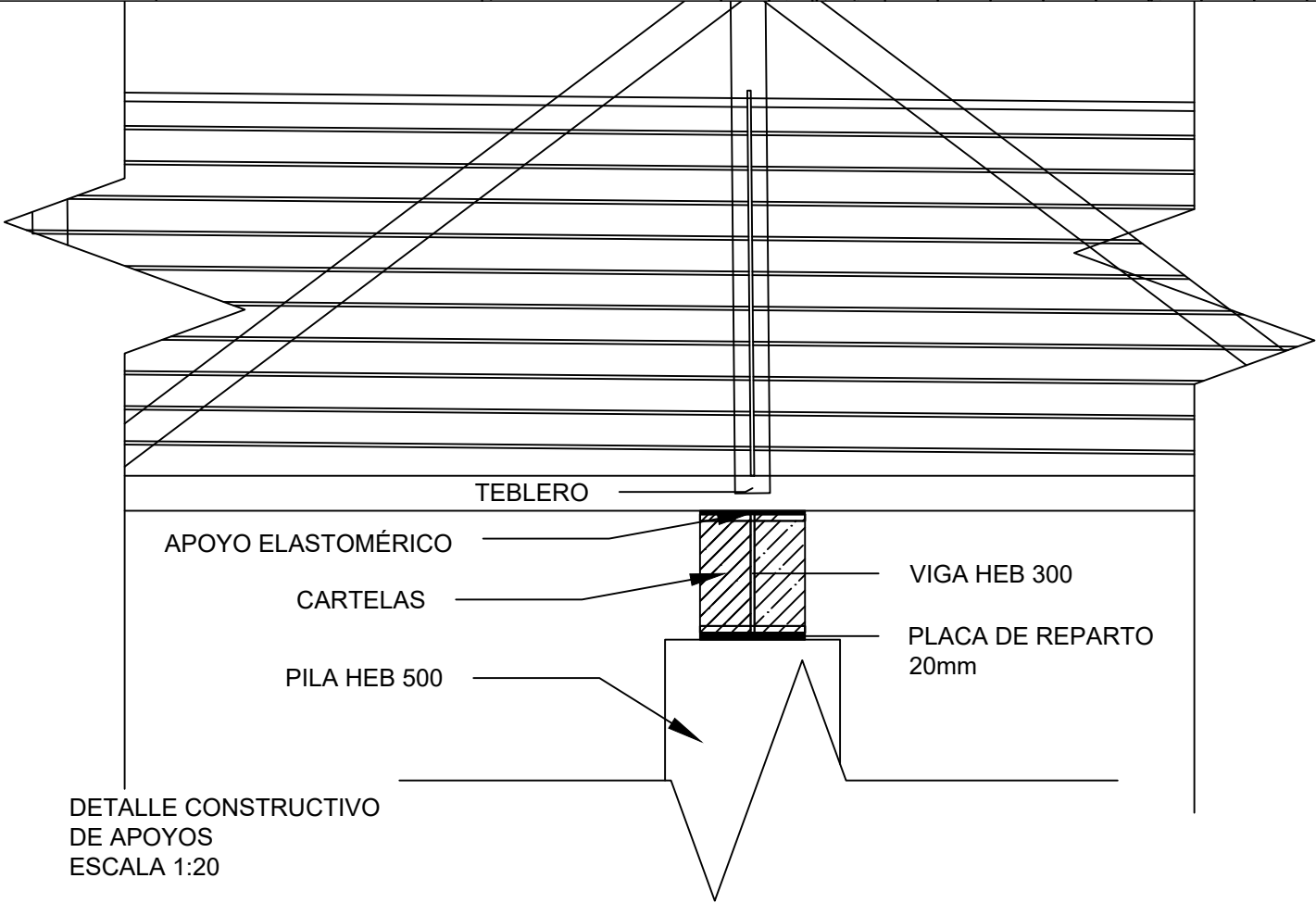
DETALLE DE ZAPATA
ESCALA 1:40
COTAS EN METROS



VISTA EN PLANTA

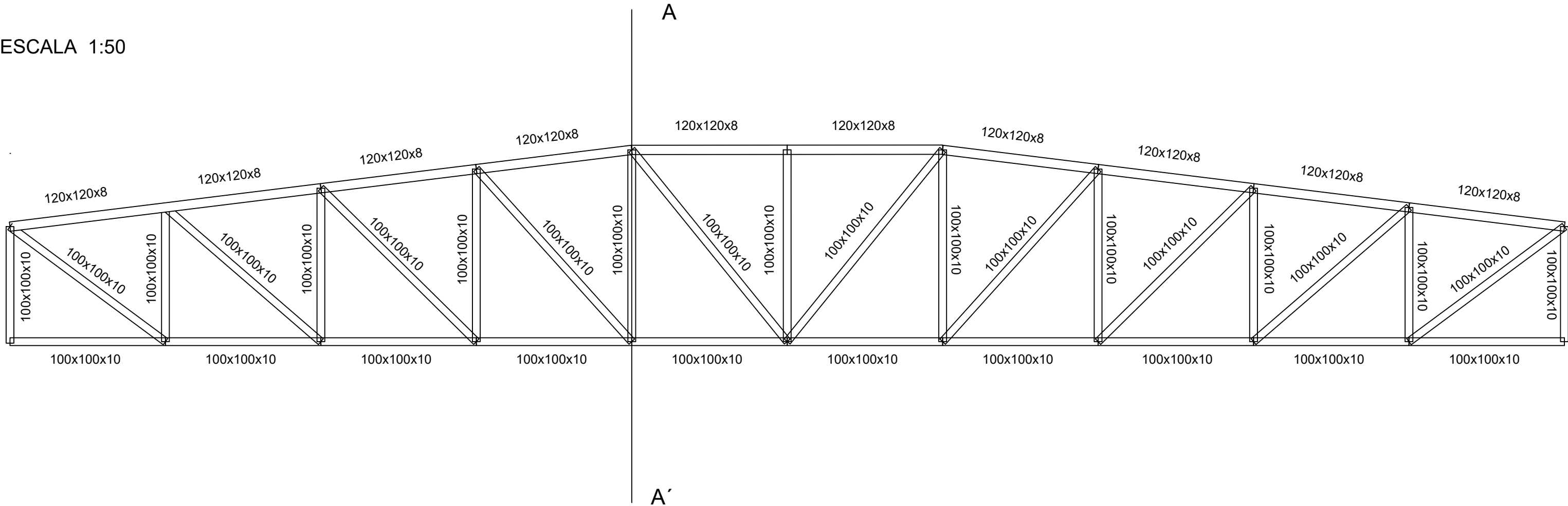


VISTA 3D DE ZAPATA



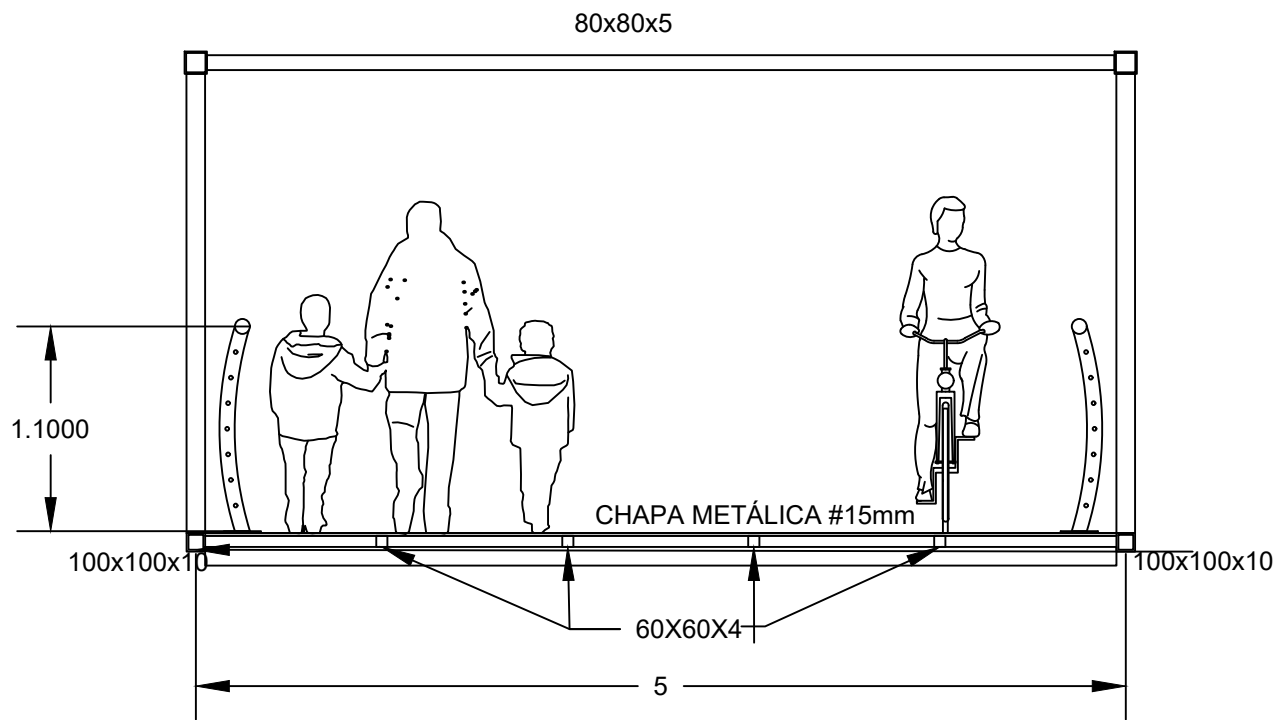
DETALLE CONSTRUCTIVO
DE APOYOS
ESCALA 1:20

ESCALA 1:50



ESCALA 1:40
COTAS EN METROS

SECCIÓN TRANSVERSAL AA'



ESCALA 1:10

a b 120x120x8

a b 100x100x10

a b 60x60x4

a b 80x80x5

SECCIONES DE ACERO EN PASARELA				
SECCIÓN	120x120x8	100x100x10	60x60x4	80x80x5
a	120mm	100mm	60mm	80mm
b	120mm	100mm	60mm	80mm
e	8mm	10mm	4mm	5mm

CUADRO DE MATERIALES EMPLEADOS Y NIVELES DE CONTROL			
MATERIAL	CALIDAD	RESISTENCIA CARACTERÍSTICA	NIVEL DE CONTROL
Acero estructural	S 355	355 MPa	Normal
Acero pasivo	B 500 S	500 MPa	Normal
Hormigón para cimientos	HA-30/B/20/XA2	30 MPa	Estadístico

