



INFORME TÉCNICO ESTRUCTURAL

CARGA EN 4 LOSAS DE AZOTEA DE

EDIFICIO "xxxxxxxxx"

xxxxxxx - MONTEVIDEO

Solicitado por:

xxxxxx

Asesor:

Arq. Ramiro Chaer

Diciembre de 2016.

1) INFORMACIÓN PRELIMINAR Y BASES DEL PRESENTE INFORME

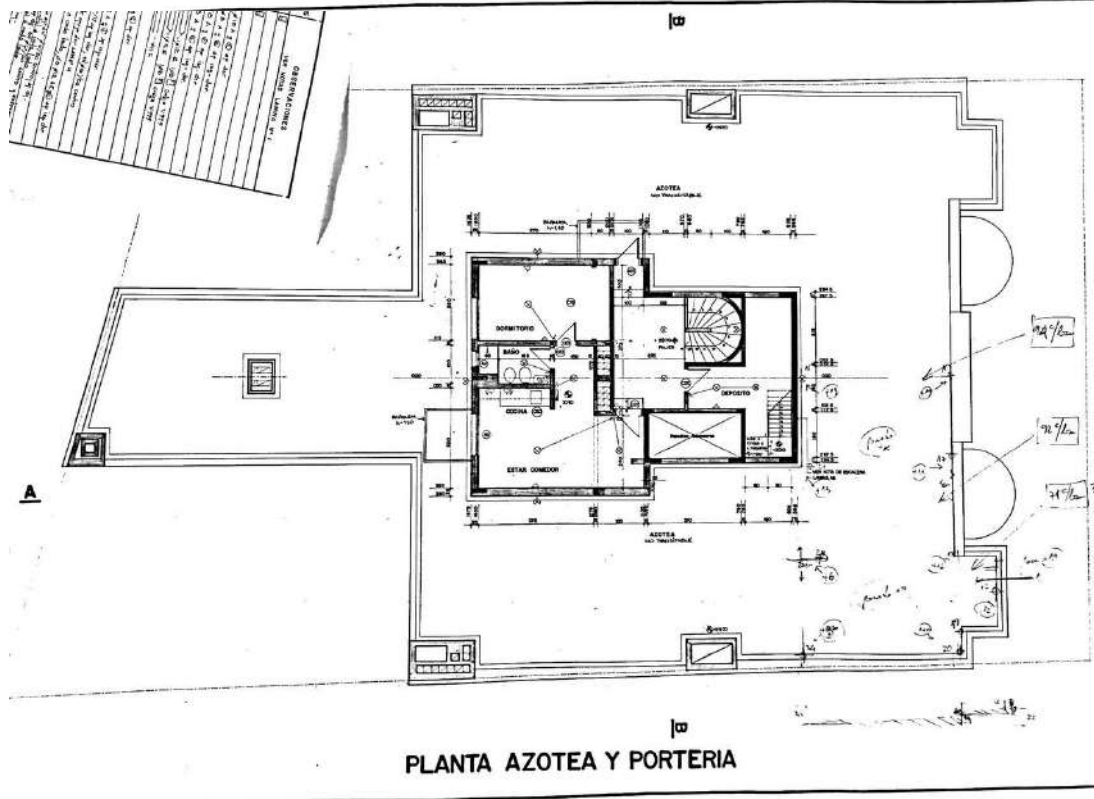
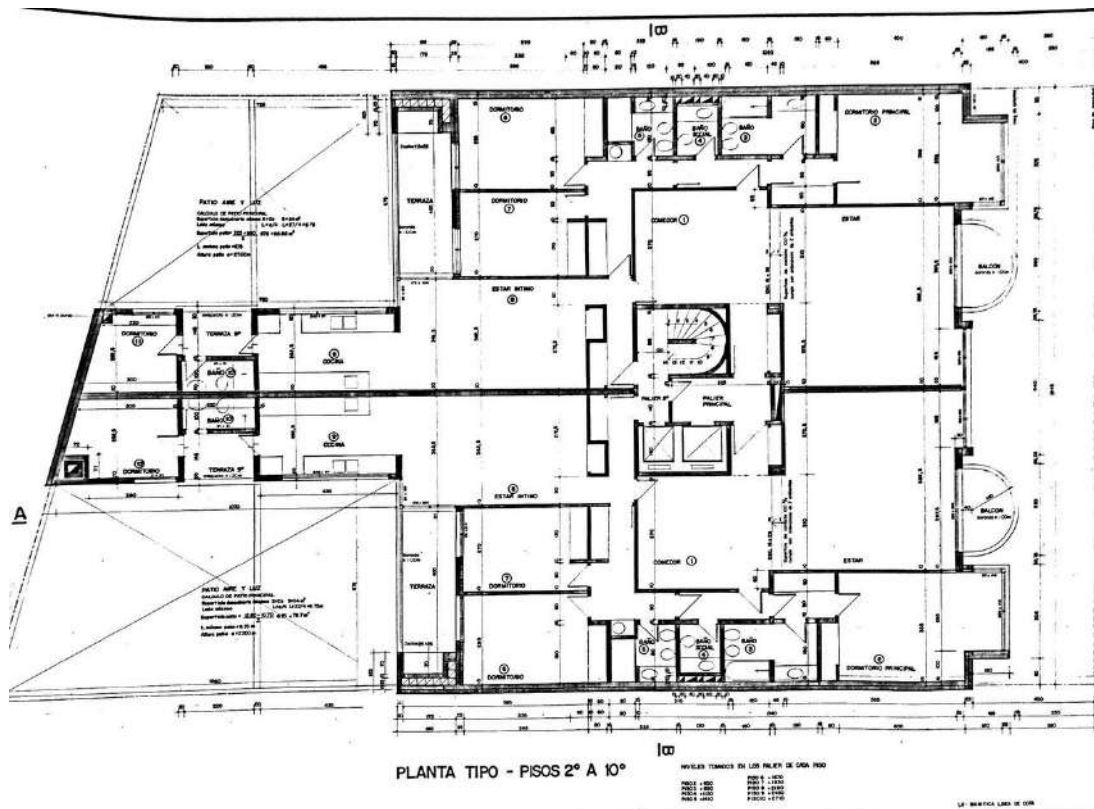
El día 16 de noviembre de 2016, concurrí junto al Arq. xxxxx, al edificio en cuestión, con la finalidad de ver personalmente una situación de presunta sobrecarga excesiva en la azotea.

