



ÍNDICE

1.-	DEFINICIÓN DE MARQUESINA TIPO.	2
1.1.-	Introducción.	2
1.2.-	Estructura principal.....	3
1.2.1.-	Pescantes.....	3
1.2.2.-	Correas.	3
1.2.3.-	Cimentaciones.	4
1.2.4.-	Materiales.	5
1.2.5.-	Cálculo de estructuras.	6
-	APÉNDICE 1. CÁLCULO DE MARQUESINA CON ACERO ESTRUCTURAL (AE).	
-	APÉNDICE 2. CÁLCULO DE MARQUESINA CON HORMIGÓN CONVENCIONAL (HC).	
-	APÉNDICE 3. CÁLCULO DE MARQUESINA CON HORMIGÓN DE MUY ALTO RENDIMIENTO (HMAR).	

1.- DEFINICIÓN DE MARQUESINA TIPO.

1.1.- Introducción.

Para el diseño de la marquesina tipo tendremos en cuenta lo establecido en el punto 2.2. "Mobiliario urbano" del Documento "Diseño de paradas de autobús" del presente TFG.

Los criterios principales para su diseño son:

- Altura mínima libre: 2,20 m.
- En su espacio interior admitirá la inscripción de un cilindro libre de obstáculos con un diámetro de 150 cm.

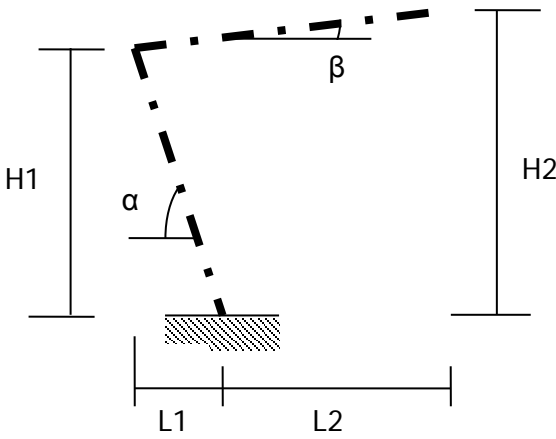
Se plantea el diseño de una marquesina tipo de 5,00 x 2,50 metros en planta, con la intención de que sea modulable longitudinalmente en múltiplos de 2,50 metros, pudiéndose ajustar a la previsión de demanda del servicio.

Para los cálculos y dimensionamiento de la marquesina en los distintos materiales (Acero Estructural, Hormigón Convencional y Hormigón de Muy Alto Rendimiento) se tendrá en cuenta, además de la cubierta, un cerramiento cuajado en la trasera, sin preverse cerramientos laterales.

1.2.- Estructura principal.

1.2.1.- Pescantes.

Con las condiciones del apartado anterior, además de otras estéticas y de funcionalidad, se diseñan los ejes de los pescantes que conformarán la estructura principal de nuestra marquesina de parada de autobús:

Forma y dimensiones de los pescantes (metros y grados sexagesimales)	
	L1= 0 m
	L2= 2,50 m
	H1= 2,50 m
	H2= 2,72 m
	$\alpha= 90^{\circ}$
	$\beta= 5^{\circ}$
	Intereje= 2,5 m

Las secciones de dichos pescantes dependerán del material con que se ejecuten, como desarrollaremos más adelante.

1.2.2.- Correas.

La estructura se va a calcular para que sea modulable en luces de 2,50 metros, por lo que se diseñan las correas como biapoyadas con dicha longitud, quedándonos del lado de la seguridad porque la envolvente de esfuerzos será más restrictiva para el cálculo de la sección constante de las correas.