ESCALA 1:120
PENDIENTE 5.15%

B

4.6038

5.2214

5.2648

5.3081

5.7421

PILA 5

PILA 6

PILA 7

PILA 8

PILA 9

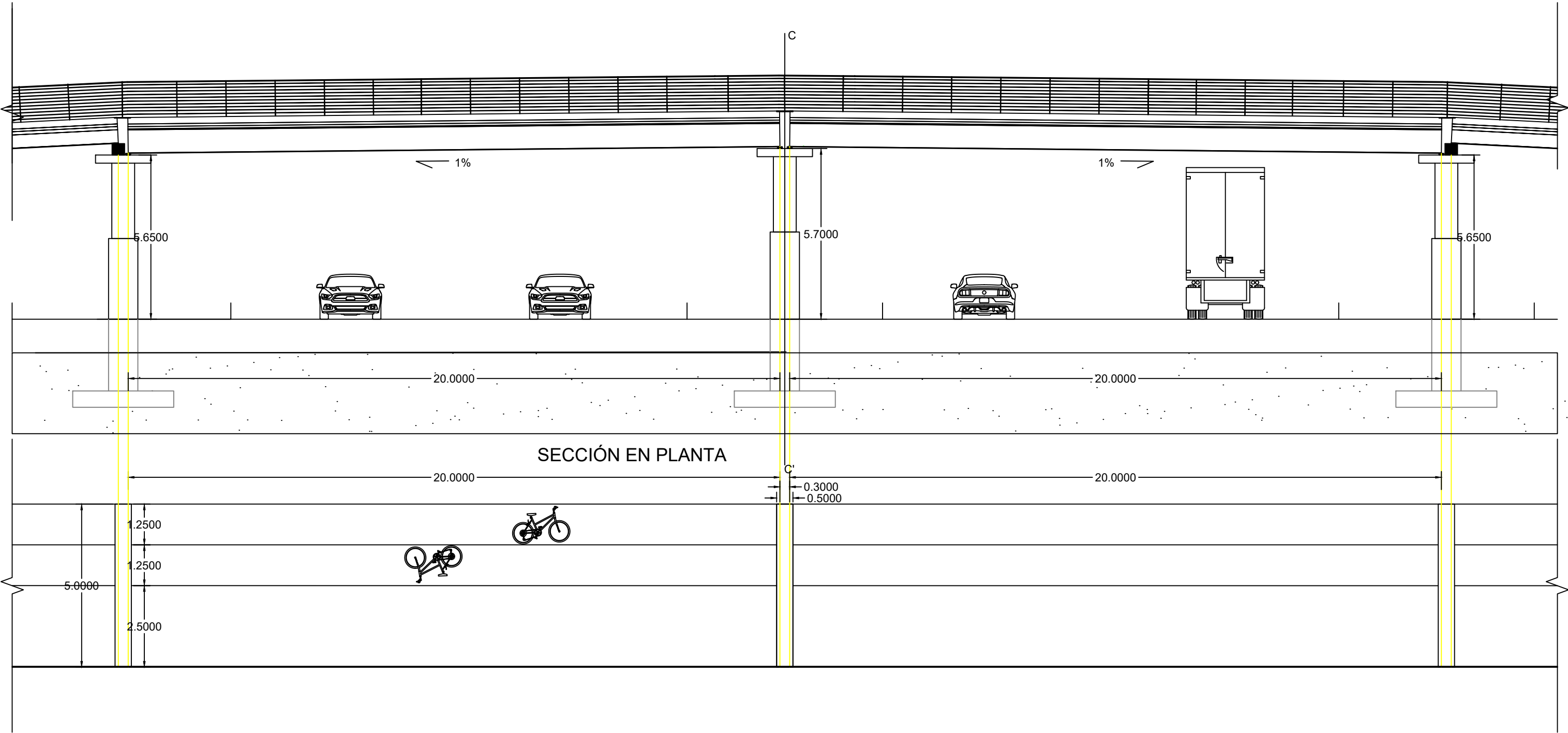
B'

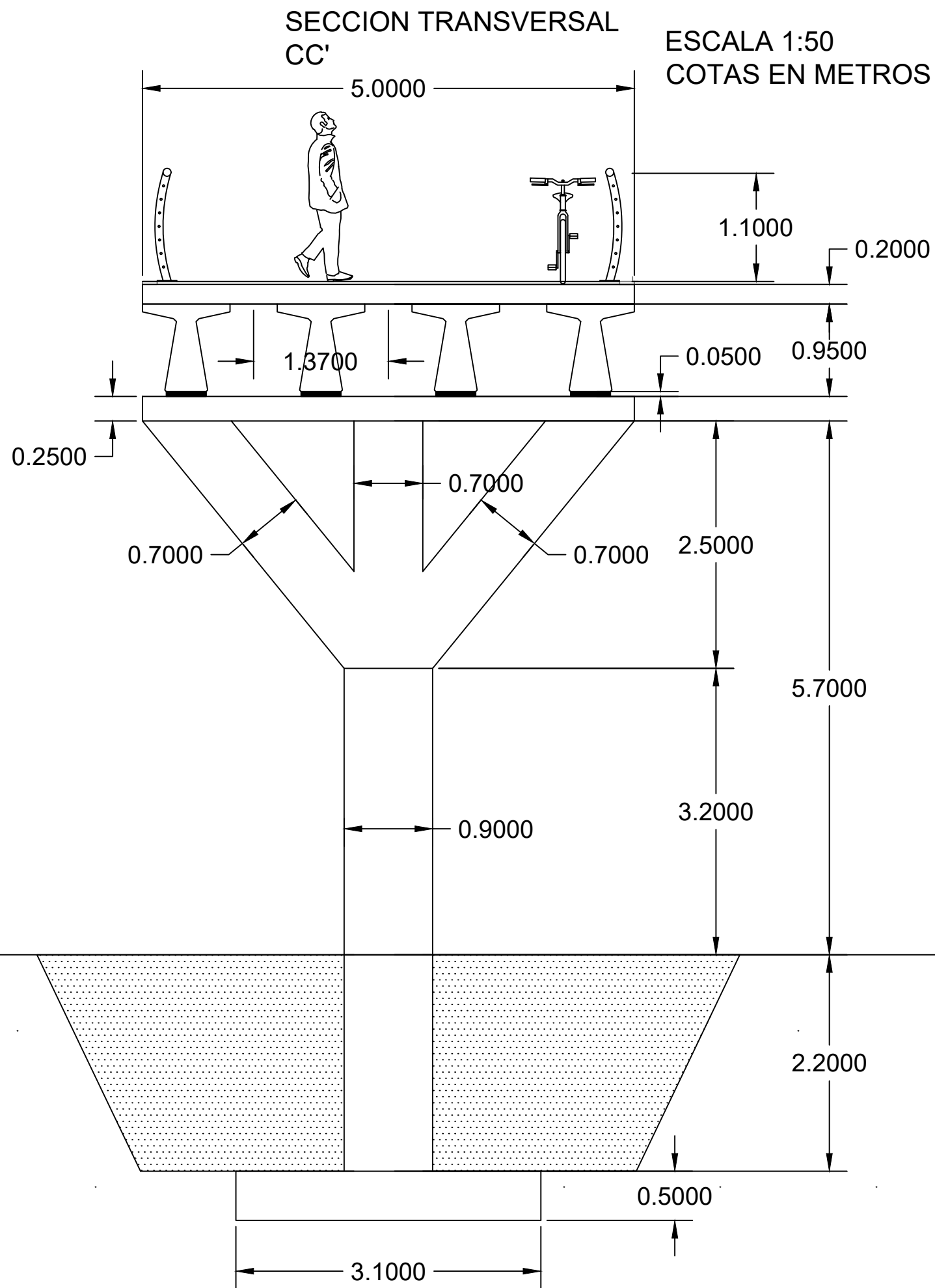
SECCIÓN TRANSVERSAL BB'
 ESCALA 1:50
 COTAS EN METROS

PILA	ALTURA (m)
1	2.0394
2	2.5023
3	2.9647
4	3.7214
5	4.6038
6	5.2214
7	5.2648
8	5.3081
9	5.7421
10	6.2049
11	5.6678

NOTA	
La altura de la pila se muestra indicado como un parámetro "VARIABLE" ya que las pilas son de medidas similares, variando solo su altura:	
PILA	ALTURA (m)
1	2.0394
2	2.5023
3	2.9647
4	3.7214
5	4.6038
6	5.2214
7	5.2648
8	5.3081
9	5.7421
10	6.2049
11	5.6678

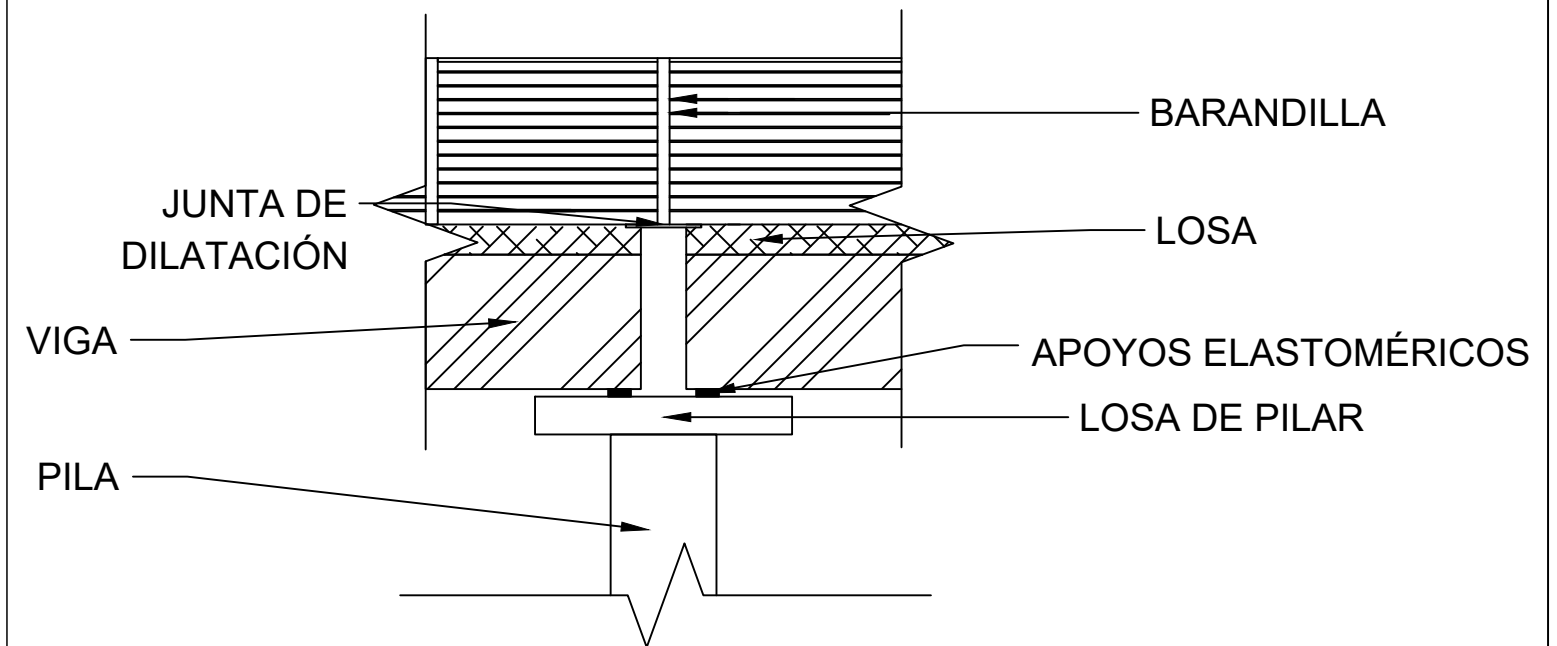
ESCALA 1:120
COTAS EN METROS



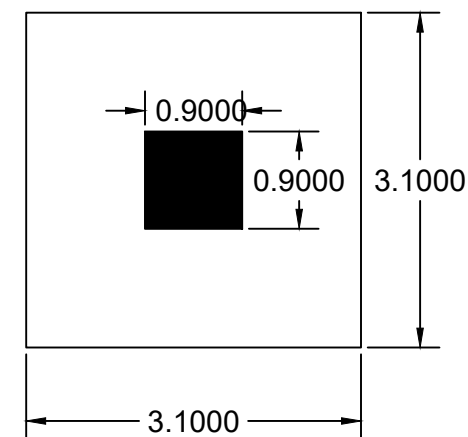


ESCALA 1:50
COTAS EN METROS

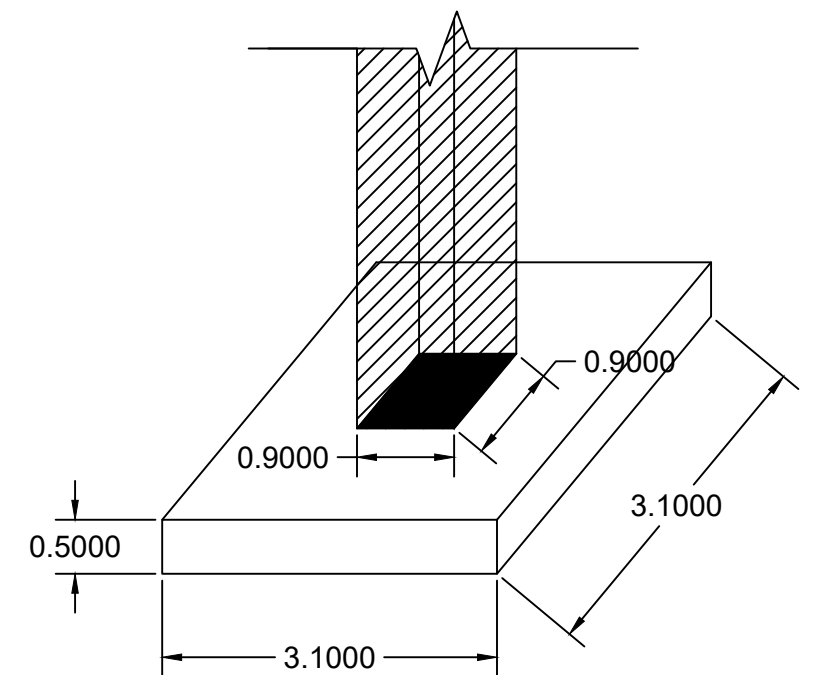
DETALLE CONSTRUCTIVO ENTRE VIGA-VIGA



DETALLE DE ZAPATA
ESCALA 1:70
COTAS EN METROS



VISTA EN PLANTA



VISTA 3D DE ZAPATA



UNIVERSITAT
POLITÈCNICA
DE VALÈNCIA

**CAMINOS
UPV**

Autor: ALICIA TORRES MUT

Título complementario:

PROYECTO BÁSICO DE DISEÑO ESTRUCTURAL DE LA PASARELA CICLOPEATONAL
SOBRE LA AP-7 EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE XILCHES, CASTELLÓN.