Ingresé al comedor, estar y dormitorio principal de la unidad oeste del último piso, que son las habitaciones sobre la fachada del edificio.



Posteriormente recorrimos la azotea, relevando algunas medidas para recomponer la situación, dado que hay diferencias entre los gráficos disponibles y la realidad.

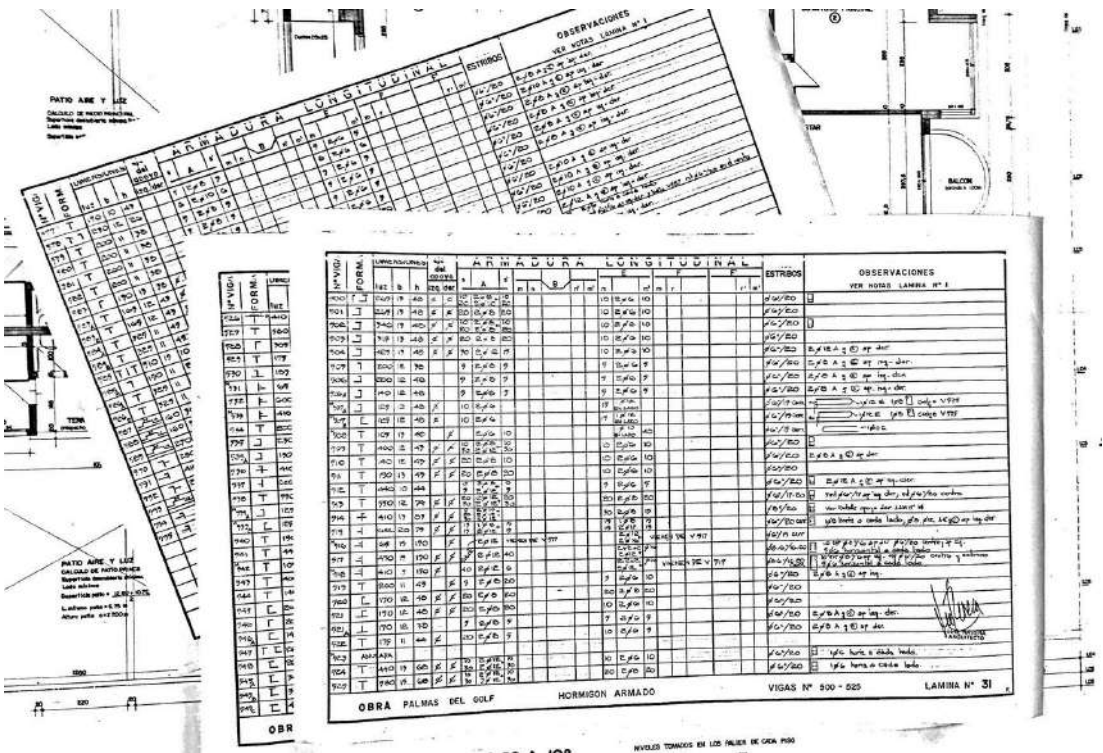
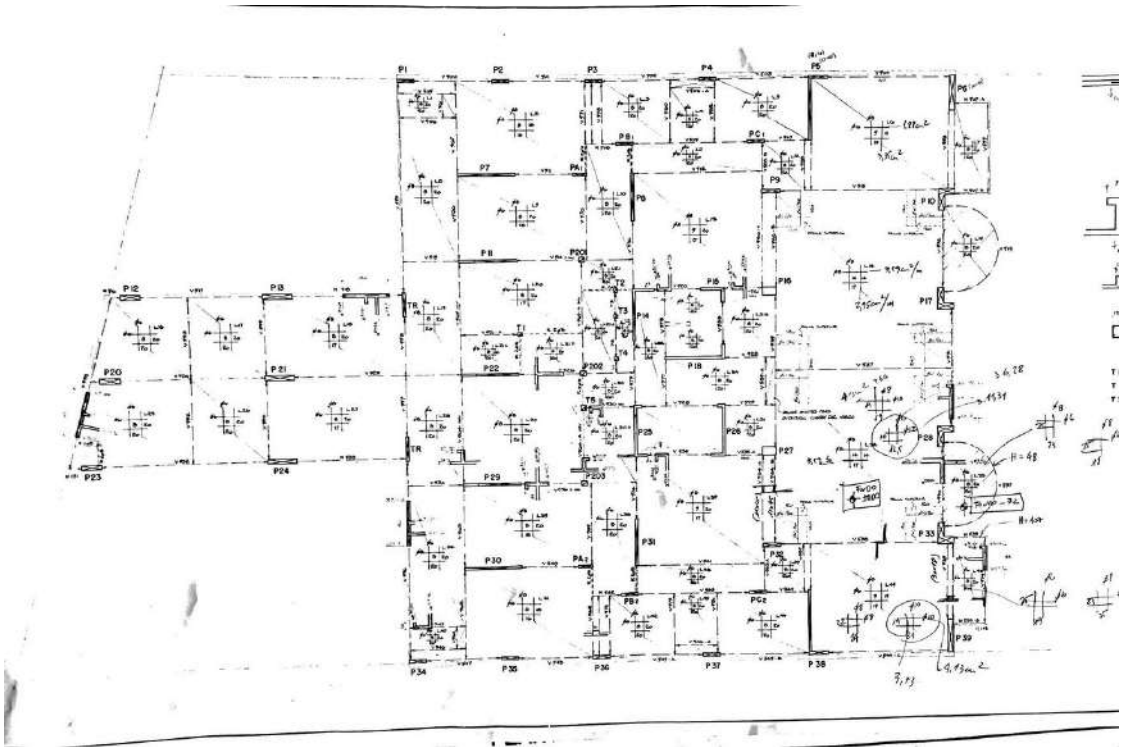
A continuación, los gráficos de **albañilería** (plantas), de que dispuse:



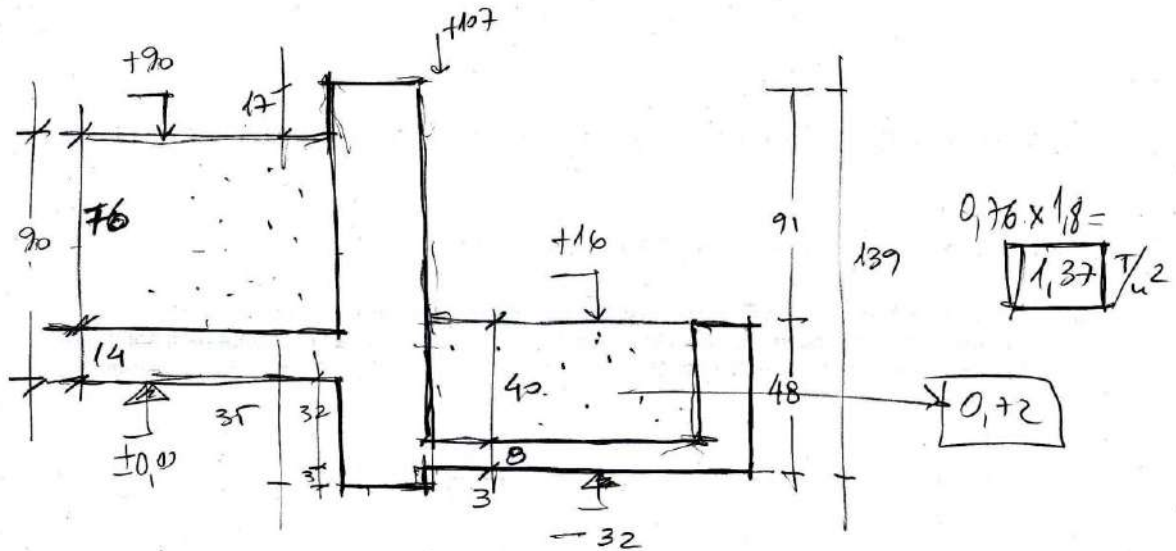
ARØ. RAMIRO CHAER

ASESORES EN ESTRUCTURA

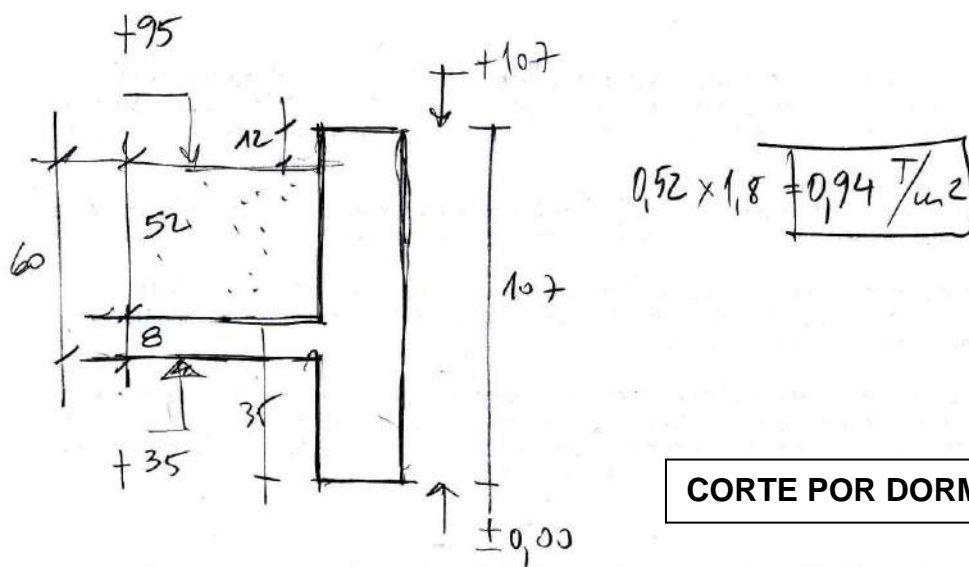
A continuación, los gráficos de **estructura** (plantas y planilla de vigas) de que dispuse:



En los gráficos anteriores, no hay indicación de los descendidos de losa de 1prox. 35 cm que existen, los que fueron relevados, obteniendo los siguientes CORTES:



CORTE POR ESTAR-BALCÓN



CORTE POR DORMITORIO

Se deja constancia que la composición del cerramiento se estimó en base a las medidas exteriores que se pudieron tomar, y a la información sobre cateo realizado anteriormente en la parte posterior de la azotea (ver fotos). Este técnico –si bien lo solicitó-, no tuvo acceso directo a cateos. Se recomienda, en caso de efectuar modificaciones constructivas, verificar las medidas y composición de elementos considerados.

Junto a cada corte, se escribió la estimación de peso por m^2 para la determinación de los esfuerzos y el dimensionado de armaduras de losas.

Se consideró un peso específico de 1800 kg/m^3 , correspondiente a relleno de cemento portland, arena y cascotes.



