



LA RUINA DEL TEMPLO DE "EL PILAR,"

(CONTINUACIÓN)

Hemos leído muy detenidamente todos estos documentos; hemos visto con el mayor despacio el templo, y de conformidad y acuerdo con lo que pudiéramos llamar resultante de todas las opiniones, tenemos la plena convicción de que la ruina del edificio depende:

1.º De no responder los arcos de las naves laterales, en forma y dimensiones, al fin para que han sido proyectados.

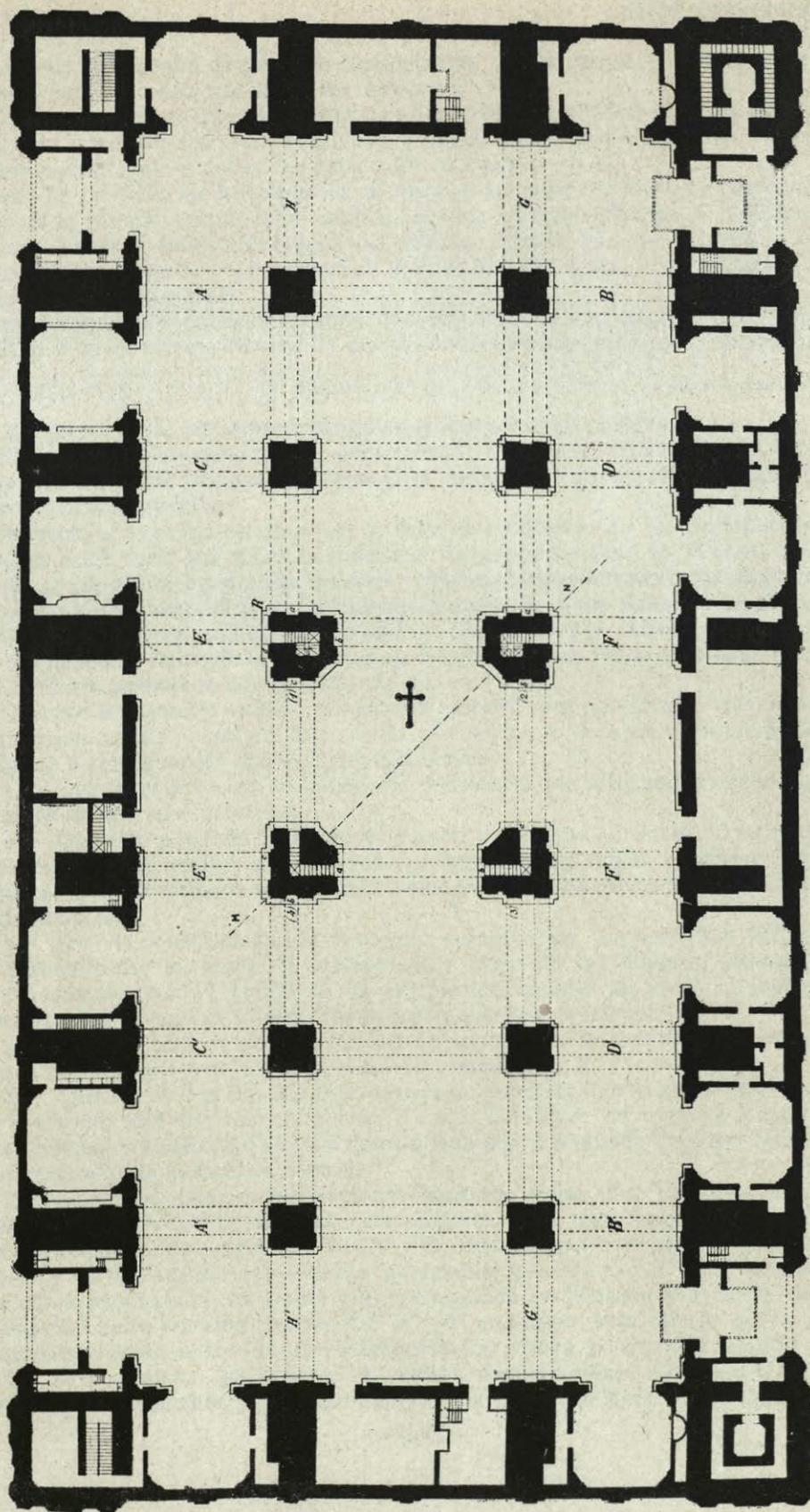
2.º De obligar á soportar á las fábricas de los pilares una carga superior á la que la teoría y la práctica aconsejan para aquéllas.

De la primera causa de ruina es culpable el autor del proyecto; de la segunda, los autores de la cúpula, que, en definitiva, es á quien se debe el actual estado del templo. Estas son las causas determinantes de la ruina general. La que ha acelerado ésta en el pilar del Evangelio, mejor aun, la que ha llevado éste á un estado al que es seguro no han de llegar nunca los otros pilares, fué el empleo del yeso en el macizado del hueco de la escalera.

Quita carácter de gravedad á esta inculpación que hacemos al autor de la traza, el pensar que el templo se proyectó en 1680, y que de 1700 data el método más antiguo de verificación de equilibrio de bóvedas, el de De la Hire, siendo ya de fines del siglo XVIII el de Coulomb, al que ya pueden concederse los honores de ser un método completo y racional.

El caso es el siguiente: Dos arcos de distinta luz que se apoyan sobre el mismo pilar, arrancando á igual altura y colocados en el mismo plano vertical. Si la curva de presiones que se origina en el arco grande sale del pilar, éste tiende á girar alrededor de la arista exterior, originando este movimiento una curva dinámica que pasará por el centro de esta arista. El pilar, en su giro, empuja el arco pequeño sobre el pilar de contrarresto, produciendo un movimiento que tiende á cerrar la junta de arranque de este arco sobre el salmer, bajar el centro de presión ó punto de aplicación del empuje horizontal en la clave y transmitir el empuje sobre el machón ó contrafuerte. Si la curva de presiones de que se hace mención no corta el paramento exterior de este, ni sale del espesor del arco de menor luz, el equilibrio queda asegurado.