Escala:

VARIOS

Designación:

SECCIÓN TRANSVERSAL DE
PASARELA DE HORMIGÓN
PRETENSADO

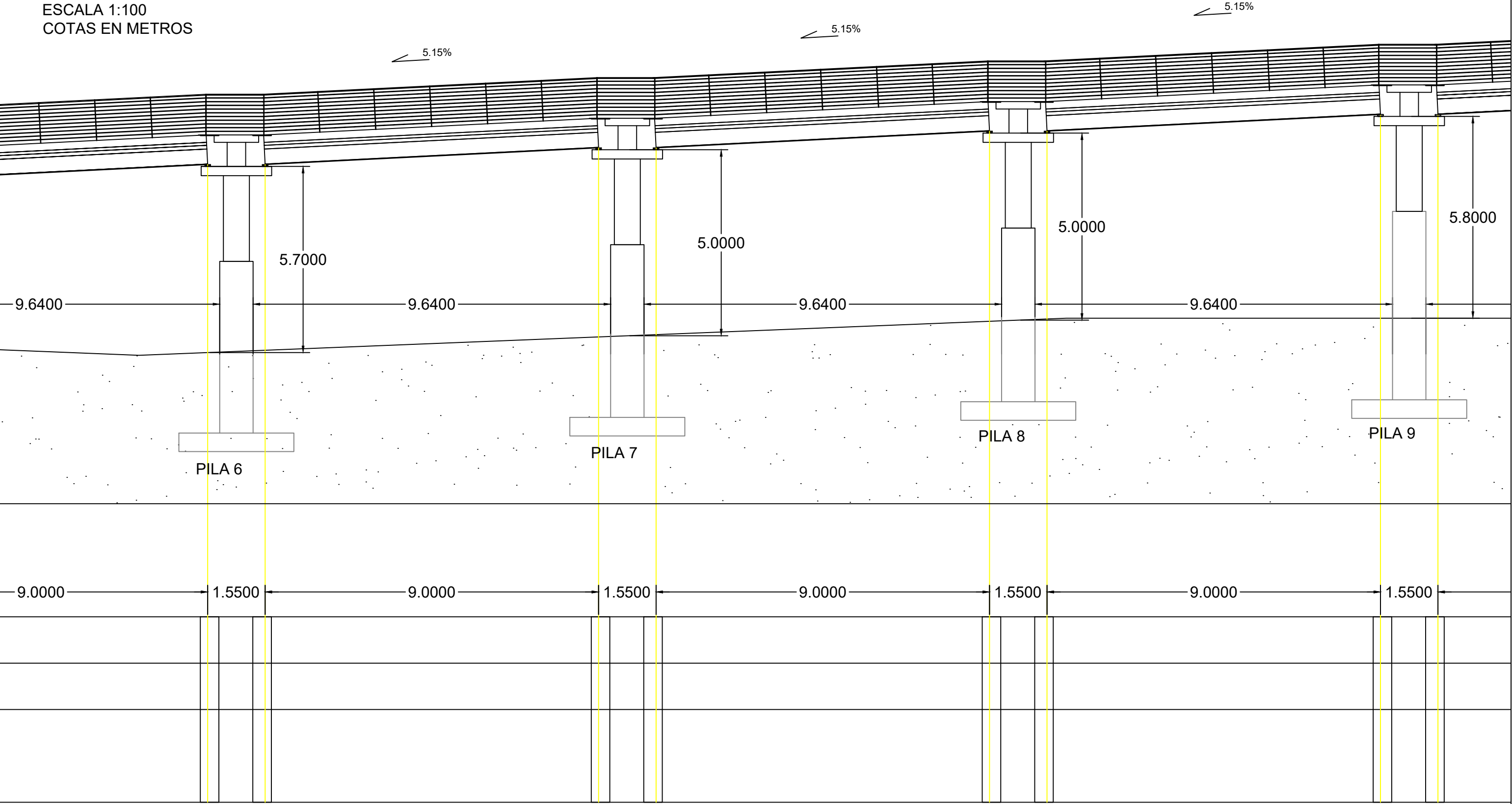
Número de plano:

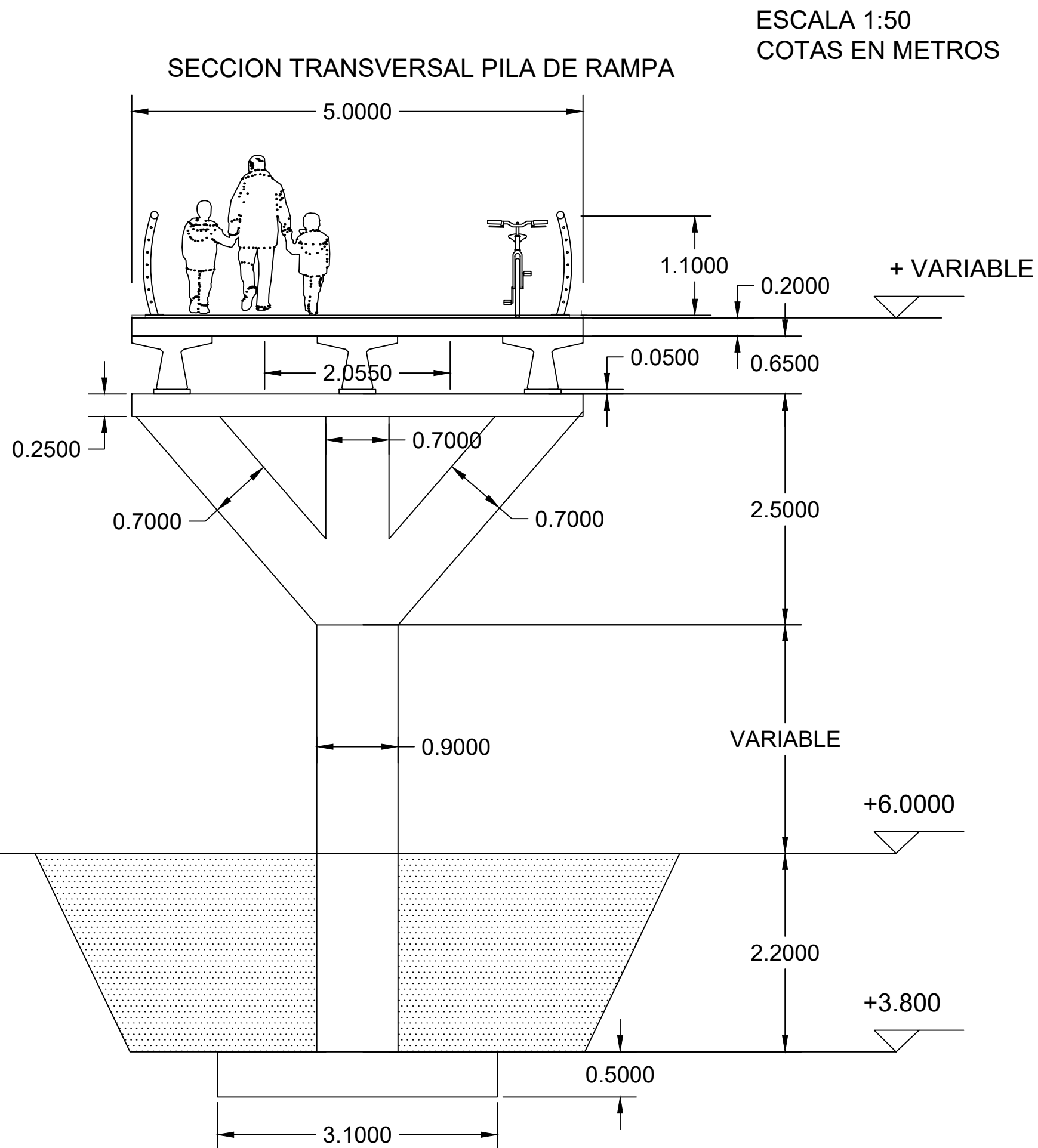
8

Fecha:

ENERO 2026

ESCALA 1:100
COTAS EN METROS





NOTA	
La altura de la pila base se muestra indicado como un parámetro "VARIABLE" ya que las pilas son de medidas similares, variando solo su altura	
PILA	ALTURA TOTAL (m)
1	2
2	2,8000
3	3,6000
4	4,5000
5	4,9000
6	5,0000
7	5,0000
8	5,8000
9	6,6000
10	5,8000

CUADRO DE MATERIALES EMPLEADOS Y NIVELES DE CONTROL		
MATERIAL	CALIDAD	RESISTENCIA CARACTERÍSTICA
Hormigón para vigas	HP- 40/B/20/XC4	40 MPa
Hormigón para cimientos y pilas	HA - 30/B/20/XA2	500 MPa
Acero activo	Y 1860 S7	1860 MPa
Acero pasivo	BS 200 SD	500 MPa



UNIVERSITAT
POLITÈCNICA
DE VALÈNCIA

CAMINOS
UPV

Autor: ALICIA TORRES MUT

Título complementario:
PROYECTO BÁSICO DE DISEÑO ESTRUCTURAL DE LA PASARELA CICLOPEATONAL
SOBRE LA AP-7 EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE XILCHES, CASTELLÓN.