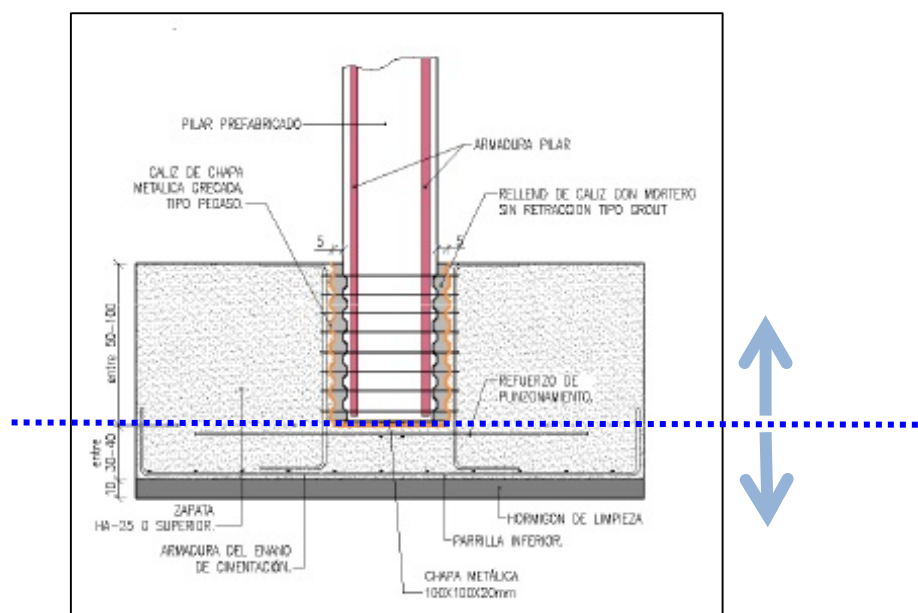
Se diseñarán correas de acero conformado en frío (CF) S235, tipo "C", para los pescantes de Acero Estructural y de Hormigón Convencional, con anclajes de acero inoxidable en este último caso. Para el diseño de las correas de Hormigón de Muy Alto Rendimiento (HMAR) se utilizará este mismo material con el fin de explotar sus ventajas frente a la corrosión.

1.2.3.- Cimentaciones.

Para el cálculo de las cimentaciones se ha utilizado el programa CYPE: Elementos de cimentación, diseñando zapatas aisladas. Todas las zapatas, independientemente del material de la estructura, serán ejecutadas con hormigón "in situ": HA-25/B/20/IIa y acero B500S.

Para la cimentación de los pescantes prefabricados de hormigón convencional y HMAR se selecciona el tipo cáliz de entre otras alternativas (por vainas, atornillada o con chapa base), porque permite un buen rendimiento de montaje, así como cierta tolerancia de ejecución de las zapatas (art. 59.1.4. de la EHE-08).

Cabe destacar que al volumen de cimentación calculado con el CYPE para estructuras "in situ" (el inferior a la línea discontinua del siguiente croquis), hay que añadirle el volumen del cáliz (el superior a dicha línea), siendo este último equivalente a la superficie en planta de la cimentación calculada con el CYPE, menos la superficie del hueco que recibirá el pescante, por una altura de 40 cm que tendrá el cáliz.



1.2.4.- Materiales.

Los cálculos y dimensionamientos de los pescantes con los distintos materiales estudiados se incluyen a continuación, como Apéndices del presente documento, separados por tipo de material.

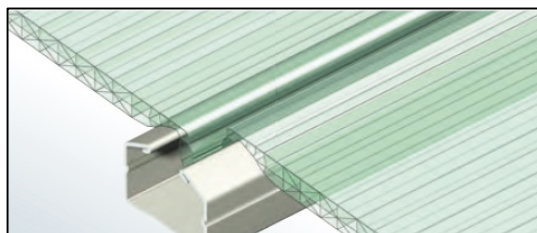
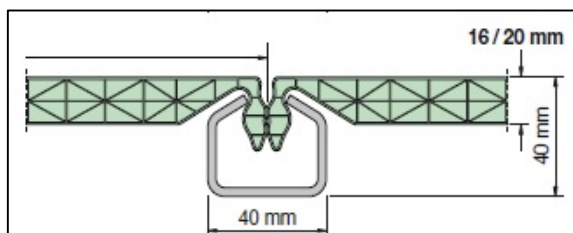
La estructura concebida en hormigón convencional (HC) y HMAR será prefabricada en taller, sin preverse ningún elemento de hormigón realizado "in situ", a excepción de la cimentación.

