## 12. MODELIZACIÓN Y CÁLCULO DE LA ESTRUCTURA.

EL sistema estructural se compone de pórticos formados por pilares de hormigón armado y forjado unidireccional de nervios de hormigón in situ.

Se procede a un cálculo simplificado basado en el libro "NÚMEROS GORDOS EN EL PROYECTO DE ESTRUCTURAS ", mediante el cual se obtiene un predimesionamiento, orden de magnitud de las dimensiones de los distintos elementos de que se compone la estructura.

Según el artículo 50 de la EHE, en vigas y losas de hormigón armado, la flecha se considera compuesta por la suma de una flecha instantánea y una flecha diferida debida a las cargas permanentes.

Cantos mínimos:

No será necesaria la comprobación de flechas cuando la relación luz/ canto útil del elemento estudiado sea igual o inferior a los valores indeicados en la tabla 50.2.2.1
La tablea 50.2.2.1 corresponde a situaciones normales de uso en edificación y para elementos armados con acero fyk = 500 N/mm2.

- Coeficiente de ponderación:

En el cálculo de elementos estructurales de hormigón armado se han empleado los siguientes coeficientes de seguridad:

- Acciones permanetes: G=1,35
- Acciones variables: Q= 1,50
- Hormigón: C= 1,50
- Acero: S = 1,05

Predimesionamiento de viga del forjado de planta primera, segunda y tercera.

**viga tipo** ( El 95 % de la estructura)

Luz: 8 m ——→ H= L/ (18-22) ——→ H= 8 /18= 0,44 - H = 8 / 22 =0,36, pero cogeremos un canto de **0,5 m** porque es el mínimo recomendable.

Cargas permanentes: 7,60 KN/m2

Cargas permanentes mayoradas: 7,60KN/m2 x 1,35= **10,26 KN/m2**

Cargas variables: 5KN/m2

Cargas variables mayoradas: 5KN/m2 x 1,50 = **7,5 KN/m2**

Carga total mayorada: Qd= **17,76 KN/m2 = 1,776 T/m2**

Pasamos de carga superficial a carga lineal, multiplicando por el ámbito de carga:

- Ámbito de carga = **8m**

-COMPROBACIÓN

qd = 1,776 T/m² x 8 m=14,208T/m

Al tratarse de una viga biapoyada , el momento de cálculo es:

Md= qd x l²/ 8 = 14,208T/m x 8m = **113,664 Tm**

Sabiendo que el módulo resistente es:

$W = b \times h^2 / 6$
$W \geq Md / f_{cd}$

Obtenemos el canto necesario:

$h = \sqrt{(6\ Md / b \times f_{cd})}$

siendo,

**Md=113,664Tm = 1136,64 KN / m²**

b = 8 m
$f_{cd}$ = 30 / 1,5 = 20 N / mm² = 2000 KN / m²

h = 0,70 m

Armado de la viga tipo

-Momentos negativos

Al tratarse de una viga biapoyada, no hay momentos negativos. No obstante, debemos tener en cuenta la limitación mínima a tracción .

- limitaciones:

Us1 min= 2,8 /1000 x b x h x fyd
= 2,8 / 1000 x 500 x 700 x 500/1,15 x $10^{-3}$ = 426,08 KN

-Entrando en las tablas de capacidades mecánicas, para un Us = 426,08 KN y acero B500: necesitamos 5 barras del 16 (437, 10 KN)

-Momentos positivos

Md= ( q x l²) / 8 = **113,664Tm** = 113664 kg cm

113664 kg cm x 9,8 N / Kg x 0,001 KN/N = 1113,90 KNm
$\mu = Md / b \times d^2 \times fcd$ ——→ $\mu$ = 1113,90 KNm / (500 x 700² x ( 0,85 x 30 / 1,5)) x $10^{6}$ = 0,26

w ——→ 0,31

La capacidad mecánica que necesitamos de acero es :
Us = w x b x d x fcd
= 0,31x 500 x 700 x ( 0,85 x 30 / 1,5) x $10^{-3}$ = 1844,5 KN

- Limitaciones :
Us1 min= 2,8 /1000 x b x h x fyd
= 2,8 / 1000 x 500 x 700 x 500/1,15 x $10^{-3}$ = 426,08 KN

Us2 min= 1 / 3 x Us1 min = 142,02 KN

Entre los tres valores de capacidades mecánicas nos quedamos con el más desfacorable, que sería 1844,5 KN y entrando en las tablas de capacidades mecánicas, para un Us = 2261 KN y un acero B 500: necesitamos 9 barras de 25Ø (Us=1920,8 KN)