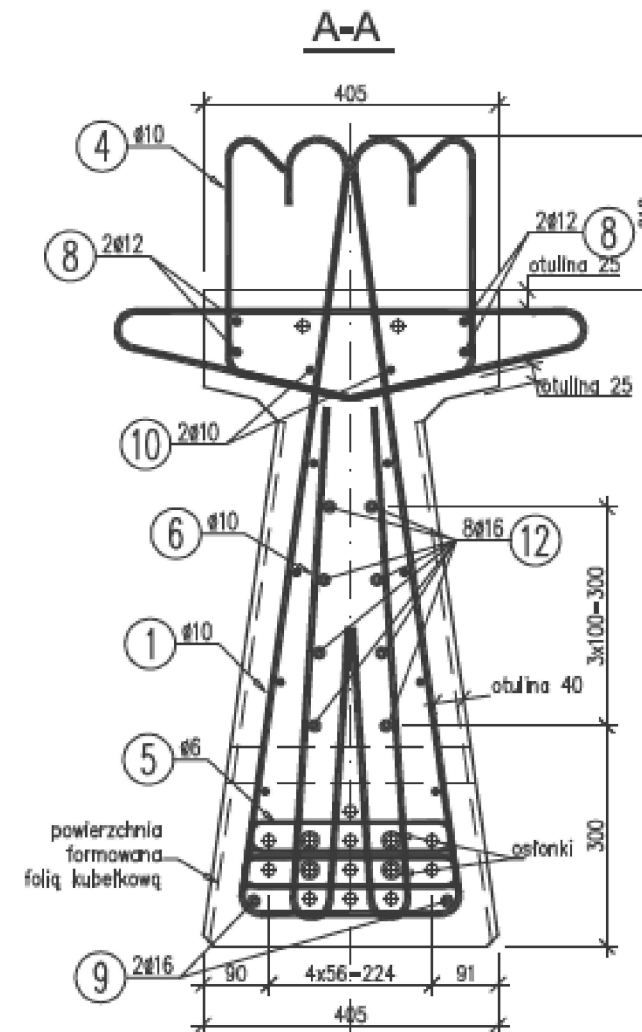
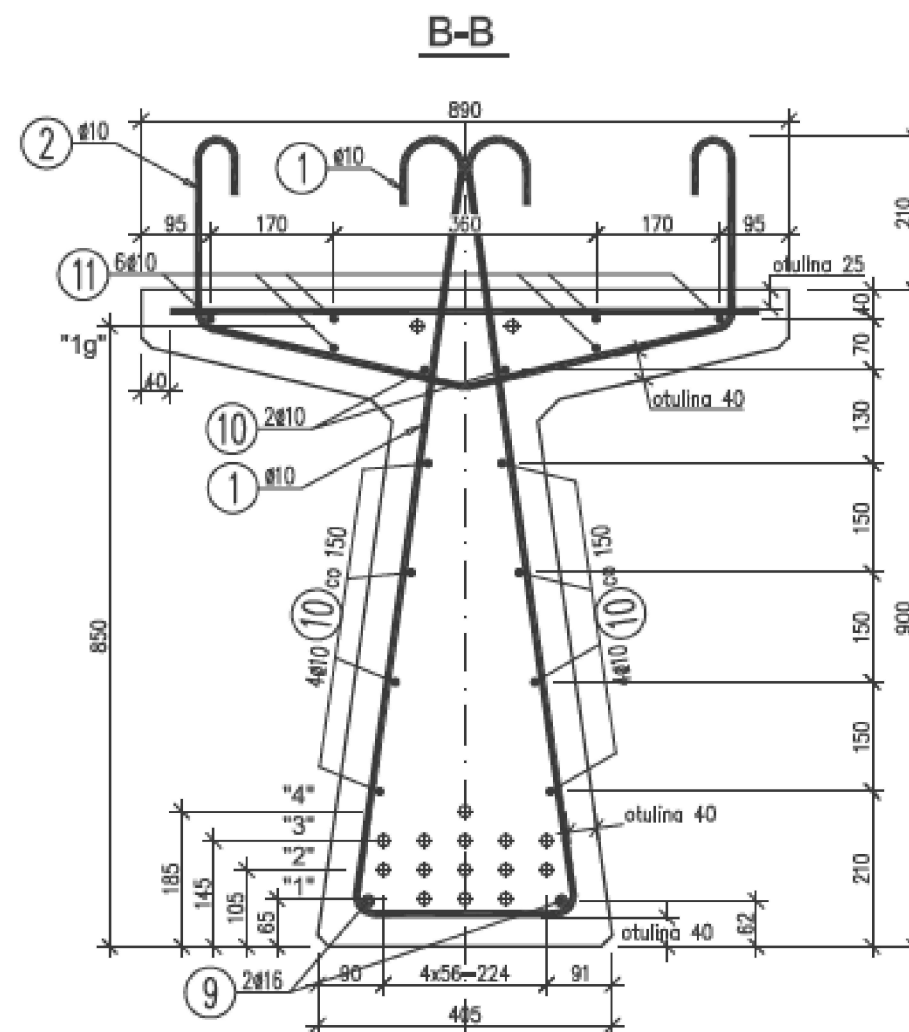
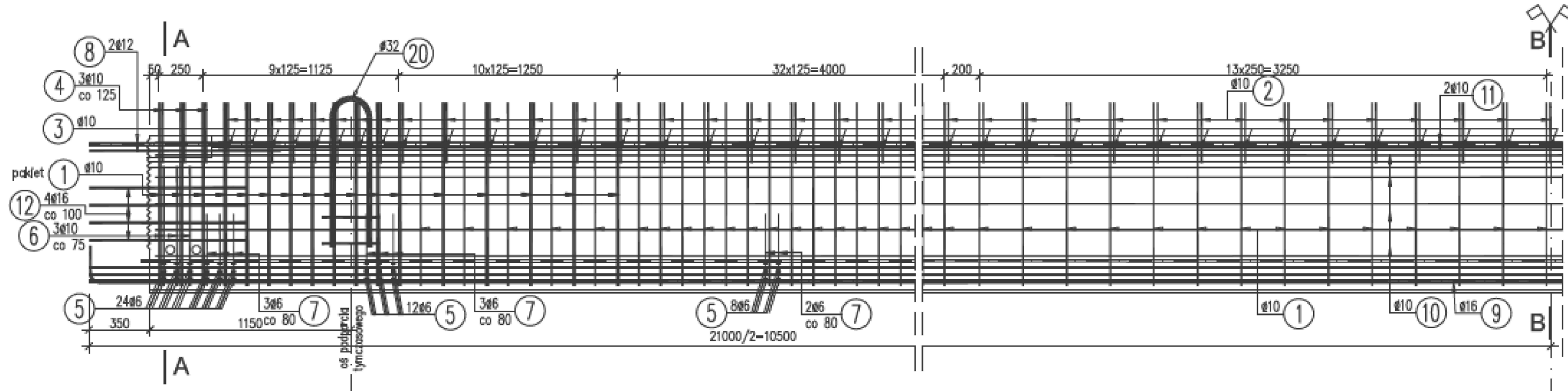
Escala:
1:50

Designación:
SECCIÓN TRANSVERSAL PILA DE
RAMPA DE ACCESO DE PASARELA
DE HORMIGÓN PRETENSADO

Número de plano:
10

Fecha:
ENERO 2026

SECCIÓN LONGITUDINAL DE VIGA ESCALA 1:25



ESCALA 1:25
COTAS EN MILIMETROS

REFERENCIA:
TOMADO DE
UNIVERSIDAD "WASAW
UNIVERSITY OF
TECHNOLOGY" DURANTE
ESTANCIA ERASMUS
CEDIDO POR LA
PROFESORA ANNA M.
RAKOCZY

DOCUMENTO N°3

VALORACIÓN ECONÓMICA



Contenido

1. OBJETO.....	2
2. UNIDADES DE OBRA	2
3. MEDICIONES	2
3.1. Solución de Acero.....	2
3.2. Solución de Hormigón Pretensado	4
4. CUADRO DE PRECIOS.....	6
4.1. Solución de acero	6
4.2. Solución de Hormigón Pretensado	7
5. PRESUPUESTOS PARCIALES	9
5.1. Solución de Acero.....	9
5.2. Solución de Hormigón Pretensado	10
6. PRESUPUESTOS GENERALES	12
6.1. Solución de Acero.....	12
6.2. Solución de Hormigón Pretensado	13

1. OBJETO

El presente anejo tiene como objeto definir y justificar la estimación económica correspondiente a la ejecución de la pasarela ciclopeatonal proyectada sobre la AP-7 en el término municipal de Chilhes para las soluciones estructurales de acero y de hormigón pretensado. En este documento se completa exclusivamente el coste asociado a la estructura y sus elementos de apoyo, quedando fuera de este presupuesto los accesos y urbanización vinculados a la pasarela.

En primer lugar, se describen las unidades de obra que intervienen en la actuación incluyendo sus respectivas mediciones. Posteriormente se presenta el cuadro de precios unitarios, referenciados con precios del mercado. Finalmente, se organizan los costes por capítulos para obtener el presupuesto parcial de cada uno de ellos y a partir de estos, se determina el Presupuesto De Ejecución Material (PEM) y el Presupuesto Base De Licitación (PBL).

2. UNIDADES DE OBRA

Se expone seguidamente las unidades de obra incluidas en el presente proyecto, organizadas por capítulos para una mejor estructuración del presupuesto:

- Capítulo N°1: Trabajos previos
- Capítulo N°2: Subestructura
- Capítulo N°3: Superestructura
- Capítulo N°4: Equipamientos
- Capítulo N°5: Tareas finales

3. MEDICIONES

3.1. Solución de Acero

CAPÍTULO N°1: TRABAJOS PREVIOS									
CODIGO	UD	DESCRIPCIÓN	UDS	LARGO	ANCHO	ALTO	SUBTOTAL	TOTAL	
TP1	m2	Desbroce y limpieza superficial del terreno en superficie natural, i/ arranque de cepas, arbustos y carga, descarga y transporte al lugar asignado en el interior de la obra, incluso herramientas y medios	1	17	10			Total ud de medición:	
								170	
CODIGO	UD	DESCRIPCIÓN	UDS	LARGO	ANCHO	ALTO	SUBTOTAL	TOTAL	

TP2	m2	Demolición de firme asfáltico, adoquinados y embaldosados con medios mecánicos, ejecutado desde fuera de vía, i/ desescombro y carga.	1	110	4	440		Total ud de medición:	
								440	

CODIGO	UD	DESCRIPCIÓN	UDS	LARGO	ANCHO	ALTO	SUBTOTAL	TOTAL	
TP2	UD	Instalación de las casetas de obra destinadas a almacenamiento y zonas de estancia del personal, incluyendo el equipamiento necesario como botiquín de primeros auxilios y equipo eléctrico provisional.	1				1	Total ud de medición:	
								1	

CAPÍTULO N°2: SUBESTRUCTURA									
CODIGO	UD	DESCRIPCIÓN	UDS	LARGO	ANCHO	ALTO	SUBTOTAL	TOTAL	
SB1	m3	Excavación en zanja en las áreas previstas para las cimentaciones, empleando medios mecánicos e incluyendo carga, retirada y transporte del material sobrante a vertedero autorizado	23	1,7	1,7	0,6	1,734	Total m3 de medición:	
Apoyos								39,882	

CODIGO	UD	DESCRIPCIÓN	UDS	LARGO	ANCHO	ALTO	SUBTOTAL	TOTAL	
SB2	m3	Hormigón de limpieza HL-15 fabricado en central y vertido desde camión en base del encepado incluyendo suministro y puesta en obra	23	1,7	1,7	0,1	0,289	Total m3 de medición:	
Apoyos								6,647	

CODIGO	UD	DESCRIPCIÓN	UDS	LARGO	ANCHO	ALTO	SUBTOTAL	TOTAL	
SB3	m2	Superficie de encofrado para zapata ejecutada mediante paneles metálicos colocados en paramentos verticales rectos, sin acabado visto, incluyendo suministro del material de encofrado, montaje, retirada de los paneles y la parte proporcional de los apeos, puntales y aplicación del agente desencofrante	23	1,7	1,7	0,5	3,4	Total m3 de medición:	
Apoyos								78,2	

CODIGO	UD	DESCRIPCIÓN	UDS	LARGO	ANCHO	ALTO	SUBTOTAL	TOTAL	
SB4	kg	Acero corrugado B-500-S en encepados colocado en obra, incluso doblado, despuntes, atados y solapes						Total kg de medición:	
								4910	

CODIGO	UD	DESCRIPCIÓN	UDS	LARGO	ANCHO	ALTO	SUBTOTAL	TOTAL	
SB5	m3	Hormigonado de zapata suministrado desde central y vertido directamente desde camión hormigonera tipo HA-30/B/20/XA2. Incluye extendido, vibrado, curado	23	1,7	1,7	0,6	1,734		
Apoyos									

							Total m3 de medición:	39,882
CODIGO	UD	DESCRIPCIÓN	UDS	LARGO	ANCHO	ALTO	SUBTOTAL	TOTAL
SB6	kg	Colocación del pilar metálico tipo HEB500 mediante su placa base previamente alineada sobre la zapata, introduciendo los pernos de anclaje en los orificios de la placa. Se nivelará el conjunto y se procederá al apriete de arandelas y tuercas hasta garantizar la fijación y verticalidad definitiva del pilar.						
Pila 1			1	2,04			361,08	
Pila 2			1	2,5			442,5	
Pila 3			1	2,96			523,92	
Pila 4			1	3,72			658,44	
Pila 5			1	4,6			814,2	
Pila 6			1	5,22			923,94	
Pila 7			1	5,26			931,02	
Pila 8			1	5,31			939,87	
Pila 9			1	5,74			1015,98	
Pila 10			1	6,21			1099,17	
Pila 11			1	5,67			1003,59	
Pila 12			1	5,85			1035,45	
Pila 13			1	5,67			1003,59	
Pila 14			1	5,4			955,8	
Pila 15			1	5,35			946,95	
Pila 16			1	5,28			934,56	
Pila 17			1	4,82			853,14	
Pila 18			1	4,35			769,95	
Pila 19			1	3,89			688,53	
Pila 20			1	3,43			607,11	
Pila 21			1	2,95			522,15	
Pila 22			1	2,45			433,65	
Pila 23			1	1,95			345,15	
							Total kg de medición:	17809,74

CAPÍTULO Nº3: SUPERESTRUCTURA								
CODIGO	UD	DESCRIPCIÓN	UDS	LARGO	ANCHO	ALTO	SUBTOTAL	TOTAL
SP1	h	Grúa autopropulsada móvil de capacidad máxima de 100 t y altura máxima de 71 m						
VANOS			2				8	
			22				32	
							Total h de medición:	40