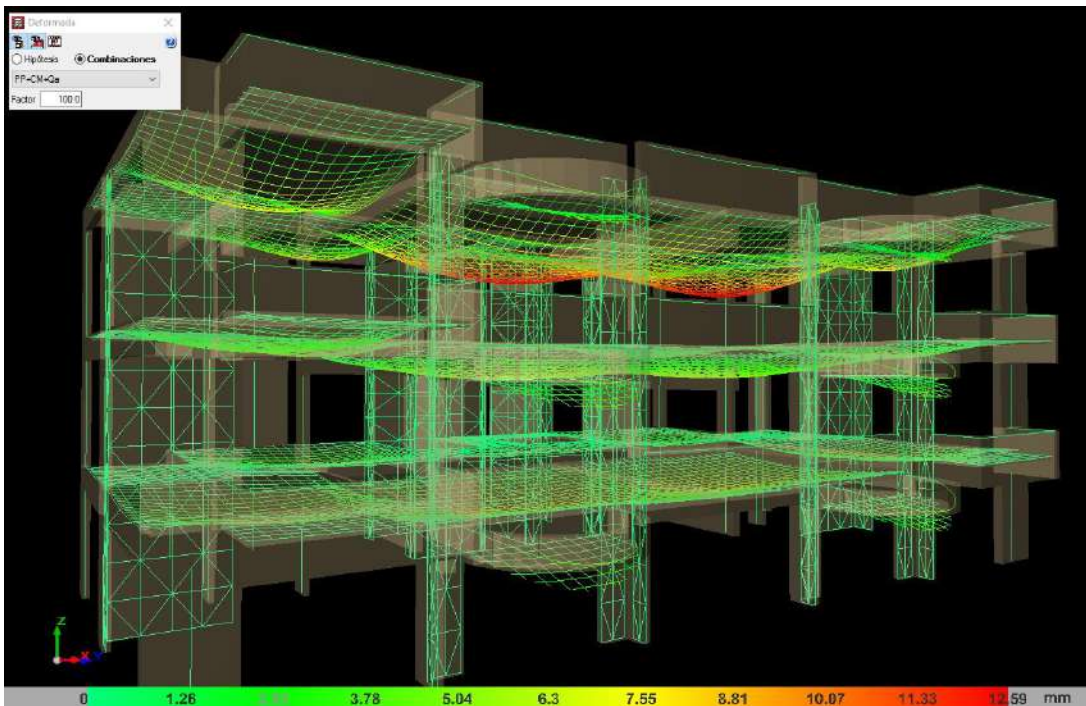
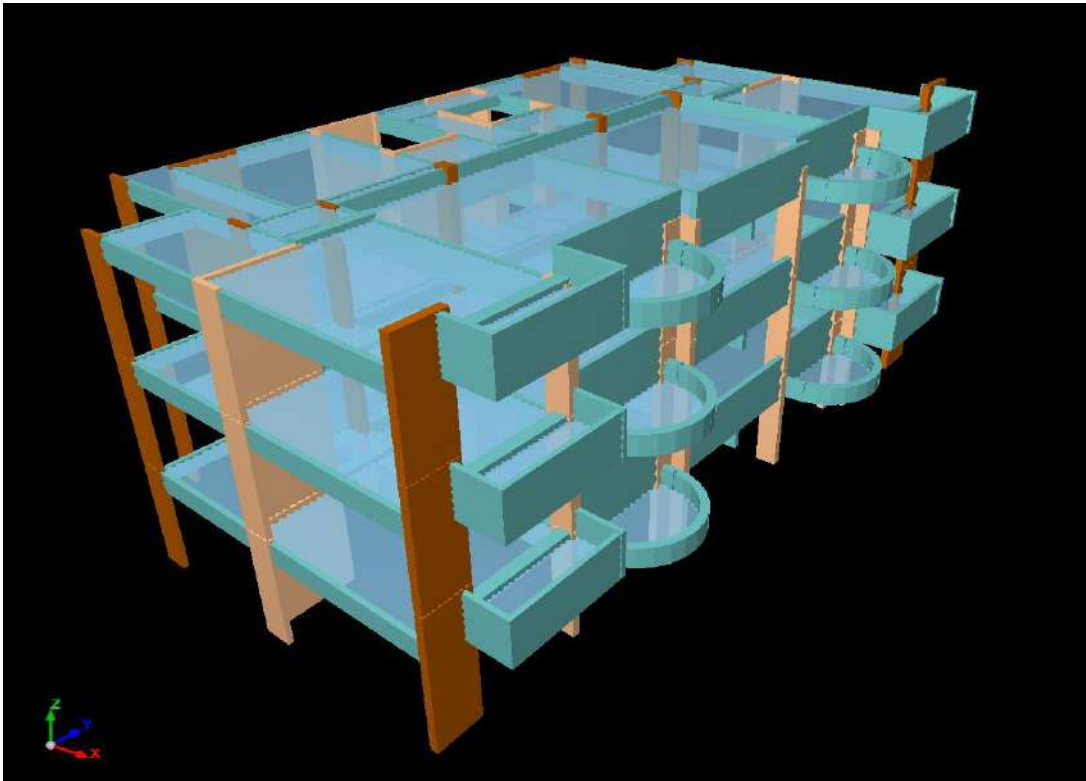
Ese cateo muestra la existencia de 31 cm de relleno, lo que supone 558 k/m^2 de carga fija, sin considerar filtraciones de agua, que –según se nos informó–, existían en el momento en que se hizo el cateo (“estaba empapado”), lo cual incrementa el peso.

La estimación realizada indica una carga fija de 1368 kg/m^2 sobre el estar, lo cual sumado al peso propio de la losa de 14 cm (350 kg/m^2), y una sobrecarga de uso de 100 kg/m^2 (la norma UNIT 33-91 indica 150 kg/m^2), totalizan una carga total de **1818 kg/m^2** . Análogamente, sobre el dormitorio $926+200+100=1226 \text{ kg/m}^2$

