



INFORME TÉCNICO:

Verificación estructural de los soportes para las manejadoras de aire acondicionado

Octubre, 2013.

I DESCRIPCIÓN

Se han colocado 9 manejadoras en dos niveles del edificio citado (imágenes 1 y 2), apoyados según detalles de Lámina 006 proporcionada por la empresa, según los cuales se visualizan dos modelos de dispositivos de amarre a la estructura de hormigón armado: a) amarre superior (en plano horizontal) a losas, y b) en forma lateral (en plano vertical) a vigas. (imágenes 3 y 4 respectivamente).

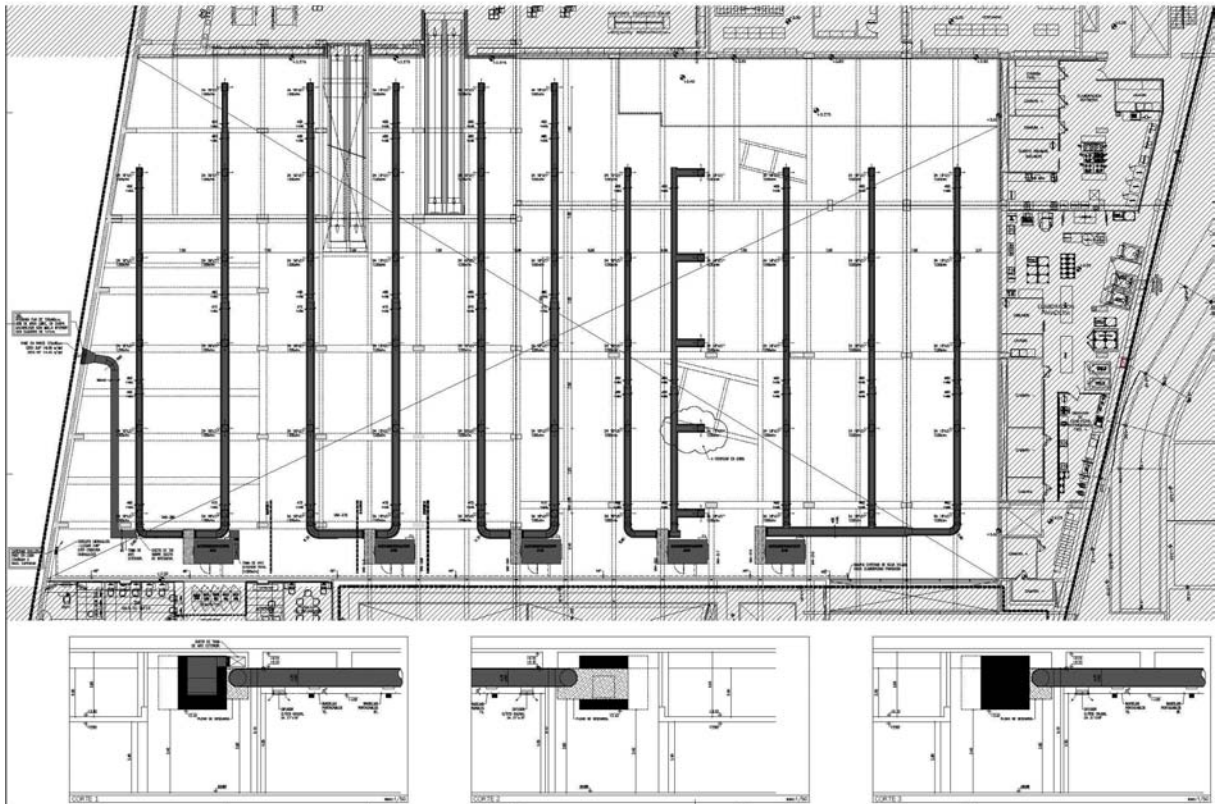


Imagen 1

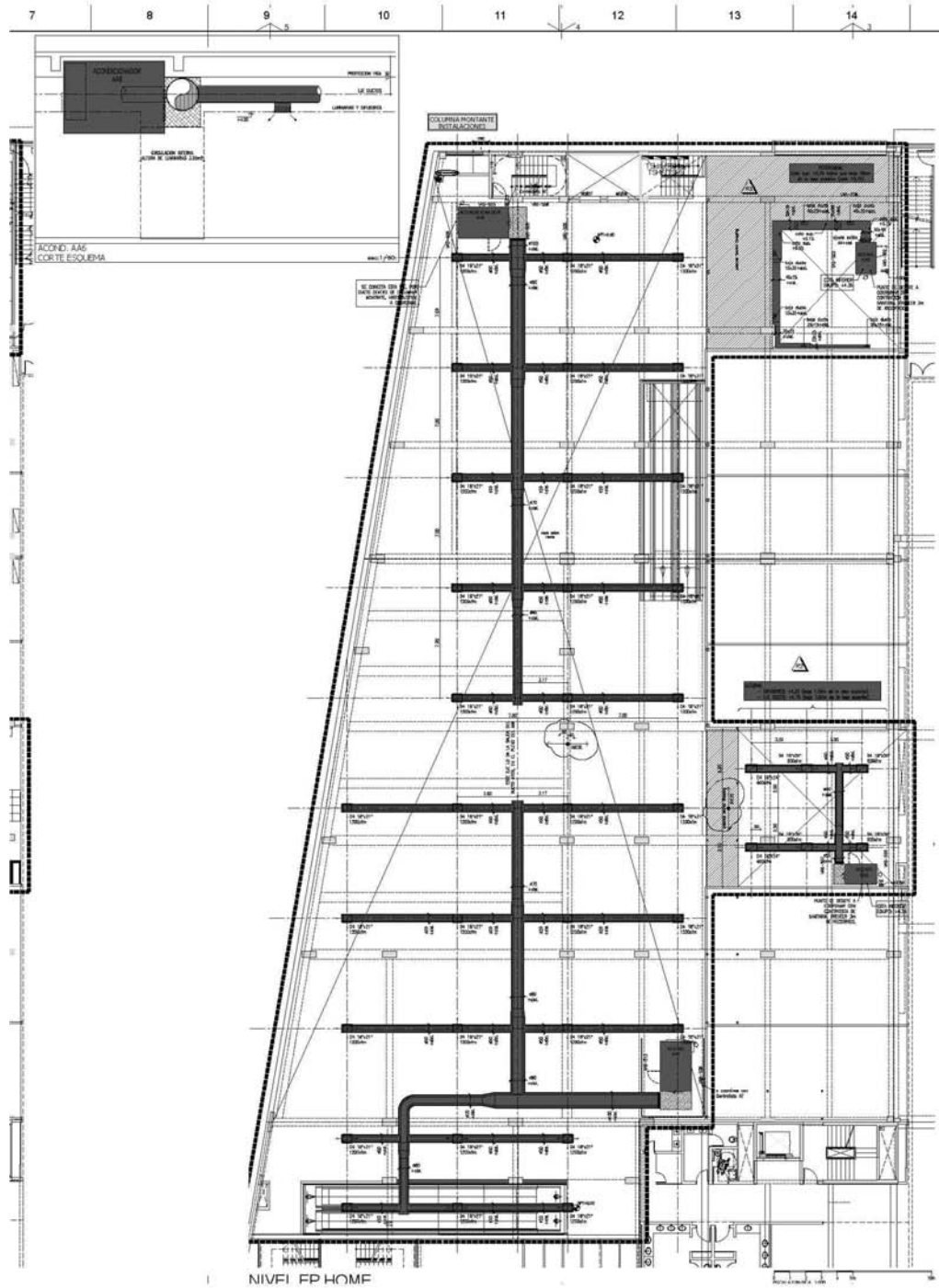


Imagen 2

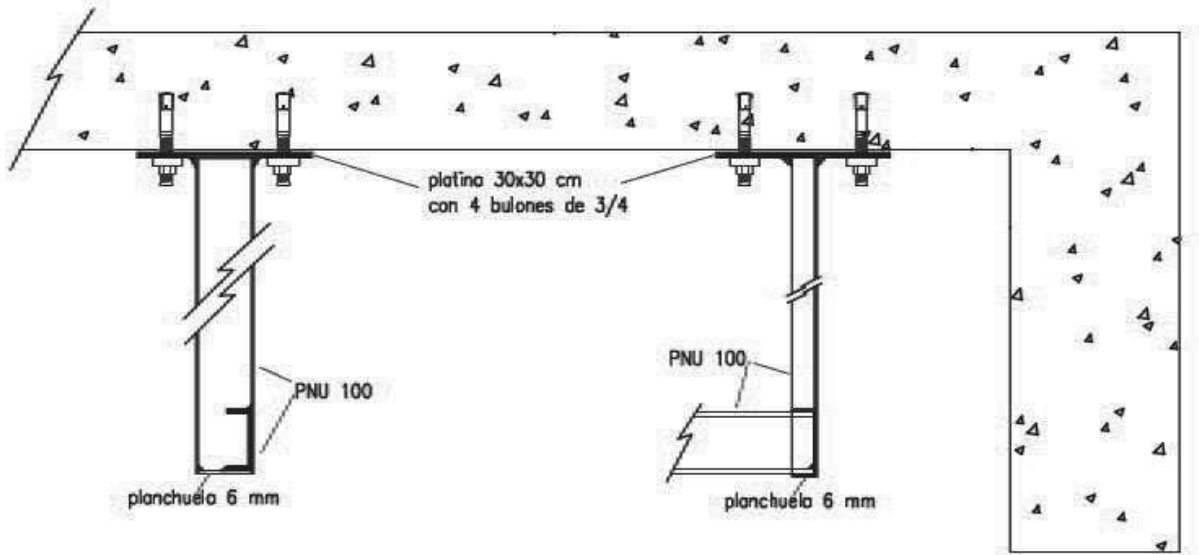


Imagen 3

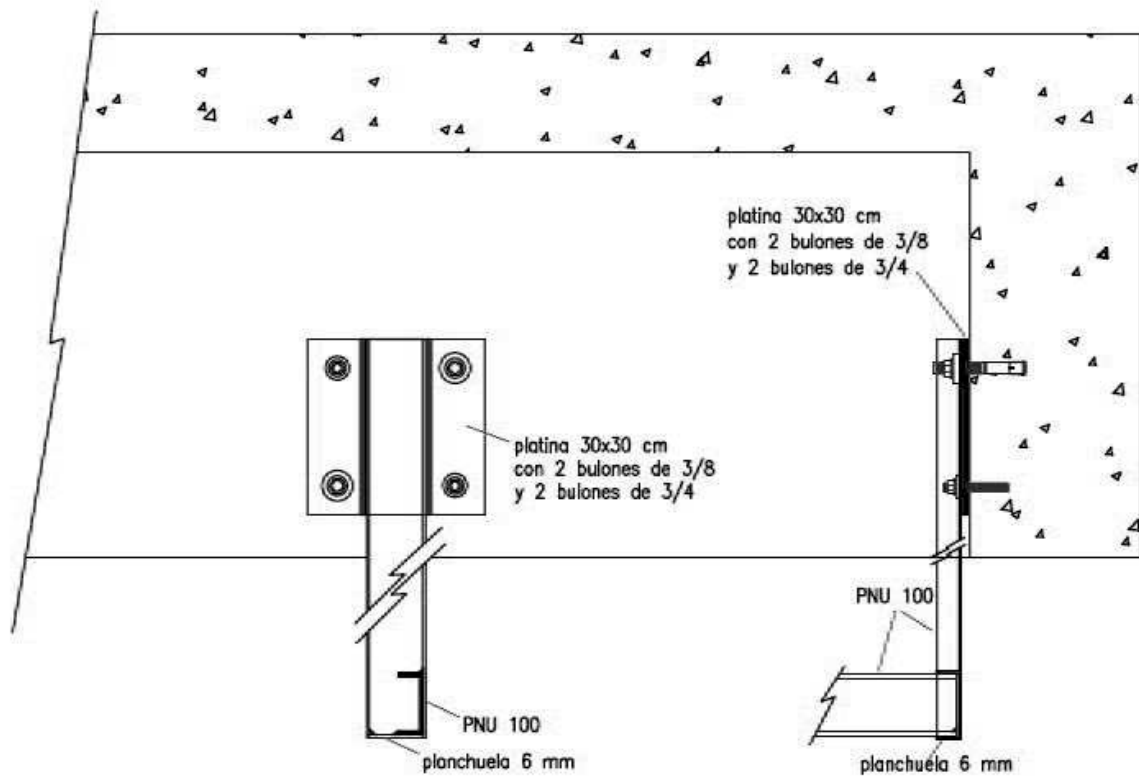


Imagen 4

II HIPÓTESIS MANEJADAS PARA LA VERIFICACIÓN

- Las especificaciones de apoyo de las manejadoras y las cargas máximas que la firma presenta en las láminas que se me suministraron.
- Que la colocación es conforme a aquellas.
- Las resistencias de los anclajes utilizados según la hoja técnica (imagen 5) de la firmay el tipo de hormigón estructural es el que figura en planos de Estructura que también se me suministraron, de 45mPa (el que es de calidad superior aún al que se indica en la hoja técnica de)
- Que la estructura de hormigón armado está diseñada para soportar las cargas transmitidas por las manejadoras, en secciones y armaduras.
- Que las soldaduras fueron ejecutadas conforme se indica en planos de la firmay de acuerdo a normativas de soldado. Espesor 10 mm, largos indicados en planos, etc.