Para los pescantes prefabricados en HC se utilizará hormigón HA-25/B/20/IIa y para los de HMAR hormigón HAF-135/(AC-E3/AC-V2)/2/IIIa, ambos con acero B500S, ejecutándose cada pescante en una sola pieza con sección variable tanto en la pila como en el dintel.

Para los pescantes de acero estructural se utilizarán perfiles de acero laminado S275 tipo IPN tanto en la pila como en el dintel, previéndose la posterior soldadura de chapas laterales de 4mm de espesor para evitar la existencia de cantos vivos, aunque la sección de dichas chapas de protección no se considerará a efectos de cálculos resistentes.

Todo el acero utilizado irá galvanizado en caliente, con acabado en RAL 9006, excepto las placas de anclaje y pernos de sujeción. Los herrajes y fijaciones de la estructura, tanto de anclaje de la cubierta como de sustentación de acristalamientos u otros tipos de cerramientos serán de acero inoxidable.

Se prevé utilizar una cubierta de policarbonato de 16 mm de espesor, con una luz de 1 m entre apoyos que irán perpendicularmente anclados a las correas:



1.2.5.- Cálculo de estructuras.

Los cálculos y dimensionamientos de los pescantes con los distintos materiales estudiados se incluyen a continuación, como Apéndices del presente documento, separados por tipo de material.

Para el cálculo de estructuras se han utilizado distintos métodos según el material:

- **Acero Estructural:**

Se ha utilizado el programa CYPE: Nuevo Metal 3D, considerando las correas con perfiles conformados en frío tipo "C", biapoyadas entre pescantes con perfiles laminados tipo IPN. Se introducen las cargas superficiales sobre un paño en la cubierta y sobre otro paño en la trasera de la marquesina, considerando las cargas del peso propio, de las cargas muertas de la cubierta, de la nieve, así como del viento en sus distintas componentes (de presión y de succión), comprobando que las secciones obtenidas cumplen todas las comprobaciones. Se agrupan los distintos pescantes y las distintas correas para que se obtenga el mismo dimensionamiento de todos los elementos en previsión de que la estructura sea totalmente modulable en tramos de 2,50 m.

- **Hormigón Convencional:**

Se han utilizado los métodos aprendidos en la asignatura de Tecnología de las Construcciones de Hormigón, cursada por el alumno en 2013-2014, realizando un predimensionamiento previo con una simplificación de la estructura y utilizando el Prontuario Informático del Hormigón EHE-08 para, a continuación, introduciendo las mismas cargas que en el Acero Estructural (modificando las cargas del peso propio) en una Hoja de Cálculo de Excel elaborada por el alumno, se dimensionan las cinco secciones principales en las que se ha dividido el pescante. Se calcula un pescante intermedio, el que estará sometido a mayores esfuerzos, en previsión de que la estructura sea totalmente modulable en tramos de 2,50 m. Se adoptan las mismas correas calculadas con el CYPE para el cálculo con Acero Estructural.

- **Hormigón de Muy Alto Rendimiento (HMAR):**

Se ha recurrido al asesoramiento y experiencia del Instituto de Ciencia y Tecnología del Hormigón (ICITECH) de la Universidad Politécnica de Valencia (UPV).

Se realiza un prediseño de las secciones principales de los pescantes y de las correas en HMAR. Para las correas de HMAR se calculan como biapoyadas con una longitud equivalente a la distancia entre pescantes. Para los pescantes de HMAR se adoptan los valores obtenidos de la Hoja de Cálculo de Excel elaborada por el alumno y utilizada también para el cálculo de hormigón convencional, modificando el peso propio que es del orden de seis veces menor con HMAR.

Mediante programas de cálculo desarrollados por el propio ICITECH se obtienen los valores resistentes de las secciones principales, tanto de los pescantes como de las correas, comprobándose que soportan los esfuerzos indicados en el párrafo anterior.

Como en los casos anteriores, se calculan un pescante y una correa intermedios, los que estarán sometidos a mayores esfuerzos, en previsión de que la estructura sea totalmente modulable en tramos de 2,50 m.