2) ANÁLISIS ESTRUCTURAL

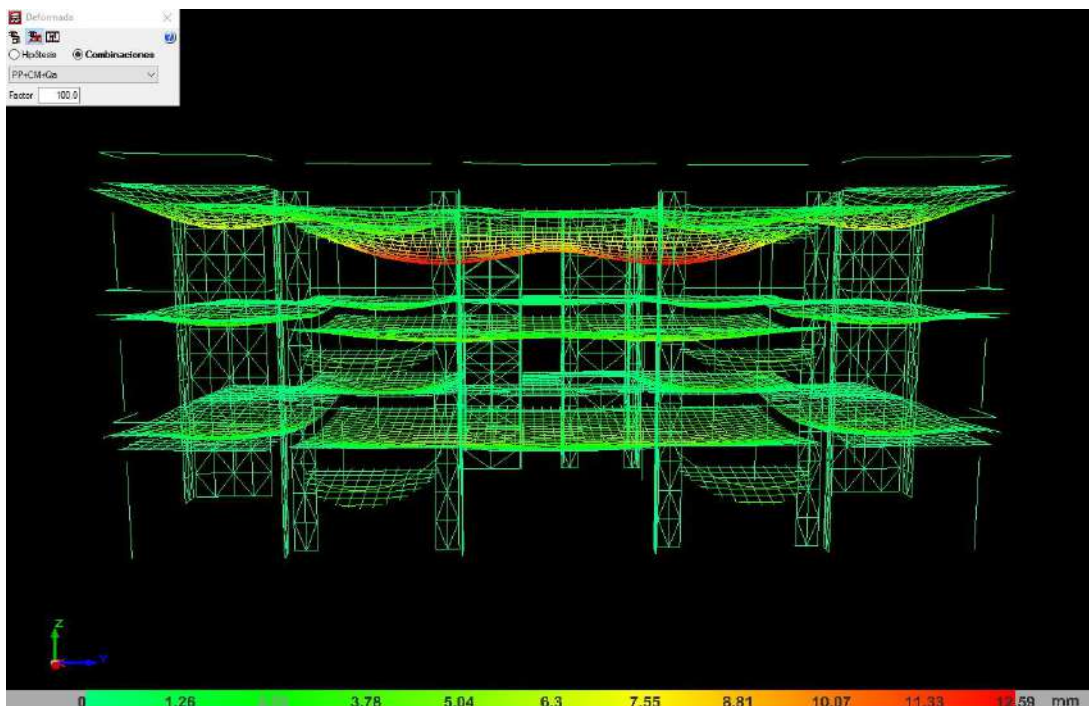
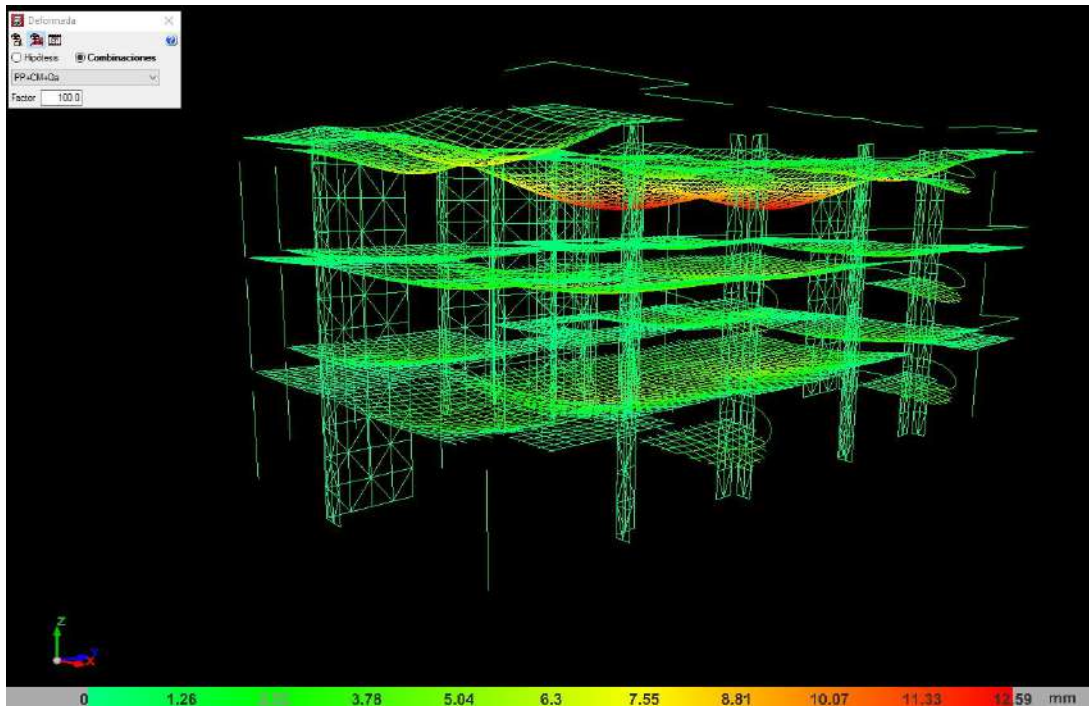
Se analizó a través de software de análisis por elementos finitos, en forma comparativa, la situación actual de la azotea, la situación que dicha azotea debería tener en condiciones típicas de relleno de azotea, y la situación de un entrepiso. Estas tres situaciones, se simularon en tres niveles (parciales) del edificio, como lo muestran las siguientes imágenes:

EL MODELO



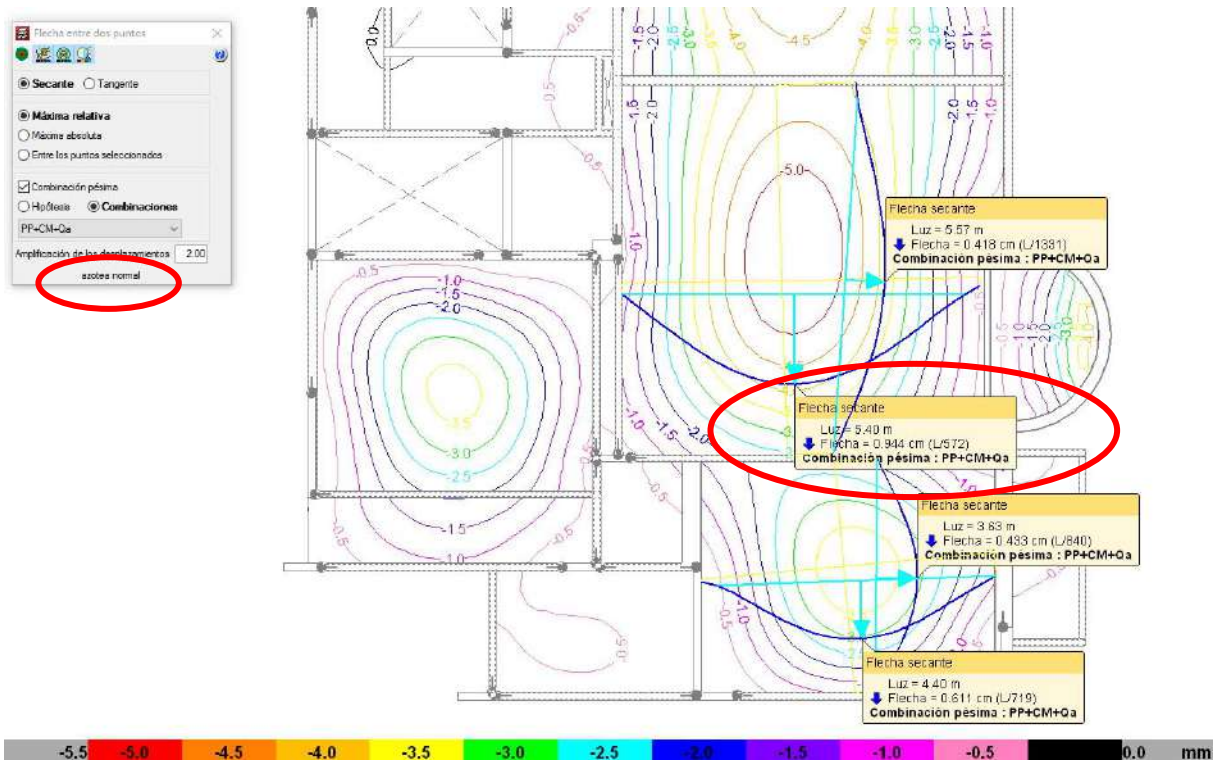
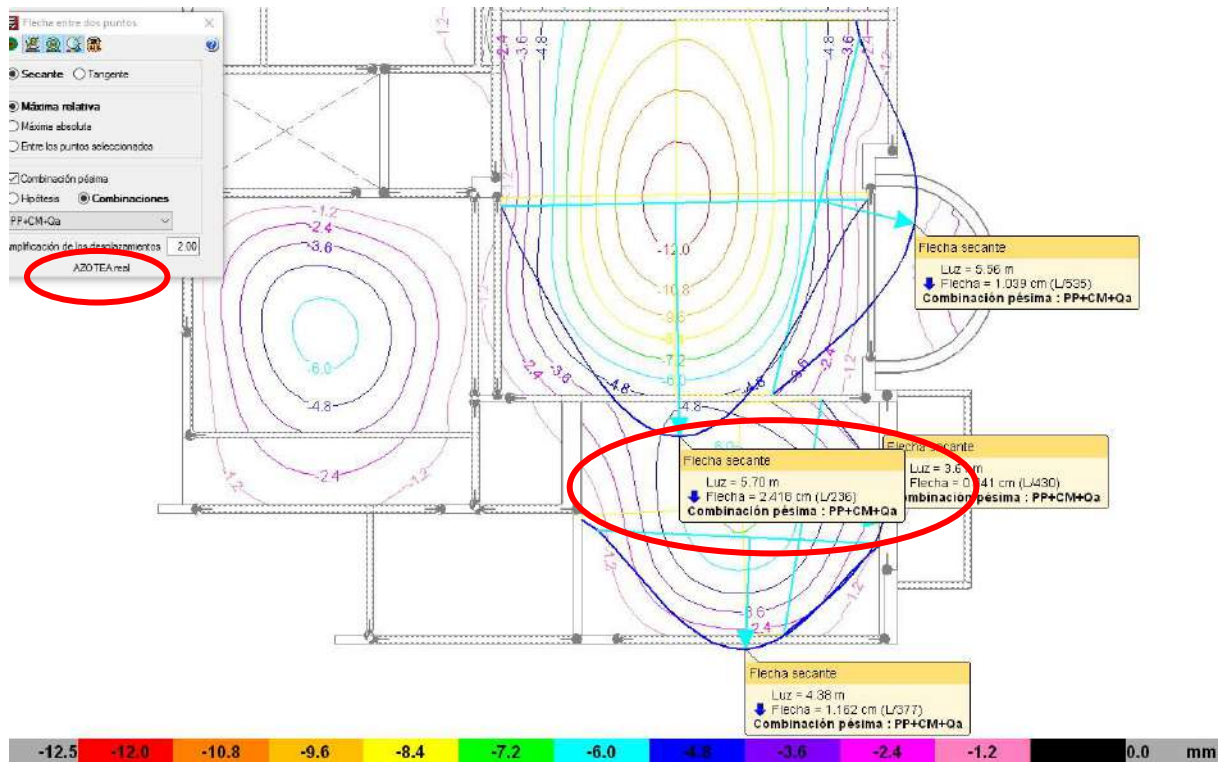
El nivel de más arriba (que representa la azotea actual), tiene una deformación y solicitaciones claramente superiores a la de los otros casos, como puede verse en la malla superpuesta a la geometría del edificio.