CODIGO	UD	DESCRIPCIÓN	UDS	LARGO	ANCHO	ALTO	SUBTOTAL	TOTAL
SP1	kg	Acero estructural S355 destinado para la ejecución de los elementos resistentes de la superestructura. Incluye fabricación, preparación en taller de perfiles metálicos, traslado y posterior montaje mediante uniones electrosoldadas, así como los medios auxiliares necesarios, pintura protectora, imprimación anticorrosiva y remates finales.						
TUBO 120X120X 8			1				17109,59	

TUBO 100X100X10	1	26327,94	
TUBO 80X80X5	1	155	
TUBO 60X60X4	1	796,8	
		Total kg de medición:	44389,34

CODIGO	UD	DESCRIPCIÓN	UDS	LARGO	ANCHO	ALTO	SUBTOTAL	TOTAL
SP2	kg	Chapa colaborante S275 de 15mm espesor comprendiendo su transporte, adaptación en obra, fijación a la estructura resistente mediante medios mecánicos adecuados y ajustes perimetrales.						
							29682,4	
							Total kg de medición:	29682,4

CAPÍTULO Nº4: EQUIPAMIENTOS								
CODIGO	UD	DESCRIPCIÓN	UDS	LARGO	ANCHO	ALTO	SUBTOTAL	TOTAL
EQ1	m.l	Suministro y montaje de barandilla metálica tipo M006 de 1100mm de altura, formada por postes y barros de acero, con módulos de 2 m, pasamanos superior, uniones continuas y tratamiento anticorrosión mediante galvanizado en caliente. Incluye fabricación, transporte, fijaciones y colocación en obra.						
			2	304				
							Total m.l de medición:	608

CODIGO	UD	DESCRIPCIÓN	UDS	LARGO	ANCHO	ALTO	SUBTOTAL	TOTAL
EQ2	m.l	Suministro e instalación de iluminación LED integrada en el pasamanos de la barandilla de acero inoxidable, formada por luminarias lineales de bajo consumo alojadas en perfil protector, con cableado oculto, accesorios de fijación y conexiones eléctricas.						
			2	304				
							Total m.l de medición:	608

CODIGO	UD	DESCRIPCIÓN	UDS	LARGO	ANCHO	ALTO	SUBTOTAL	TOTAL
EQ3	m2	Pintado de marcas viales en el tablero y accesos de la pasarela, mediante pintura vial reflectante de alta durabilidad. Incluye ejecución de líneas, símbolos y pictogramas necesarios, así como su extensión y la parte proporcional de señalización horizontal asociada.						
				304	2,5			
							Total 2 de medición:	760

CAPÍTULO Nº5: TAREAS FINALES								
CODIGO	UD	DESCRIPCIÓN	UDS	LARGO	ANCHO	ALTO	SUBTOTAL	TOTAL
TF1	UD	Realización de la prueba de carga de la pasarela conforme a la normativa vigente, mediante aplicación de cargas controladas y medición de flechas y deformaciones. Incluye colocación y retirada de las cargas, instrumentación, toma de datos, supervisión técnica y elaboración del informe final de resultados.						
			1					

CODIGO	UD	DESCRIPCIÓN	UDS	LARGO	ANCHO	ALTO	SUBTOTAL	TOTAL
TF2	UD	Restitución y limpieza de todas las zonas afectadas por los trabajos, incluyendo áreas de paso, accesos y zonas de acopio. En caso de producirse afecciones al entorno, reposición de la vegetación existente mediante plantación de especies autóctonas, con transporte, colocación y acondicionamiento del terreno, dejando el entorno en su estado original.	1					
			Total UD de medición:		1			

3.2. Solución de Hormigón Pretensado

CAPÍTULO Nº1: TRABAJOS PREVIOS								
CODIGO	UD	DESCRIPCIÓN	UDS	LARGO	ANCHO	ALTO	SUBTOTAL	TOTAL
TP1	m2	Desbroce y limpieza superficial del terreno en superficie natural, i/ arranque de cepas, arbustos y carga, descarga y transporte al lugar asignado en el interior de la obra, incluso herramientas y medios	1	17	10			
			Total ud de medición:		170			
CODIGO	UD	DESCRIPCIÓN	UDS	LARGO	ANCHO	ALTO	SUBTOTAL	TOTAL
TP2	m2	Demolición de firme asfáltico, adoquinados y embaldosados con medios mecánicos, ejecutado desde fuera de vía, i/ desescombros y carga.	1	110	4		440	
			Total ud de medición:		440			
CODIGO	UD	DESCRIPCIÓN	UDS	LARGO	ANCHO	ALTO	SUBTOTAL	TOTAL
TP2	UD	Instalación de las casetas de obra destinadas a almacenamiento y zonas de estancia del personal, incluyendo el equipamiento necesario como botiquín de primeros auxilios y equipo eléctrico provisional.	1				1	
			Total ud de medición:		1			

CAPÍTULO Nº2: SUBESTRUCTURA								
CODIGO	UD	DESCRIPCIÓN	UDS	LARGO	ANCHO	ALTO	SUBTOTAL	TOTAL
SB1	m3	Excavación en zanja en las áreas previstas para las cimentaciones, empleando medios mecánicos e incluyendo carga, retirada y transporte del material sobrante a vertedero autorizado	23	3,1	3,1	0,6	5,766	
Apoyos								
			Total m3 de medición:		132,618			

CODIGO	UD	DESCRIPCIÓN	UDS	LARGO	ANCHO	ALTO	SUBTOTAL	TOTAL
SB2	m3	Hormigón de limpieza HL-15 fabricado en central y vertido desde camión en base del encepado incluyendo suministro y puesta en obra	23	3,1	3,1	0,1	0,961	
Apoyos								
			Total m3 de medición:		22,103			

CODIGO	UD	DESCRIPCIÓN	UDS	LARGO	ANCHO	ALTO	SUBTOTAL	TOTAL
SB3	m2	Superficie de encofrado para zapata ejecutada mediante paneles metálicos colocados en paramentos verticales rectos, sin acabado visto, incluyendo suministro del material de encofrado, montaje, retirada de los paneles y la parte proporcional de los apeos, puntales y aplicación del agente desencofrante	23	3,1	3,1	0,5	6,2	
Apoyos								
			Total m2 de medición:		142,6			

CODIGO	UD	DESCRIPCIÓN	UDS	LARGO	ANCHO	ALTO	SUBTOTAL	TOTAL
SB4	kg	Acero corrugado B-500-S en encepados para armadura de zapata colocado en obra, incluso doblado, despuntes, atados y solapes						
			Total kg de medición:		16280			

CODIGO	UD	DESCRIPCIÓN	UDS	LARGO	ANCHO	ALTO	SUBTOTAL	TOTAL
SB5	m3	Hormigonado de zapata suministrado desde central y vertido directamente desde camión hormigonera tipo HA-30/B/20/XA2. Incluye extendido, vibrado, curado	23	3,1	3,1	0,6	5,766	
Apoyos								
			Total m3 de medición:		132,618			

CODIGO	UD	DESCRIPCIÓN	UDS	LARGO	ANCHO	ALTO	SUBTOTAL	TOTAL
SB6	m2	Encofrado de las pilas de hormigón armado mediante sistemas recuperables incluyendo suministro, montaje alineación y aplomado del encofrado así como su posterior desencofrado una vez alcanzada la resistencia suficiente del hormigón.						
BASE								
APOYO	PILA 1		2	0,9	0,9	2	14,4	
	PILA 2		2	0,9	0,9	2,8	20,16	
	PILA 3		2	0,9	0,9	3,6	25,92	
	PILA 4		2	0,9	0,9	4,5	32,4	
	PILA 5		2	0,9	0,9	4,9	35,28	
	PILA 6		2	0,9	0,9	5,7	41,04	
	PILA 7		2	0,9	0,9	5	36	
	PILA 8		2	0,9	0,9	5	36	
	PILA 9		2	0,9	0,9	5,8	41,76	
	PILA 10		2	0,9	0,9	6,6	47,52	
	PILA 11		2	0,9	0,9	5,65	40,68	
	PILA 12		1	0,9	0,9	5,7	20,52	



PARTE SUPERIOR		PILA 3	2	0,7	0,7	8,89	49,784	
		PILA 4	2	0,7	0,7	8,89	49,784	
		PILA 5	2	0,7	0,7	8,89	49,784	
		PILA 6	2	0,7	0,7	8,89	49,784	
		PILA 7	2	0,7	0,7	8,89	49,784	
		PILA 8	2	0,7	0,7	8,89	49,784	
		PILA 9	2	0,7	0,7	8,89	49,784	
		PILA 10	2	0,7	0,7	8,89	49,784	
		PILA 11	2	0,7	0,7	8,89	49,784	
		PILA 12	1	0,7	0,7	8,89	24,892	
BASE DE VIGA			1	1,7	5	0,25	3,35	
							Total m2 de medición:	867,978

CODIGO	UD	DESCRIPCIÓN	UDS	LARGO	ANCHO	ALTO	SUBTOTAL	TOTAL
SB7	kg	Acero corrugado B-500-S en encepados para pilas colocado en obra, incluso doblado, despuntes, atados y solapes						
							Total kg de medición:	20869

CODIGO	UD	DESCRIPCIÓN	UDS	LARGO	ANCHO	ALTO	SUBTOTAL	TOTAL
SB8	m3	Hormigonado de pilas suministrado desde central y vertido con bomba tipo HA-30/B/20/XA2. Incluye extendido, vibrado, curado.						
BASE APOYO		PILA 1	2	0,9	0,9	2	3,24	
		PILA 2	2	0,9	0,9	2,8	4,536	
		PILA 3	2	0,9	0,9	3,6	5,832	
		PILA 4	2	0,9	0,9	4,5	7,29	
		PILA 5	2	0,9	0,9	4,9	7,938	
		PILA 6	2	0,9	0,9	5,7	9,234	
		PILA 7	2	0,9	0,9	5	8,1	
		PILA 8	2	0,9	0,9	5	8,1	
		PILA 9	2	0,9	0,9	5,8	9,396	
		PILA 10	2	0,9	0,9	6,6	10,692	
		PILA 11	2	0,9	0,9	5,65	9,153	
		PILA 12	1	0,9	0,9	5,7	4,617	
PARTE SUPERIOR		PILA 3	2	0,7	0,7	8,89	8,7122	
		PILA 4	2	0,7	0,7	8,89	8,7122	
		PILA 5	2	0,7	0,7	8,89	8,7122	
		PILA 6	2	0,7	0,7	8,89	8,7122	
		PILA 7	2	0,7	0,7	8,89	8,7122	
		PILA 8	2	0,7	0,7	8,89	8,7122	
		PILA 9	2	0,7	0,7	8,89	8,7122	
		PILA 10	2	0,7	0,7	8,89	8,7122	
		PILA 11	2	0,7	0,7	8,89	8,7122	
		PILA 12	1	0,7	0,7	8,89	4,3561	

BASE DE VIGA	1	1,7	5	0,25	2,125			
							Total m3 de medición:	173,0189

CAPÍTULO Nº3: SUPERESTRUCTURA								
CODIGO	UD	DESCRIPCIÓN	UDS	LARGO	ANCHO	ALTO	SUBTOTAL	TOTAL
SP1	h	Grúa autopropulsada móvil de capacidad máxima de 100 t y altura máxima de 71 m						
VIGAS			8				24	
			66				66	
							Total h de medición:	90

CODIGO	UD	DESCRIPCIÓN	UDS	LARGO	ANCHO	ALTO	SUBTOTAL	TOTAL
SP1	ml	Viga prefabricada de hormigón pretensado incluida la fabricación en planta, armaduras activas y pasivas, hormigón, encofrado, curado y transporte a obra así como su izado						
Vigas	Tablero		8	20			160	
	Rampas		66	9			594	
							Total ml de medición:	754,00

CODIGO	UD	DESCRIPCIÓN	UDS	LARGO	ANCHO	ALTO	SUBTOTAL	TOTAL
SP2	m3	Prelosa de hormigón de 6cm de espesor, colocada sobre las pilas incluyendo su suministro, transporte, izado y colocación.						
			2	20	5	0,06	200	
							Total m3 de medición:	200

CODIGO	UD	DESCRIPCIÓN	UDS	LARGO	ANCHO	ALTO	SUBTOTAL	TOTAL
SP3	kg	Armadura de reparto B500S para losa de hormigón armado incluyendo suministro, colocación, atado y separadores						
							Total kg de medición:	29217,3

CODIGO	UD	DESCRIPCIÓN	UDS	LARGO	ANCHO	ALTO	SUBTOTAL	TOTAL
SP4	m3	Capa de compresión de hormigón HA-30 vertido sobre prelosa vibrado curado y acabado final						
			2	20	5	0,2	40	
			22	9	5	0,2	198	
							Total m3 de medición:	238

CAPÍTULO Nº4: EQUIPAMIENTOS								
CODIGO	UD	DESCRIPCIÓN	UDS	LARGO	ANCHO	ALTO	SUBTOTAL	TOTAL
EQ1	m.l	Suministro y montaje de barandilla metálica tipo M006 de 1100mm de altura, formada por postes y barros de acero, con módulos de 2 m, pasamanos superior, uniones continuas y tratamiento anticorrosión						

mediante galvanizado en caliente. Incluye fabricación, transporte, fijaciones y colocación en obra.