4.2.6
Anclaje de Expansión Kwik Bolt 3

Cargas permisibles para Kwik Bolt 3 de acero al carbón en concreto ¹

Diámetro del anclaje pulg. (mm)	Prof. de empotramiento pulg. (mm)	$f'c = 2000 \text{ psi (13.8 MPa)}$		$f'c = 3000 \text{ psi (20.7 MPa)}$		$f'c = 4000 \text{ psi (27.6 MPa)}$		$f'c = 6000 \text{ psi (41.4 MPa)}$	
		Tensión lb (kN)	Corte ² lb (kN)	Tensión lb (kN)	Corte ² lb (kN)	Tensión lb (kN)	Corte ² lb (kN)	Tensión lb (kN)	Corte ² lb (kN)
1/4 (6.4)	1 1/8 (29)	300 (1.3)	365 (1.6)	365 (1.6)	430 (1.9)	430 (1.9)	500 (2.2)	500 (2.2)	530 (2.4)
	2 (51)	635 (2.8)	715 (3.2)	715 (3.2)	800 (3.6)	800 (3.6)	845 (3.8)	845 (3.8)	845 (3.8)
	3 (76)	755 (3.4)	795 (3.5)	795 (3.5)	840 (3.7)	840 (3.7)	840 (3.7)	840 (3.7)	840 (3.7)
3/8 (9.5)	1 5/8 (41)	790 (3.2)	1135 (5.0)	1135 (5.0)	1275 (5.7)	1275 (5.7)	1420 (6.3)	1420 (6.3)	1420 (6.3)
	2 1/2 (64)	1260 (5.6)	1460 ³ (6.5)	1460 ³ (6.5)	1660 ³ (7.4)	1660 ³ (7.4)	1860 ³ (8.3)	1860 ³ (8.3)	1860 ³ (8.3)
	3 1/2 (89)	1580 (7.0)	1770 (7.9)	1770 (7.9)	1965 (8.7)	1965 (8.7)	2150 (9.6)	2150 (9.6)	2150 (9.6)
1/2 (12.7)	2 1/4 (57)	1235 (5.5)	1665 (7.4)	1665 (7.4)	2300 (10.2)	2300 (10.2)	2735 ⁴ (12.2)	2735 ⁴ (12.2)	2735 ⁴ (12.2)
	3 1/2 (89)	1930 (8.6)	3020 ⁵ (13.4)	3020 ⁵ (13.4)	3440 (15.3)	3440 (15.3)	3920 ⁵ (17.4)	3920 ⁵ (17.4)	3920 ⁵ (17.4)
	4 3/4 (121)	2135 (9.5)	2355 (10.5)	2355 (10.5)	2575 (11.5)	2575 (11.5)	2820 (12.5)	2820 (12.5)	2820 (12.5)
5/8 (15.9)	2 3/4 (70)	1920 (8.5)	2750 (12.2)	2750 (12.2)	3410 (15.2)	3410 (15.2)	4070 ⁶ (18.1)	4070 ⁶ (18.1)	4070 ⁶ (18.1)
	4 (102)	2660 (11.8)	4885 ⁶ (21.7)	4885 ⁶ (21.7)	5545 (24.7)	5545 (24.7)	6325 ⁶ (28.2)	6325 ⁶ (28.2)	6325 ⁶ (28.2)
	5 1/2 (140)	3285 (14.6)	3695 (16.4)	3695 (16.4)	4100 (18.2)	4100 (18.2)	4525 (20.1)	4525 (20.1)	4525 (20.1)
3/4 (19.1)	3 1/4 (83)	2120 (9.4)	4090 (18.2)	4090 (18.2)	4900 (21.8)	4900 (21.8)	5710 ⁶ (25.4)	5710 ⁶ (25.4)	5710 ⁶ (25.4)
	4 3/4 (121)	3240 (14.4)	5340 (23.8)	5340 (23.8)	6060 (27.1)	6060 (27.1)	6925 ⁷ (30.8)	6925 ⁷ (30.8)	6925 ⁷ (30.8)
	6 1/2 (165)	4535 (20.2)	5660 (25.1)	5660 (25.1)	6460 (28.8)	6460 (28.8)	7375 ⁷ (33.0)	7375 ⁷ (33.0)	7375 ⁷ (33.0)
1 (25.4)	4 1/2 (114)	3330 (14.8)	7070 (31.4)	7070 (31.4)	8060 (36.0)	8060 (36.0)	9140 (40.8)	9140 (40.8)	9140 (40.8)
	6 (152)	4930 (21.9)	9200 (40.9)	9200 (40.9)	10400 (46.3)	10400 (46.3)	11800 (52.6)	11800 (52.6)	11800 (52.6)
	9 (229)	6670 (29.7)	7670 (34.1)	7670 (34.1)	8670 (38.6)	8670 (38.6)	9670 (43.0)	9670 (43.0)	9670 (43.0)