LAS DEFORMACIONES



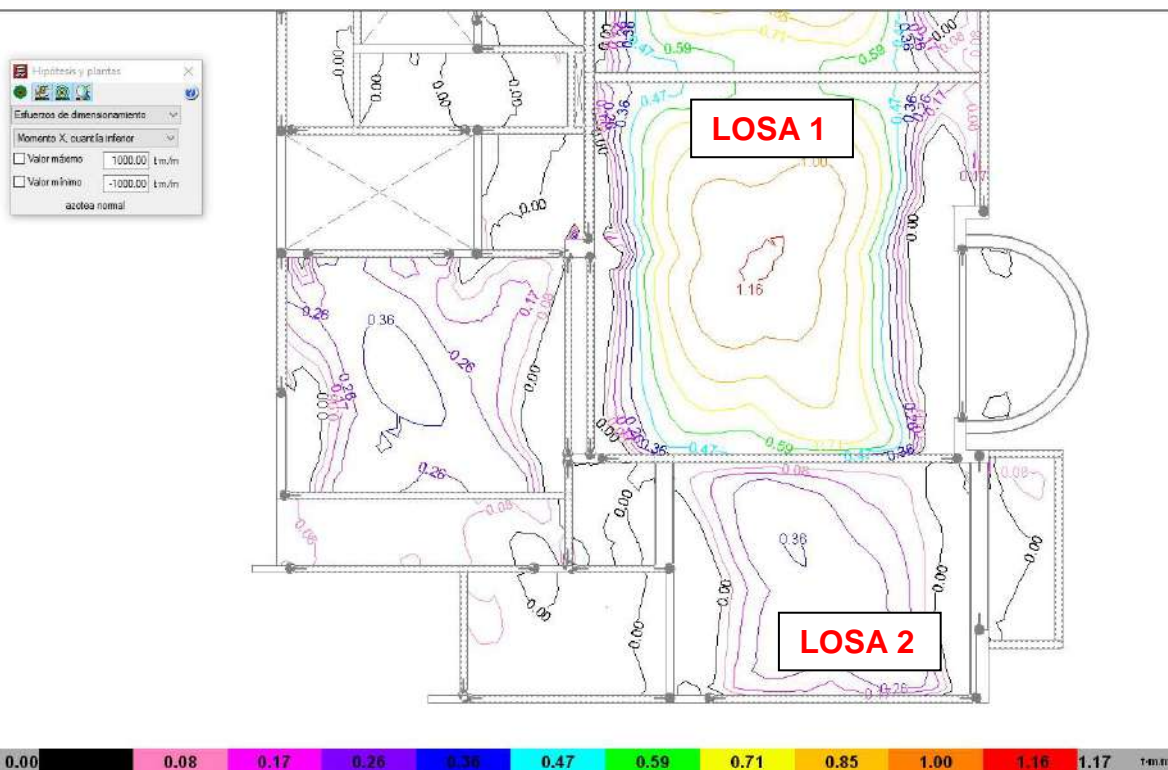
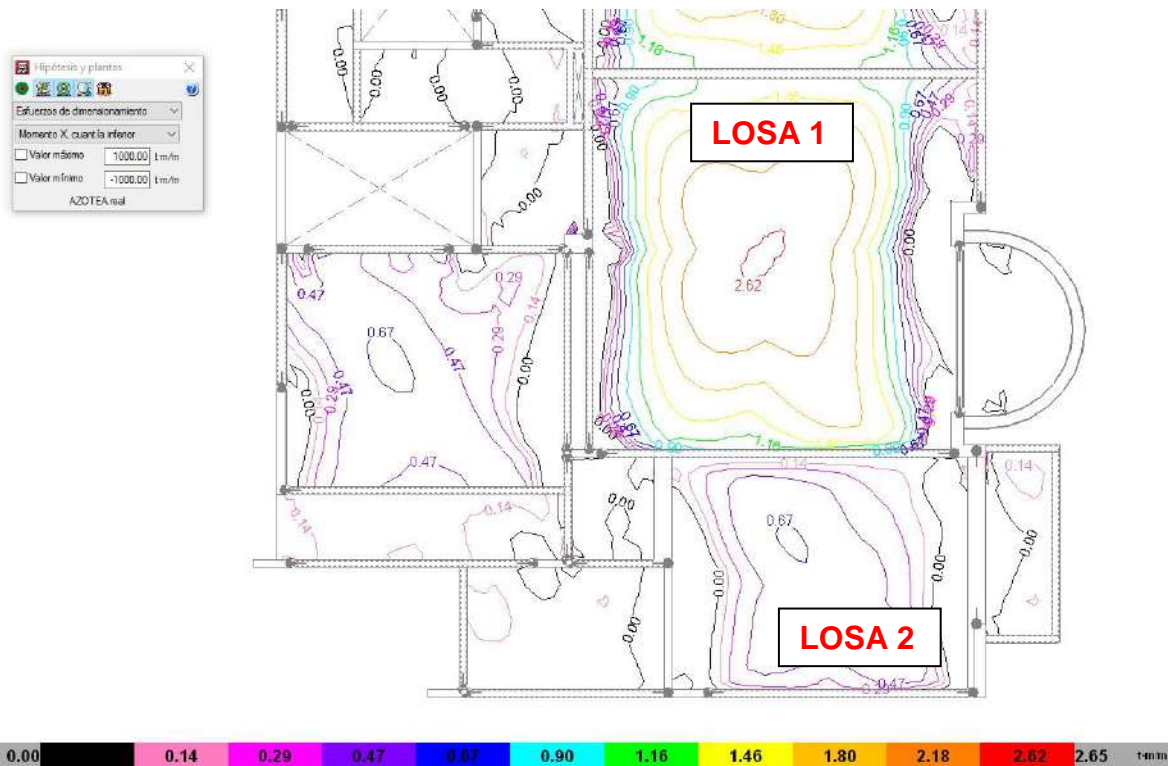
El modelo fue construido en base a la información de los planos de estructura, con las rectificaciones que pudimos constatar en el relevamiento, como secciones de algunas vigas. Esto es importante, dado que el modelo considera la interacción entre todos los elementos, con sus secciones y rigideces relativas.

COMPARACIÓN de FLECHAS (en mm)



La flecha obtenida en la situación “real” es L/236, mientras que en una situación “normal” sería L/572, lo cual es más del doble.