2 304

**Total m.l de
medición:** 608

CODIGO	UD	DESCRIPCIÓN	UDS	LARGO	ANCHO	ALTO	SUBTOTAL	TOTAL
EQ2	m.l	Suministro e instalación de iluminación LED integrada en el pasamanos de la barandilla de acero inoxidable, formada por luminarias lineales de bajo consumo alojadas en perfil protector, con cableado oculto, accesorios de fijación y conexiones eléctricas.	2	304				
								Total m.l de medición: 608

CODIGO	UD	DESCRIPCIÓN	UDS	LARGO	ANCHO	ALTO	SUBTOTAL	TOTAL
EQ3	m2	Pintado de marcas viales en el tablero y accesos de la pasarela, mediante pintura vial reflectante de alta durabilidad. Incluye ejecución de líneas, símbolos y pictogramas necesarios, así como su extensión y la parte proporcional de señalización horizontal asociada.	304		2,5			
								Total 2 de medición: 760

CAPÍTULO Nº5: TAREAS FINALES

CODIGO	UD	DESCRIPCIÓN	UDS	LARGO	ANCHO	ALTO	SUBTOTAL	TOTAL
TF1	UD	Realización de la prueba de carga de la pasarela conforme a la normativa vigente, mediante aplicación de cargas controladas y medición de flechas y deformaciones. Incluye colocación y retirada de las cargas, instrumentación, toma de datos, supervisión técnica y elaboración del informe final de resultados.	1					
								Total UD de medición: 1

CODIGO	UD	DESCRIPCIÓN	UDS	LARGO	ANCHO	ALTO	SUBTOTAL	TOTAL
TF2	UD	Restitución y limpieza de todas las zonas afectadas por los trabajos, incluyendo áreas de paso, accesos y zonas de acopio. En caso de producirse afecciones al entorno, reposición de la vegetación existente mediante plantación de especies autóctonas, con transporte, colocación y acondicionamiento del terreno, dejando el entorno en su estado original.	1					
								Total UD de medición: 1

4. CUADRO DE PRECIOS

4.1. Solución de acero

CAPÍTULO Nº1: TRABAJOS PREVIOS

CODIGO	UD	DESCRIPCIÓN	EUROS CIFRA	EUROS LETRA
TP1	m2	Desbroce y limpieza superficial del terreno en superficie natural, i/ arranque de cepas, arbustos y carga, descarga y transporte al lugar asignado en el interior de la obra, incluso herramientas y medios	0,89	OCHENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

CODIGO	UD	DESCRIPCIÓN	EUROS CIFRA	EUROS LETRA
TP2	m2	Demolición de firme asfáltico, adoquinados y embaldosados con medios mecánicos, ejecutado desde fuera de vía, i/ desescombros y carga.	3,60	TRES EUROS CON SESENTA CÉNTIMOS

CODIGO	UD	DESCRIPCIÓN	EUROS CIFRA	EUROS LETRA
TP3	UD	Instalación de las casetas de obra destinadas a almacenamiento y zonas de estancia del personal, incluyendo el equipamiento necesario como botiquín de primeros auxilios y equipo eléctrico provisional.	1.200,00	MIL DOSCIENTOS EUROS

CAPÍTULO Nº2: SUBESTRUCTURA

CODIGO	UD	DESCRIPCIÓN	EUROS CIFRA	EUROS LETRA
SB1	m3	Excavación en zanja en las áreas previstas para las cimentaciones, empleando medios mecánicos e incluyendo carga, retirada y transporte del material sobrante a vertedero autorizado	3,05	TRES EUROS CON CINCO CÉNTIMOS

CODIGO	UD	DESCRIPCIÓN	EUROS CIFRA	EUROS LETRA
SB2	m3	Hormigón de limpieza HL-15 fabricado en central y vertido desde camión en base del encepado incluyendo suministro y puesta en obra	90,14	NOVENTA EUROS CON CATORCE CÉNTIMOS

CODIGO	UD	DESCRIPCIÓN	EUROS CIFRA	EUROS LETRA
SB3	m2	Superficie de encofrado para zapata ejecutada mediante paneles metálicos colocados en paramentos verticales rectos, sin acabado visto, incluyendo suministro del material de encofrado, montaje, retirada de los paneles y la parte proporcional de los apeos, puntales y aplicación del agente desencofrante	20,08	VEINTE EUROS CON OCHO CÉNTIMOS

CODIGO	UD	DESCRIPCIÓN	EUROS CIFRA	EUROS LETRA
--------	----	-------------	-------------	-------------



SB4	kg	Acero corrugado B-500-S en encepados colocado en obra, incluso doblado, despuntes, atados y solapes	1,83	UN EURO CON OCHENTA Y TRES CÉNTIMOS
-----	----	---	------	-------------------------------------

CODIGO	UD	DESCRIPCIÓN	EUROS CIFRA	EUROS LETRA
--------	----	-------------	-------------	-------------

SB5	m3	Hormigonado de zapata suministrado desde central y vertido directamente desde camión hormigonera tipo HA-30/B/20/XA2. Incluye extendido, vibrado, curado	139,25	CIENTO TREINTA Y NUEVE EUROS CON VEINTICINCO CÉNTIMOS
-----	----	--	--------	---

CODIGO	UD	DESCRIPCIÓN	EUROS CIFRA	EUROS LETRA
--------	----	-------------	-------------	-------------

SB6	kg	Colocación del pilar metálico tipo HEB500 mediante su placa base previamente alineada sobre la zapata, introduciendo los pernos de anclaje en los orificios de la placa. Se nivelará el conjunto y se procederá al apriete de arandelas y tuercas hasta garantizar la fijación y verticalidad definitiva del pilar.	2,39	DOS EUROS CON TREINTA Y NUEVE CÉNTIMOS
-----	----	---	------	--

CAPÍTULO Nº3: SUPERESTRUCTURA

CODIGO	UD	DESCRIPCIÓN	EUROS CIFRA	EUROS LETRA
--------	----	-------------	-------------	-------------

SP1	h	Grúa autopropulsada móvil de capacidad máxima de 100 t y altura máxima de 71 m	213,63	DOSCIENTOS TRECE EUROS CON SESENTA Y TRES CÉNTIMOS
-----	---	--	--------	--

CODIGO	UD	DESCRIPCIÓN	EUROS CIFRA	EUROS LETRA
--------	----	-------------	-------------	-------------

SP1	kg	Acero estructural S355 destinado para la ejecución de los elementos resistentes de la superestructura. Incluye fabricación, preparación en taller de perfiles metálicos, traslado y posterior montaje mediante uniones electrosoldadas, así como los medios auxiliares necesarios, pintura protectora, imprimación anticorrosiva y remates finales.	2,59	DOS EUROS CON CINCUENTA Y NUEVE CÉNTIMOS
-----	----	---	------	--

CODIGO	UD	DESCRIPCIÓN	EUROS CIFRA	EUROS LETRA
--------	----	-------------	-------------	-------------

SP2	kg	Chapa colaborante S275 de 15mm espesor comprendiendo su transporte, adaptación en obra, fijación a la estructura resistente mediante medios mecánicos adecuados y ajustes perimetrales.	13,74	DIECINUEVE EUROS CON VEINTE CÉNTIMO
-----	----	---	-------	-------------------------------------

CAPÍTULO Nº4: EQUIPAMIENTOS

CODIGO	UD	DESCRIPCIÓN	EUROS CIFRA	EUROS LETRA
--------	----	-------------	-------------	-------------

EQ1	m.l	Suministro y montaje de barandilla metálica tipo M006 de 1100mm de altura, formada por postes y barrotes de acero, con módulos de 2 m, pasamanos superior, uniones continuas y tratamiento anticorrosión mediante galvanizado en caliente. Incluye fabricación, transporte, fijaciones y colocación en obra.	20,22	VEINTE EUROS CON VENTIDOS CÉNTIMOS
-----	-----	--	-------	------------------------------------

CODIGO	UD	DESCRIPCIÓN	EUROS CIFRA	EUROS LETRA
--------	----	-------------	-------------	-------------

EQ2	m.l	Suministro e instalación de iluminación LED integrada en el pasamanos de la barandilla de acero inoxidable, formada por luminarias lineales de bajo consumo alojadas en perfil protector, con cableado oculto, accesorios de fijación y conexiones eléctricas.	36,53	TREINTA Y SEIS EUROS CON CINCUENTA Y TRES CÉNTIMOS
-----	-----	--	-------	--

CODIGO	UD	DESCRIPCIÓN	EUROS CIFRA	EUROS LETRA
--------	----	-------------	-------------	-------------

EQ3	m2	Pintado de marcas viales en el tablero y accesos de la pasarela, mediante pintura vial reflectante de alta durabilidad. Incluye ejecución de líneas, símbolos y pictogramas necesarios, así como su extensión y la parte proporcional de señalización horizontal asociada.	8,55	OCHO EUROS CON CINCUENTA Y CINCO CÉNTIMOS
-----	----	--	------	---

CAPÍTULO Nº5: TAREAS FINALES

CODIGO	UD	DESCRIPCIÓN	EUROS CIFRA	EUROS LETRA
--------	----	-------------	-------------	-------------

TF1	UD	Realización de la prueba de carga de la pasarela conforme a la normativa vigente, mediante aplicación de cargas controladas y medición de flechas y deformaciones. Incluye colocación y retirada de las cargas, instrumentación, toma de datos, supervisión técnica y elaboración del informe final de resultados.	3.180,00	TRES MIL CIENTO OCHENTA EUROS
-----	----	--	----------	-------------------------------

CODIGO	UD	DESCRIPCIÓN	EUROS CIFRA	EUROS LETRA
--------	----	-------------	-------------	-------------

TF2	UD	Restitución y limpieza de todas las zonas afectadas por los trabajos, incluyendo áreas de paso, accesos y zonas de acopio. En caso de producirse afecciones al entorno, reposición de la vegetación existente mediante plantación de especies autóctonas, con transporte, colocación y acondicionamiento del terreno, dejando el entorno en su estado original.	3.000,00	TRES MIL EUROS
-----	----	---	----------	----------------

4.2. Solución de Hormigón Pretensado

CAPÍTULO Nº1: TRABAJOS PREVIOS

CODIGO	UD	DESCRIPCIÓN	EUROS CIFRA	EUROS LETRA
--------	----	-------------	-------------	-------------

TP1	m2	Desbroce y limpieza superficial del terreno en superficie natural, i/ arranque de cepas, arbustos y carga, descarga y transporte al lugar asignado en el interior de la obra, incluso herramientas y medios	0,89	OCHENTA Y NUEVE CÉNTIMOS
-----	----	---	------	--------------------------

CODIGO	UD	DESCRIPCIÓN	EUROS CIFRA	EUROS LETRA
--------	----	-------------	-------------	-------------

TP2	m2		3,60	
-----	----	--	------	--

Demolición de firme asfáltico, adoquinados y embaldosados con medios mecánicos, ejecutado desde fuera de vía, i/ desescombro y carga.