- 1 Los valores de carga intermedios para otras resistencias y empotramientos en concreto pueden calcularse por interpolación lineal.
- 2 A menos que se mencione otra cosa, los valores mostrados son válidos para el plano de corte actuando a través del cuerpo del anclaje o las roscas del anclaje.
- 3 Los valores mostrados son para un plano de corte a través del cuerpo del anclaje. Cuando el plano de corte está actuando a través de las roscas del anclaje, reduzca el valor de corte en un 10%.
- 4 Los valores mostrados son para un plano de corte a través del cuerpo del anclaje. Cuando el plano de corte está actuando a través de las roscas del anclaje, reduzca el valor de corte en un 12%.
- 5 Los valores mostrados son para un plano de corte a través del cuerpo del anclaje. Cuando el plano de corte está actuando a través de las roscas del anclaje, reduzca el valor de corte en un 20%.
- 6 Los valores mostrados son para un plano de corte a través del cuerpo del anclaje. Cuando el plano de corte está actuando a través de las roscas del anclaje, reduzca el valor de corte en un 7%.
- 7 Los valores mostrados son para un plano de corte a través del cuerpo del anclaje. Cuando el plano de corte está actuando a través de las roscas del anclaje, reduzca el valor de corte en un 25%.
- 8 Los valores mostrados son para un plano de corte a través del cuerpo del anclaje. Cuando el plano de corte está actuando a través de las roscas del anclaje, reduzca el valor de corte en un 15%.

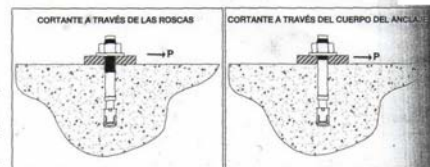


Imagen 5

Tensiones admisibles de los elementos verificados:

Tracción y flexión en los perfiles normales UPN100: 1400 daN/cm² DIN 1050

Corte en los perfiles normales UPN100: 1120 daN/cm² DIN 1050

Tracción en uniones soldadas: 910 daN/cm² Código AWS

Corte en uniones soldadas: 790 daN/cm² Código AWS

III_VERIFICACIONES

Se verificaron los esfuerzos y mecanismos posibles de rotura de los elementos intervinientes, a saber:

- a) flexión en los UPN100 horizontales
- b) soldadura de los anteriores a los UPN verticales
- c) tracción en los UPN100 verticales
- d) soldadura de los anteriores a las platinas (caso paralelo, con soldadura por solape, y caso perpendicular, con soldadura a tope, con los espesores y largos previstos)
- e) flexión y corte de las platinas de 300 x 300 x 9 mm, por el esfuerzo transmitido por los verticales UPN100
- f) resistencia a la tracción y corte de los bulonessegún hoja técnica
- g) sollicitaciones en las platinas por contacto con los bulones

Los elementos verificaron positivamente, con las hipótesis mencionadas.

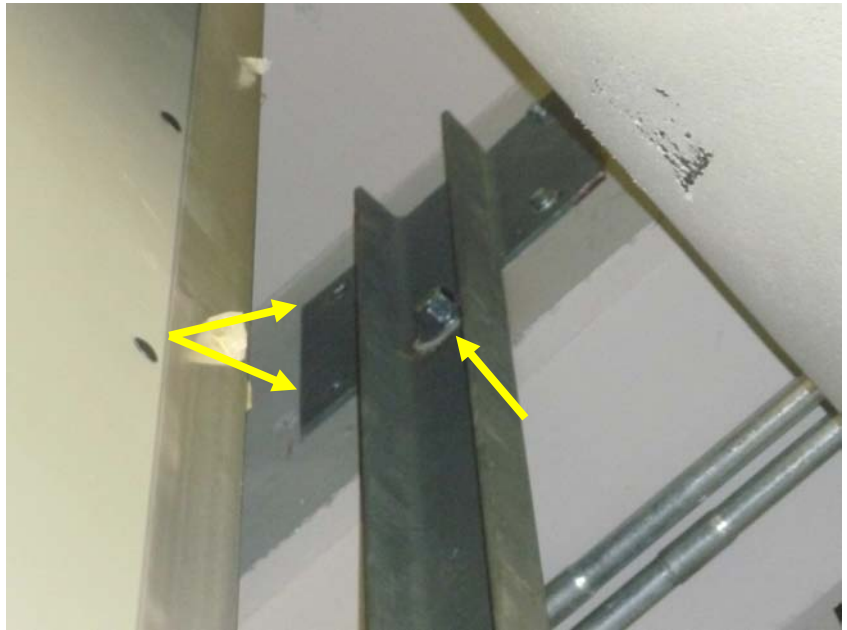
IV_CONCLUSIONES:

El proyecto de amure de las manejadoras que figura en planos es correcto.

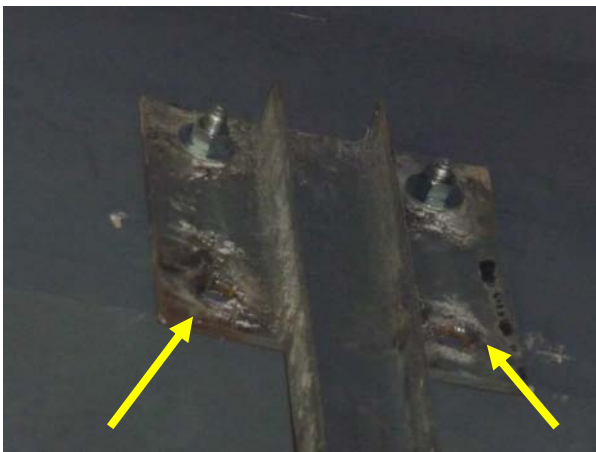
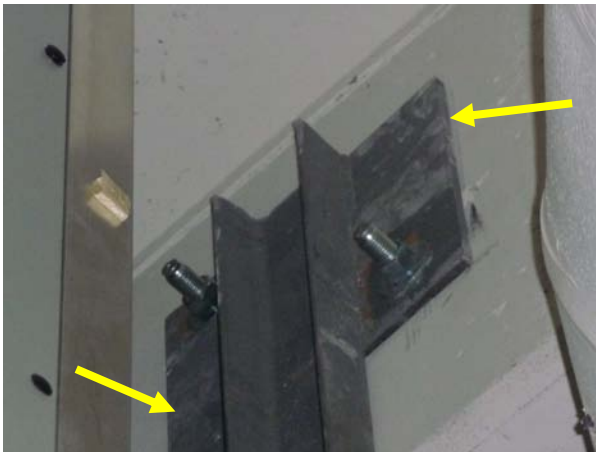
En todos los casos, las sollicitaciones verificadas son admisibles, es decir, están comprendidas dentro de los márgenes de seguridad recomendados.

No obstante lo anterior, habiendo este técnico hecho una inspección en el lugar el día 27 de setiembre, y constatado ciertas irregularidades en la colocación de los elementos analizados, a saber:

1_ amures no simétricos y con 3 bulones:



2_ amures de platinas con sólo 2 bulones, y no simétricos (imágenes 1 a 3):



3_falta de los separadores de goma entre las manejadoras y la estructura sostén, lo que podría transmitir vibraciones con convenientes a la estructura.



V_ RECOMENDACIONES:

Si bien se ha establecido en las conclusiones expuestas, que no surge de la verificación, razones para que las estructuras diseñadas fallen por aspectos de diseño y/o cálculo, se entiende pertinente la realización de un exhaustivo chequeo de lo ejecutado, por el hecho de que este técnico constató personalmente, irregularidades en la puesta en obra. Es decir, que lo realizado no se corresponde directamente con el proyecto que verificamos.

A partir de dicha instancia, deben ser ajustados todos los soportes al proyecto presentado en planos por la firma, sustituyendo piezas que no se corresponden a lo proyectado, e incorporando las piezas o dispositivos faltantes. De este modo se garantizará la aplicación uniforme de las medidas de seguridad adoptadas para dicho proyecto, y que hemos verificado con resultado positivo.

Recomendamos adicionalmente, la realización de un plan de mantenimiento adecuado de la perfilería, chequeo de uniones, etc., particularmente a partir de la puesta en funcionamiento.

Y el control de estado de los materiales con el transcurrir del tiempo.

Fin del informe.-