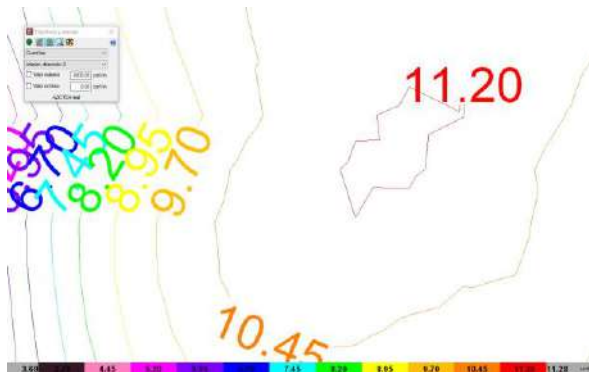
COMPARACIÓN de MOMENTOS FLECTORES según dirección x (en T.m/m)



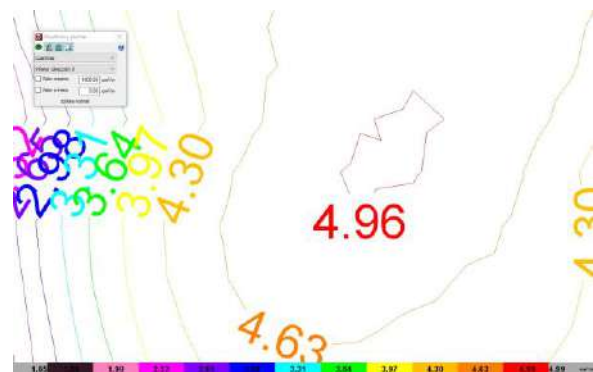
La momento máximo en la situación "real" es 2.62, mientras que en una situación "normal" sería 1.16, lo cual es más del doble.

COMPARACIÓN de ACERO NECESARIO
en LOSA 1, según dirección x (en cm²/m)

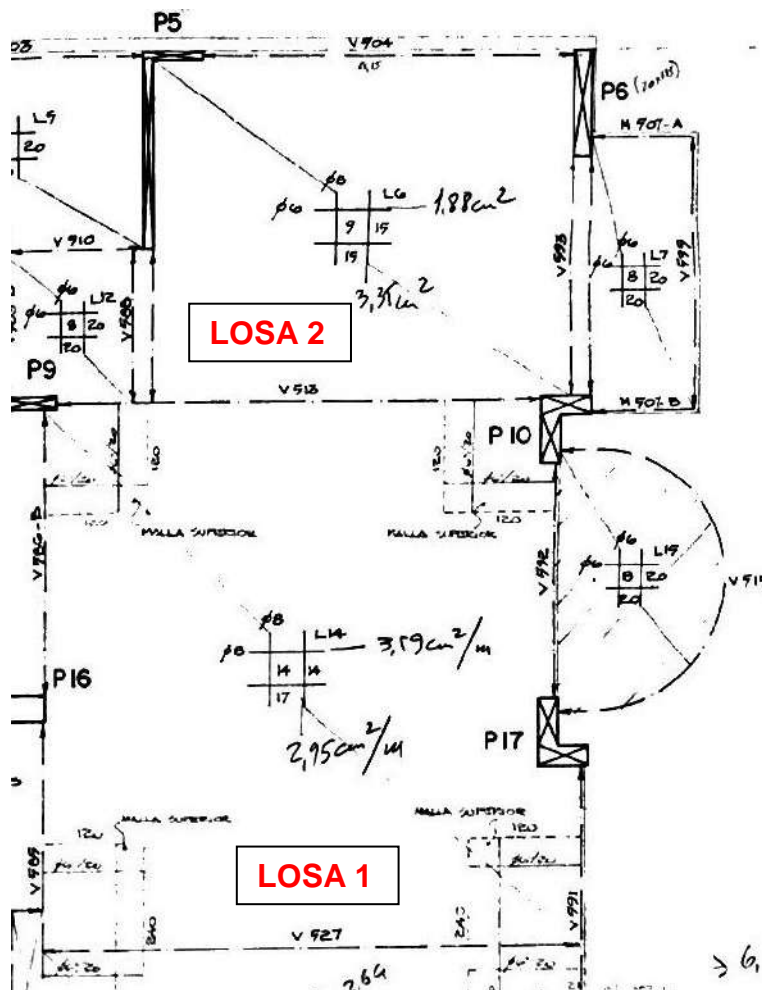
situación “real”:



situación “normal”:



En el centro del tramo, la necesidad de acero es más del doble de la que normalmente sería necesaria según las hipótesis tomadas, y más del triple –como se verá a continuación–, del área de acero que se indica en planos, que supuestamente tiene.



DETALLE DE
ARMADURAS
DISPUESTAS

(se indica en manuscrita
los cm² de acero en cada
losa, y cada dirección)

TABLA COMPARATIVA de acero en las 2 losas más grandes:

	TIENE (cm2)	NECESITA (cm2)	CUMPLE	Eficiencia mínimo=100%
losa 1-dir x	3.59	11.31	NO	32 %
losa 1-dir y	2.95	6.28	NO	47 %
losa 2-dir x	1.88	4.13	NO	46 %
losa 2-dir y	3.35	3.73	NO	89 %

3) CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

La actual carga de relleno sobre las losas es EXCESIVA e INCONVENIENTE.

Si bien en nuestra recorrida no vimos manifestaciones patológicas de entidad, que podrían ser acordes con tal deficiencia resistente, los valores obtenidos en el presente estudio **sobrepasan ampliamente los márgenes de seguridad recomendados por la normativa.**

Efectuadas las verificaciones indicadas anteriormente (de medida y composición de relleno), y por las razones del párrafo anterior, recomendamos abordar una de las siguientes soluciones:

Solución a) DISMINUCIÓN DE CARGA: retiro de la máxima cantidad de relleno de azotea posible, para disminuir la carga muerta. Rectificando adecuadamente las pendientes, estimamos que podrían retirarse, según la zona, entre 30 y 50 cm de carga muerta innecesaria (entre 540 y 900 kg/m²).

Solución b) AUMENTO DE RESISTENCIA: Verificación y refuerzo estructural de los elementos deficitarios. Se deberían estudiar otros elementos estructurales involucrados, además de las losas. El dimensionado y diseño de tal refuerzo, requerirá un estudio particular.

Recomendamos especialmente, la solución a), pero en cualquier caso de camino que se decida adoptar, **se deberá chequear la impermeabilización general de la azotea**, asegurando que las cargas, ya excesivas, no se vean aumentadas por la presencia de agua. Agua que podría estar contenida en el propio relleno por filtraciones, o por encima de las membranas por falla de pendientes o de las vías de evacuación.

Arq. Ramiro Chaer

Fin del Informe.-