TRES EUROS CON
SESENTA CÉNTIMOS

CODIGO	UD	DESCRIPCIÓN	EUROS CIFRA	EUROS LETRA
TP3	UD	Instalación de las casetas de obra destinadas a almacenamiento y zonas de estancia del personal, incluyendo el equipamiento necesario como botiquín de primeros auxilios y equipo eléctrico provisional.	1.200,00	MIL DOSCIENTOS EUROS

CAPÍTULO N°2: SUBESTRUCTURA

CODIGO	UD	DESCRIPCIÓN	EUROS CIFRA	EUROS LETRA
SB1	m3	Excavación en zanja en las áreas previstas para las cimentaciones, empleando medios mecánicos e incluyendo carga, retirada y transporte del material sobrante a vertedero autorizado	3,05	TRES EUROS CON CINCO CÉNTIMOS

CODIGO	UD	DESCRIPCIÓN	EUROS CIFRA	EUROS LETRA
SB2	m3	Hormigón de limpieza HL-15 fabricado en central y vertido desde camión en base del encepado incluyendo suministro y puesta en obra	90,14	NOVENTA EUROS CON CATORCE CÉNTIMOS

CODIGO	UD	DESCRIPCIÓN	EUROS CIFRA	EUROS LETRA
SB3	m2	Superficie de encofrado para zapata ejecutada mediante paneles metálicos recuperables colocados en paramentos verticales rectos, sin acabado visto, incluyendo suministro del material de encofrado, montaje, retirada de los paneles y la parte proporcional de los apeos, puntales y aplicación del agente desencofrante	20,08	VEINTE EUROS CON OCHO CÉNTIMOS

CODIGO	UD	DESCRIPCIÓN	EUROS CIFRA	EUROS LETRA
SB4	kg	Acero corrugado B-500-S en encepados para armadura de zapata colocado en obra, incluso doblado, despuntes, atados y solapes	1,83	UN EURO CON OCHENTA Y TRES CÉNTIMOS

CODIGO	UD	DESCRIPCIÓN	EUROS CIFRA	EUROS LETRA
SB5	m3	Hormigonado de zapata suministrado desde central y vertido directamente desde camión hormigonera tipo HA-30/B/20/XA2. Incluye extendido, vibrado, curado	139,25	CIENTO TREINTA Y NUEVE EUROS CON VEINTICINCO CÉNTIMOS

CODIGO	UD	DESCRIPCIÓN	EUROS CIFRA	EUROS LETRA
SB6	kg	Encofrado de las pilas de hormigón armado mediante sistemas recuperables incluyendo suministro, montaje alineación y aplomado del encofrado así como su posterior desencofrado una vez alcanzada la resistencia suficiente del hormigón.	20,08	VEINTE EUROS CON OCHO CÉNTIMOS

CODIGO	UD	DESCRIPCIÓN	EUROS CIFRA	EUROS LETRA
SB7	kg	Acero corrugado B-500-S en encepados para pilas de zapata colocado en obra, incluso doblado, despuntes, atados y solapes	1,08	UN EURO CON OCHO CÉNTIMOS

CODIGO	UD	DESCRIPCIÓN	EUROS CIFRA	EUROS LETRA
SB8	m3	Hormigonado de pilas suministrado desde central y vertido con bomba tipo HA-30/B/20/XA2. Incluye extendido, vibrado, curado.	175,88	CIENTO SETENTA Y CINCO EUROS CON OCHENTA Y OCHO CÉNTIMOS

CAPÍTULO N°3: SUPERESTRUCTURA

CODIGO	UD	DESCRIPCIÓN	EUROS CIFRA	EUROS LETRA
SP1	h	Grúa autopropulsada móvil de capacidad máxima de 100 t y altura máxima de 71 m	213,63	DOSCIENTOS TRECE EUROS CON SESENTA Y TRES CÉNTIMOS

CODIGO	UD	DESCRIPCIÓN	EUROS CIFRA	EUROS LETRA
SP1	ml	Viga prefabricada de hormigón pretensado incluida la fabricación en planta, armaduras activas y pasivas, hormigón, encofrado, curado y transporte a obra así como su izado	310,09	TRESCIENTOS DIEZ EUROS CON NUEVE CÉNTIMOS

CODIGO	UD	DESCRIPCIÓN	EUROS CIFRA	EUROS LETRA
SP2	m2	Prelosa de hormigón de 6cm de espesor, colocada sobre las pilas incluyendo su suministro, transporte, izado y colocación.	97,5	NOVENTA Y SIETE EUROS CON CINCUENTA CÉNTIMOS

CODIGO	UD	DESCRIPCIÓN	EUROS CIFRA	EUROS LETRA
SP3	kg	Armadura de reparto B500S para losa de hormigón armado incluyendo suministro, colocación, atado y separadores	2,26	DOS EUROS CON VEINTISEIS CÉNTIMOS

CODIGO	UD	DESCRIPCIÓN	EUROS CIFRA	EUROS LETRA
SP4	m3	Capa de compresión de hormigón HA-30 vertido sobre prelosa vibrado curado y acabado final	153,28	CIENTO CINCUENTA Y TRES CON VENTIOCHO CÉNTIMOS

CAPÍTULO N°4: EQUIPAMIENTOS

CODIGO	UD	DESCRIPCIÓN	EUROS CIFRA	EUROS LETRA
--------	----	-------------	-------------	-------------

5. PRESUPUESTOS PARCIALES

5.1. Solución de Acero

EQ1	m.l	Suministro y montaje de barandilla metálica tipo M006 de 1100mm de altura, formada por postes y barros de acero, con módulos de 2 m, pasamanos superior, uniones continuas y tratamiento anticorrosión mediante galvanizado en caliente. Incluye fabricación, transporte, fijaciones y colocación en obra.	20,22	VEINTE EUROS CON VENTIDOS CÉNTIMOS
CODIGO	UD	DESCRIPCIÓN	EUROS CIFRA	EUROS LETRA
EQ2	m.l	Suministro e instalación de iluminación LED integrada en el pasamanos de la barandilla de acero inoxidable, formada por luminarias lineales de bajo consumo alojadas en perfil protector, con cableado oculto, accesorios de fijación y conexiones eléctricas.	36,53	TREINTA Y SEIS EUROS CON CINCUENTA Y TRES CÉNTIMOS
CODIGO	UD	DESCRIPCIÓN	EUROS CIFRA	EUROS LETRA
EQ3	m2	Pintado de marcas viales en el tablero y accesos de la pasarela, mediante pintura vial reflectante de alta durabilidad. Incluye ejecución de líneas, símbolos y pictogramas necesarios, así como su extensión y la parte proporcional de señalización horizontal asociada.	8,55	OCHO EUROS CON CINCUENTA Y CINCO CÉNTIMOS
CAPÍTULO Nº5: TAREAS FINALES				
CODIGO	UD	DESCRIPCIÓN	EUROS CIFRA	EUROS LETRA
TF1	UD	Realización de la prueba de carga de la pasarela conforme a la normativa vigente, mediante aplicación de cargas controladas y medición de flechas y deformaciones. Incluye colocación y retirada de las cargas, instrumentación, toma de datos, supervisión técnica y elaboración del informe final de resultados.	3.180,00	TRES MIL CIENTO OCHENTA EUROS
CODIGO	UD	DESCRIPCIÓN	EUROS CIFRA	EUROS LETRA
TF2	UD	Restitución y limpieza de todas las zonas afectadas por los trabajos, incluyendo áreas de paso, accesos y zonas de acopio. En caso de producirse afecciones al entorno, reposición de la vegetación existente mediante plantación de especies autóctonas, con transporte, colocación y acondicionamiento del terreno, dejando el entorno en su estado original.	3.000,00	TRES MIL EUROS

CAPÍTULO Nº1: TRABAJOS PREVIOS					
CODIGO	UD	DESCRIPCIÓN	MEDICIÓN	PRECIO	IMPORTE
TP1	m2	Desbroce y limpieza superficial del terreno en superficie natural, i/ arranque de cepas, arbustos y carga, descarga y transporte al lugar asignado en el interior de la obra, incluso herramientas y medios	170	0,89	151,30
CODIGO	UD	DESCRIPCIÓN	MEDICIÓN	PRECIO	IMPORTE
TP2	m2	Demolición de firme asfáltico, adoquinados y embaldosados con medios mecánicos, ejecutado desde fuera de vía, i/ desescombros y carga.	440	3,60	1.584,00
CODIGO	UD	DESCRIPCIÓN	MEDICIÓN	PRECIO	IMPORTE
TP3	UD	Instalación de las casetas de obra destinadas a almacenamiento y zonas de estancia del personal, incluyendo el equipamiento necesario como botiquín de primeros auxilios y equipo eléctrico provisional.	1	1.200,00	1.200,00
TOTAL CAPÍTULO 1: TRABAJOS PREVIOS					2.935,30
CAPÍTULO Nº2: SUBESTRUCTURA					
CODIGO	UD	DESCRIPCIÓN	MEDICIÓN	PRECIO	IMPORTE
SB1	m3	Excavación en zanja en las áreas previstas para las cimentaciones, empleando medios mecánicos e incluyendo carga, retirada y transporte del material sobrante a vertedero autorizado	39,882	3,05	121,64
CODIGO	UD	DESCRIPCIÓN	MEDICIÓN	PRECIO	IMPORTE
SB2	m3	Hormigón de limpieza HL-15 en base del encepado incluyendo suministro y puesta en obra	6,647	50,94	338,60
CODIGO	UD	DESCRIPCIÓN	MEDICIÓN	PRECIO	IMPORTE
SB3	m2	Superficie de encofrado para zapata ejecutada mediante paneles metálicos colocados en paramentos verticales rectos, sin acabado visto, incluyendo suministro del material de encofrado, montaje, retirada de los paneles y la parte proporcional de los apeos, puntales y aplicación del agente desencofrante	78,2	15,44	1.207,41
CODIGO	UD	DESCRIPCIÓN	MEDICIÓN	PRECIO	IMPORTE
SB4	kg	Acero corrugado B-500-S en encepados colocado en obra, incluso doblado, despuntes, atados y solapes	4.910,00	1,08	5.302,80
CODIGO	UD	DESCRIPCIÓN	MEDICIÓN	PRECIO	IMPORTE
SB5	m3	Hormigonado de zapata suministrado desde central y vertido directamente desde camión	39,882	125,29	4.996,82

hormigonera tipo HA-30/B/20/XA2. Incluye extendido, vibrado, curado					
CODIGO	UD	DESCRIPCIÓN	MEDICIÓN	PRECIO	IMPORTE
SB6	kg	Colocación del pilar metálico tipo HEB500 mediante su placa base previamente alineada sobre la zapata, introduciendo los pernos de anclaje en los orificios de la placa. Se nivelará el conjunto y se procederá al apriete de arandelas y tuercas hasta garantizar la fijación y verticalidad definitiva del pilar.	17.809,74	2,54	45.236,74
TOTAL CAPÍTULO 2: SUBESTRUCTURA					57.204,00
CAPÍTULO Nº3: SUPERESTRUCTURA					
CODIGO	UD	DESCRIPCIÓN	MEDICIÓN	PRECIO	IMPORTE
SP1	h	Grúa autopropulsada móvil de capacidad máxima de 100 t y altura máxima de 71 m	40	213,63	8545,2
CODIGO	UD	DESCRIPCIÓN	MEDICIÓN	PRECIO	IMPORTE
SP1	kg	Acero estructural S355 destinado para la ejecución de los elementos resistentes de la superestructura. Incluye fabricación, preparación en taller de perfiles metálicos, traslado y posterior montaje mediante uniones electrosoldadas así como los medios auxiliares necesarios, pintura protectora, imprimación anticorrosiva y remates finales.	44.389,34	3,11	138.050,83
CODIGO	UD	DESCRIPCIÓN	MEDICIÓN	PRECIO	IMPORTE
SP2	kg	Chapa colaborante S275 de 15mm espesor comprendiendo su transporte, adaptación en obra, fijación a la estructura resistente mediante medios mecánicos adecuados y ajustes perimetrales.	29.682,40	19,20	569.902,08
TOTAL CAPÍTULO 3: SUPERESTRUCTURA					716.498,11
CAPÍTULO Nº4: EQUIPAMIENTOS					
CODIGO	UD	DESCRIPCIÓN	MEDICIÓN	PRECIO	IMPORTE
EQ1	m.l	Suministro y montaje de barandilla metálica tipo M006 de 1100mm de altura, formada por postes y barros de acero, con módulos de 2 m, pasamanos superior, uniones continuas y tratamiento anticorrosión mediante galvanizado en caliente. Incluye fabricación, transporte, fijaciones y colocación en obra.	608	20,22	12.293,76
CODIGO	UD	DESCRIPCIÓN	MEDICIÓN	PRECIO	IMPORTE
EQ2	m.l	Suministro e instalación de iluminación LED integrada en el pasamanos de la barandilla de acero inoxidable, formada por luminarias lineales de bajo consumo alojadas en perfil protector, con cableado oculto, accesorios de fijación y conexiones eléctricas.	608	36,53	22.210,24

