

Zaragoza, 12 de mayo de 2005

Dr. Ing. Ind. D. Luis Castejón Herrer, Profesor Titular de Universidad del Departamento de Ingeniería Mecánica de la Universidad de Zaragoza, habiendo estudiado la estructura cilíndrica de fibra de vidrio y resina de poliéster que aparece en el presente informe, de 4 metros de longitud, y diámetro exterior de 110 mm, para su aplicación en señalización vertical, certifica lo siguiente:

1. Ante un ensayo de flexión de la columna, empotrada en un extremo y aplicando la carga a **1500 mm** del empotramiento, los resultados serían los siguientes:

- Fuerza de rotura: **$R = 875,5 \text{ kg}$**

- Desplazamiento en el punto de aplicación de la fuerza: **$d_r = 240 \text{ mm}$**

2. Ante un ensayo de flexión de la columna, empotrada en un extremo y aplicando la carga en el extremo libre a **4000 mm** del empotramiento, la fuerza de rotura sería: **$R = 328,21 \text{ kg}$**

3. Estas solicitaciones son equivalente en cuanto a rotura, a la que provocaría un viento de **264 km/h** sobre un semáforo con cinco superficies de apantallamiento, como el que se especifica en el informe realizado por este mismo Departamento, en abril de 2005.

- Para este semáforo con cinco superficies de apantallamiento, con un viento de 150 km/h, el desplazamiento en el extremo del poste sería de **424,99 mm**.

Fdo: D. Luis Castejón Herrer.

**CÁLCULO DE UNA COLUMNA DE 4 METROS PARA SEÑALIZACIÓN VERTICAL-SEMAFOROS
EN FIBRA DE VIDRIO Y RESINA DE POLIÉSTER**

Dr. Ing. Ind. D. Luis Castejón Herrer, Profesor Titular de Universidad del Departamento de Ingeniería Mecánica de la Universidad de Zaragoza, habiendo estudiado la estructura cilíndrica de fibra de vidrio y resina de poliéster de cuatro metros de longitud, para su aplicación en señalización vertical, certifica lo siguiente:

Teniendo en cuenta que la superficie de apantallamiento, que ofrece resistencia al viento, corresponde a una configuración de tres superficies de semáforo de 0.2386 m^2 y la propia columna cilíndrica de cuatro metros de altura por 119 mm de diámetro (0.476 m^2).

- El desplazamiento del extremo del poste respecto a la vertical para un viento de 150 Km/hora es 383,1mm.

- El coeficiente de seguridad mínimo, para un viento de 300 km/h, se produce en la zona 4, formada por una capa de MAT, con un valor de 1,20. Este coeficiente de seguridad mínimo se produciría en la sección situada en la base de la columna y al ser superior a la unidad, implica que la columna no se rompería en caso de producirse un viento de esta velocidad.

Fdo: D. Luis Castejón Herrer.

En las siguiente tabla se resumen los valores obtenidos para la columna estudiada en ambos casos de carga, correspondientes a un viento de 150 y 300 km/h, con un apantallamiento frente al viento considerando las dimensiones de un semáforo triple standard.

Desplazamiento en el extremo del poste para un viento de 150 km/h (mm)	Coficiente de seguridad en la Zona 1 para un viento de 300 km/h	Coficiente de seguridad en la Zona 2 para un viento de 300 km/h	Coficiente de seguridad en la Zona 3 para un viento de 300 km/h	Coficiente de seguridad en la Zona 4 para un viento de 300 km/h	Coficiente de seguridad mínimo para un viento de 300 km/h
383,1	1,35	1,45	1,24	1,20	1,20