Si sale del espesor del arco, ya porque el empuje de la clave sea muy grande y la altura muy pequeña y no permita alojar la curva de presiones en el espesor de aquél, ó bien por ser de medio punto ó peraltado, en cuyo caso la curva de presiones, aun en su posición más favorable, pasará por debajo de la clave, el arco tiende á levantarse disminuyendo la luz y aumentando la flecha, y aunque el con-



Templo de Nuestra Señora del Pilar, de Zaragoza.—Planta general.— (Figura 1.^a)

trafuerte no gire, girará el pilar de sustentación de los arcos, produciéndose al propio tiempo una deformación y un desplome.

De aquí se deduce que siempre que se trate de contrarrestar empujes horizontales, debe usarse de los arcos rebajados, y nunca de los de medio punto, á no ser que haya proporcionalidad en las masas que se contrarrestan.

Esto ha ocurrido en el templo de *El Pilar*, y no sólo en los arcos de contrarresto de la cúpula central, sino también en los correspondientes á las cúpulas elípticas. Tal es el defecto de origen del edificio, defecto que no hubiese pasado de acusar una falta de buen aspecto en la línea de tales arcos, á no construirse la pesadísima cúpula central.

Los arcos, en el sentido longitudinal de la iglesia, no se han deformado del mismo modo, porque el empuje decrece de uno á otro, según una progresión decreciente, cuya razón es: $\left(\frac{1}{2} p + p'\right) \frac{e}{h}$, siendo p el peso de un pilar, p' el de un semiarco, con lo que sustenta, e el espesor del pilar, y h la altura del mismo.

En cuanto á los machones de contrarresto, insistimos en que tienen área y componente vertical más que suficiente para resistir los empujes determinados por la primitiva construcción.

Respecto al segundo punto, ó sea la falta de resistencia de los materiales empleados, basta decir que sobre la superficie de carga máxima de la base, que se calcula en 26 metros cuadrados, insisten 3.279.000 kilogramos de la cúpula y arcos, y 574.600 kilogramos del pilar, calculando á razón de 1.300 kilogramos el metro cúbico, lo que arroja una carga de 148.215 kilogramos por metro cuadrado, que es próximamente doble de la que aconseja la práctica para fábricas de buen ladrillo perfectamente aparejado con mortero de cal.

Creemos innecesario insistir más en este extremo, por considerar más que suficientemente definido el origen de la ruina, que salta á la vista de cualquiera, limitándonos á consignar las conclusiones siguientes:

1.^a Que en el proyecto no había más deficiencia que la de ser de medio punto los arcos de las naves laterales.

2.^a Que esto y la falta de la cúpula central y las torres, elemento constructivo importantísimo de atado y amortización de empujes, dió origen al primer estado de ruina, que por su poca importancia puede considerarse como un simple estado de deformación.

3.^a Que la construcción de la cúpula central, con un peso más del doble del permitido por los arcos de contrarresto y clase de las fábricas, desconcertó las del templo, alteró el equilibrio ya establecido, peraltó los arcos de las naves laterales y desvió en sus cabezas los pilares y machos de contrarresto.

4.^a Que las fábricas de los pilares están soportando una compresión doble de la que corresponde á los materiales que las constituyen, y

5.^a Que las causas del estado avanzado de ruina en que se encuentra el pilar del Evangelio, son dos: menor sección, á causa del hueco de escalera practicado en su núcleo, y efectos del empuje desarrollado por el fraguado del yeso que entró en el macizado de la escalera central.

Terminaremos estas consideraciones haciendo notar (fig. 1.^a), que la ruina general es próximamente simétrica con respecto á los ejes longitudinal y transversal del templo; que los arcos A-B-A' y B' están en perfecto estado de conservación y no han sufrido movimiento apreciable; que los C-D-C' y D' presentan una curva peraltada en un punto que corresponde próximamente al tercio de luz á partir del muro exterior; que los E-F-E' y F' presentan esta misma curva muy acentuada á causa de los grandes asientos de los pilares del crucero, estando muy caídas hacia el mismo las bóvedas en cañón comprendidas entre estos arcos y partidas profundamente, y, más que ninguna, la de la capilla de San Joaquín y las

bóvedas esféricas que les están adosadas; que los arcos G-H-G' y H' aparecen en idéntica forma que los C-D-C' y D' y las bóvedas en cañón que comprenden, acen- tuadamente caídas del lado de las elípticas, lo mismo que las M' y N', también en cañón, y, por último, que los demás arcos, aunque han sufrido algún movimiento, no ha sido este de consideración.

Respecto de las fachadas, consignaremos que está en muy buen estado la de la Ribera, bastante bien las de la plaza y pies de la iglesia, y que presenta algunas quiebras de verdadera consideración la opuesta á esta última.

La planta á que estamos haciendo referencia es la que, según datos del archivo y otros particulares que hemos podido recoger, correspondía al templo al empezar las obras de la cúpula. En ella puede verse con cuánta razón protestaba el señor Gorosábel de las enormes perforaciones practicadas en casi todos los machones, perforaciones que, gracias á la bondad de las fábricas, apenas han afectado á la estabilidad del edificio, lo que también demuestra que el primitivo estado general de ruina no tiene ninguna importancia.

RICARDO GARCÍA GUERETA.

Arquitecto.

(Continuará.)