CODIGO	UD	DESCRIPCIÓN	MEDICIÓN	PRECIO	IMPORTE
EQ3	m2	Pintado de marcas viales en el tablero y accesos de la pasarela, mediante pintura vial reflectante de alta durabilidad. Incluye ejecución de líneas, símbolos y pictogramas necesarios, así como su extensión y la parte proporcional de señalización horizontal asociada.	760	8,55	6.498,00
TOTAL CAPÍTULO 4: EQUIPAMIENTOS					41.002,00
CAPÍTULO Nº5: TAREAS FINALES					
CODIGO	UD	DESCRIPCIÓN	MEDICIÓN	PRECIO	IMPORTE
TF1	UD	Realización de la prueba de carga de la pasarela conforme a la normativa vigente, mediante aplicación de cargas controladas y medición de flechas y deformaciones. Incluye colocación y retirada de las cargas, instrumentación, toma de datos, supervisión técnica y elaboración del informe final de resultados.	1	3.180,00	3.180,00
CODIGO	UD	DESCRIPCIÓN	MEDICIÓN	PRECIO	IMPORTE
TF2	UD	Restitución y limpieza de todas las zonas afectadas por los trabajos, incluyendo áreas de paso, accesos y zonas de acopio. En caso de producirse afecciones al entorno, reposición de la vegetación existente mediante plantación de especies autóctonas, con transporte, colocación y acondicionamiento del terreno, dejando el entorno en su estado original.	1	3.000,00	3.000,00
TOTAL CAPÍTULO 5: TAREAS FINALES					6.180,00

5.2. Solución de Hormigón Pretensado

CAPÍTULO Nº1: TRABAJOS PREVIOS					
CODIGO	UD	DESCRIPCIÓN	MEDICIÓN	PRECIO	IMPORTE
TP1	m2	Desbroce y limpieza superficial del terreno en superficie natural, i/ arranque de cepas, arbustos y carga, descarga y transporte al lugar asignado en el interior de la obra, incluso herramientas y medios	170	0,89	151,30
CODIGO	UD	DESCRIPCIÓN	MEDICIÓN	PRECIO	IMPORTE
TP2	m2	Demolición de firme asfáltico, adoquinados y embaldosados con medios mecánicos, ejecutado desde fuera de vía, i/ desescombro y carga.	440	3,60	1.584,00
CODIGO	UD	DESCRIPCIÓN	MEDICIÓN	PRECIO	IMPORTE
TP3	UD	Instalación de las casetas de obra destinadas a almacenamiento y zonas de estancia del personal, incluyendo el	1	1.200,00	1.200,00

equipamiento necesario como botiquín de primeros auxilios y equipo eléctrico provisional.

Acero corrugado B-500-S en encepados para pilas de zapata colocado en obra, incluso doblado, despuntes, atados y solapes

TOTAL CAPÍTULO 1: TRABAJOS PREVIOS 2.935,30

CAPÍTULO N°2: SUBESTRUCTURA

CODIGO	UD	DESCRIPCIÓN	MEDICIÓN	PRECIO	IMPORTE
SB1	m3	Excavación en zanja en las áreas previstas para las cimentaciones, empleando medios mecánicos e incluyendo carga, retirada y transporte del material sobrante a vertedero autorizado	132,618	3,05	404,48

CODIGO	UD	DESCRIPCIÓN	MEDICIÓN	PRECIO	IMPORTE
SB2	m3	Hormigón de limpieza HL-15 en base del encepado incluyendo suministro y puesta en obra	22,103	50,94	1125,93

CODIGO	UD	DESCRIPCIÓN	MEDICIÓN	PRECIO	IMPORTE
SB3	m2	Superficie de encofrado para zapata ejecutada mediante paneles metálicos colocados en paramentos verticales rectos, sin acabado visto, incluyendo suministro del material de encofrado, montaje, retirada de los paneles y la parte proporcional de los apeos, puntales y aplicación del agente desencofrante	142,6	15,44	2.201,74

CODIGO	UD	DESCRIPCIÓN	MEDICIÓN	PRECIO	IMPORTE
SB4	kg	Acero corrugado B-500-S en encepados colocado en obra, incluso doblado, despuntes, atados y solapes	16.280,00	1,08	17.582,40

CODIGO	UD	DESCRIPCIÓN	MEDICIÓN	PRECIO	IMPORTE
SB5	m3	Hormigonado de zapata suministrado desde central y vertido directamente desde camión hormigonera tipo HA-30/B/20/XA2. Incluye extendido, vibrado, curado	132,618	125,29	16.615,71

CODIGO	UD	DESCRIPCIÓN	MEDICIÓN	PRECIO	IMPORTE
SB6	kg	Encofrado de las pilas de hormigón armado mediante sistemas recuperables incluyendo suministro, montaje alineación y aplomado del encofrado así como su posterior desencofrado una vez alcanzada la resistencia suficiente del hormigón.	867,98	2,54	2.204,66

CODIGO	UD	DESCRIPCIÓN	MEDICIÓN	PRECIO	IMPORTE
SB7	kg		20869	1,08	22538,52

CODIGO	UD	DESCRIPCIÓN	MEDICIÓN	PRECIO	IMPORTE
SB8	m3	Hormigonado de pilas suministrado desde central y vertido directamente desde camión hormigonera tipo HA-30/B/20/XA2. Incluye extendido, vibrado, curado.	173,019	125,29	21677,538

TOTAL CAPÍTULO 2: SUBESTRUCTURA 84.350,99

CAPÍTULO N°3: SUPERESTRUCTURA

CODIGO	UD	DESCRIPCIÓN	MEDICIÓN	PRECIO	IMPORTE
SP1	h	Grúa autopropulsada móvil de capacidad máxima de 100 t y altura máxima de 71 m	90	213,63	19226,7

CODIGO	UD	DESCRIPCIÓN	MEDICIÓN	PRECIO	IMPORTE
SP1	ml	Viga prefabricada de hormigón pretensado incluida la fabricación en planta, armaduras activas y pasivas, hormigón, encofrado, curado y transporte a obra así como su izado	754,00	330,09	248887,86

CODIGO	UD	DESCRIPCIÓN	MEDICIÓN	PRECIO	IMPORTE
SP2	m2	Prelasa de hormigón de 5cm de espesor, colocada sobre las pilas incluyendo su suministro, transporte, izado y colocación.	200	97,5	19500

CODIGO	UD	DESCRIPCIÓN	MEDICIÓN	PRECIO	IMPORTE
SP3	kg	Armadura de reparto B500S para losa de hormigón armado incluyendo suministro, colocación, atado y separadores	29217,3	2,26	66031,098

CODIGO	UD	DESCRIPCIÓN	MEDICIÓN	PRECIO	IMPORTE
SP4	m3	Capa de compresión de hormigón HA-30 vertido sobre prelosa vibrado curado y acabado final	238	153,28	36480,64

TOTAL CAPÍTULO 3: SUPERESTRUCTURA 390.126,30

CAPÍTULO N°4: EQUIPAMIENTOS

CODIGO	UD	DESCRIPCIÓN	MEDICIÓN	PRECIO	IMPORTE
EQ1	m.l	Suministro y montaje de barandilla metálica tipo M006 de 1100mm de altura, formada por postes y barrotes de acero, con módulos de 2 m, pasamanos superior, uniones continuas y tratamiento anticorrosión mediante galvanizado en	608	20,22	12293,76



caliente. Incluye fabricación, transporte, fijaciones y colocación en obra.

CODIGO	UD	DESCRIPCIÓN	MEDICIÓN	PRECIO	IMPORTE
EQ2	m.l	Suministro e instalación de iluminación LED integrada en el pasamanos de la barandilla de acero inoxidable, formada por luminarias lineales de bajo consumo alojadas en perfil protector, con cableado oculto, accesorios de fijación y conexiones eléctricas.	608	36,53	22210,24

CODIGO	UD	DESCRIPCIÓN	MEDICIÓN	PRECIO	IMPORTE
EQ3	m2	Pintado de marcas viales en el tablero y accesos de la pasarela, mediante pintura vial reflectante de alta durabilidad. Incluye ejecución de líneas, símbolos y pictogramas necesarios, así como su extensión y la parte proporcional de señalización horizontal asociada.	760	8,55	6498

TOTAL CAPÍTULO 4: EQUIPAMIENTOS					41.002,00
---------------------------------	--	--	--	--	-----------

CAPÍTULO Nº5: TAREAS FINALES					
CODIGO	UD	DESCRIPCIÓN	MEDICIÓN	PRECIO	IMPORTE
TF1	UD	Realización de la prueba de carga de la pasarela conforme a la normativa vigente, mediante aplicación de cargas controladas y medición de flechas y deformaciones. Incluye colocación y retirada de las cargas, instrumentación, toma de datos, supervisión técnica y elaboración del informe final de resultados.	1	3.180,00	3.180,00

CODIGO	UD	DESCRIPCIÓN	MEDICIÓN	PRECIO	IMPORTE
TF2	UD	Restitución y limpieza de todas las zonas afectadas por los trabajos, incluyendo áreas de paso, accesos y zonas de acopio. En caso de producirse afecciones al entorno, reposición de la vegetación existente mediante plantación de especies autóctonas, con transporte, colocación y acondicionamiento del terreno, dejando el entorno en su estado original.	1	3.000,00	3.000,00

TOTAL CAPÍTULO 5: TAREAS FINALES					6.180,00
----------------------------------	--	--	--	--	----------

6. PRESUPUESTOS GENERALES

6.1. Solución de Acero

CAPÍTULO	IMPORTE
CAPÍTULO Nº1: TRABAJOS PREVIOS	2.935,30
CAPÍTULO Nº2: SUBESTRUCTURA	57.204,00
CAPÍTULO Nº3: SUPERESTRUCTURA	716.498,11
CAPÍTULO Nº4: EQUIPAMIENTOS	41.002,00
CAPÍTULO Nº5: TAREAS FINALES	6.180,00
PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL	823.819,41

El Presupuesto de Ejecución Material asciende a la cantidad de OCHOCIENTOS VEINTITRÉS MIL OCHOCIENTOS DIECINUEVE EUROS CON CUARENTA Y UN CÉNTIMO (823.819,41 Euros).

Valencia, enero de 2026.

Alicia Torres Mut

PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN	IMPORTE
PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL	823.819,41
GASTOS GENERALES 13%	107.096,52
BENEFICIO INDUSTRIAL 6%	49429,16485
PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN	980.345,10
21% I.V.A	205872,4716
PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN (I.V.A INCLUIDO)	1.186.217,57

El Presupuesto Base de Licitación con I.V.A incluido asciende a la cantidad de UN MILLÓN CIENTO OCHENTA Y SEIS MIL DOSCIENTOS DIECISIETE EUROS CON CINCUENTA Y SIETE CÉNTIMOS (1.186.217,57 euros)

Valencia, enero de 2026.



Alicia Torres Mut

21% I.V.A

131096,1868

PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN (I.V.A INCLUIDO)

755.363,74

El Presupuesto Base de Licitación con I.V.A incluido asciende a la cantidad de SETECIENTOS CINCUENTA Y CINCO MIL TRESCIENTOS SESENTA Y TRES EUROS CON SETENTA Y CUATRO CÉNTIMOS (755.363,74 euros)

Valencia, enero de 2026.



Alicia Torres Mut

CAPÍTULO	IMPORTE
CAPÍTULO Nº1: TRABAJOS PREVIOS	2.935,30
CAPÍTULO Nº2: SUBESTRUCTURA	84.350,99
CAPÍTULO Nº3: SUPERESTRUCTURA	390.126,30
CAPÍTULO Nº4: EQUIPAMIENTOS	41.002,00
CAPÍTULO Nº5: TAREAS FINALES	6.180,00
PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL	524.594,59

El Presupuesto de Ejecución Material asciende a la cantidad de quinientos VEINTICUATRO MIL QUINIENTOS NOVENTA Y CUATRO EUROS CON CINCUENTA Y NUEVE CÉNTIMOS (524.594,59 euros).

Valencia, enero de 2026.



Alicia Torres Mut

PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN	IMPORTE
PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL	524.594,59
GASTOS GENERALES 13%	68.197,30
BENEFICIO INDUSTRIAL 6%	31475,6751
PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN	624.267,56