



Pandeo de paraboloides hiperbólicos [

Escrig Pallarés, Félix (1950-)

Escuela Técnica Superior de Arquitectura, 1980

Monografía

Análisis de las deformaciones en paraboloides hiperbólicos mediante la utilización de ecuaciones de equilibrio con términos de segundo orden en desplazamientos y su resolución por diferencias finitas. Se obtienen cargas críticas de pandeo para fuerzas en cualquier dirección incluso puntuales o variable. Dentro del Departamento de Estructuras de la Escuela de Arquitectura la elección del Paraboloides Hiperbólico como tema central de investigación está muy justificada. Por una parte es una de las formas laminares que más utilidad ha tenido en sus aplicaciones prácticas. Por otra sus peculiares características geométricas permiten anticipar grandes posibilidades todavía no explotadas en cubrición de espacios, cerramientos y otros elementos resistentes. Para el primer caso hay que perfeccionar los métodos existentes de cálculo, promocionar otros nuevos y, en lo posible, darles expresión sencilla y utilizable. Para el segundo hemos de afinar mucho en el dimensionamiento y descifrar el comportamiento para utilizarlo en la línea que más rendimiento ofrezca. Las razones que han hecho popular esta forma laminar son varias. Entre las más importantes: - Facilidad de construcción por tener tanto directrices como generatrices rectas. - Gran Superficie cubierta con un mínimo de material. - Pequeñas tensiones en el estado de membrana, aunque, en contrapartida, éstas se acumulen en los bordes. - Facilidad de modulación. - Comportamiento estructural intuitivo y, en sus aspectos primarios, facilidad de cálculo. - Composiciones especiales ricas y espectaculares. - Gran rigidez y buena redistribución de esfuerzos. Los inconvenientes apenas importan en este contexto: - Superficies de curvatura gaussiana negativa, lo que da una gran complejidad al cálculo exhaustivo. - Dificultad de introducir las componentes de fuerzas exteriores en su plano. - Gran concentración de esfuerzos en los bordes. Hasta el momento estos inconvenientes se han evitado disposiciones en que no tengan importancia y con simplificaciones que la realidad ha confirmado como válidas. CANDELA, 1960 (36) en este aspecto se ha revelado como un proyectista de gran lucidez, capaz de centrar el problema, tanto de diseño como de cálculo, intuitivamente. Pero muchas de sus afirmaciones son muy discutibles cuando queremos darle carácter de generalidad. Efectivamente los Paraboloides Hiperbólicos funcionan como membrana en sus disposiciones habituales y no aparecerán flexiones más que en superficies demasiado planas o con cargas concentradas. Estas flexiones sin embargo, serán importantes cuando las luces se agrandan, las cargas toman disposiciones complejas y comience a aparecer el fenómeno de pandeo. Hay que notar que en Paraboloides Hiperbólicos el pandeo nunca es local, pues se redistribuye rápidamente afectando a toda la superficie. En definitiva, queremos afirmar, el cálculo de algunas formas en Paraboloides Hiperbólico puede superar las posibilidades de las simplificaciones de PUCHER, 1934 (150) para el estado de membrana y precisar una teoría más compleja. Esta pretensión en algún tiempo podía ser utópica puesto que el engorro del cálculo exhaustivo y las simplificaciones físicas para emprenderlo podían desvirtuar los resultados. De algún modo el ataque que CANDELA hizo a estos métodos matemáticos, e incluso a los ensayos en modelo reducido, partieron de la incapacidad de la tecnología en aquel momento para servir de ayuda. Ahora mismo estos

inconvenientes se han superado. Los ordenadores tienen rapidez, capacidad y economía para un cálculo afinado y los ensayos de modelos se ayudan de una instrumentación sofisticada y precisa. La teoría que debe alimentar estos procesos está elaborada en alguno de sus aspectos, y como veremos en el Capítulo 3, en condiciones de utilizarse. En el caso de Paraboloides Hiperbólicos los estudios hechos son fragmentarios e incompletos. El repertorio de formas utilizables en flexión es reducido y, en el caso de teorías de segundo orden, se resume a tipos muy concretos. No se ha avanzado mucho en veinte años, entre otras cosas porque la teoría de membrana funciona bien en la práctica. Pero es hora de elaborar una teoría eficaz que aproveche la capacidad de nuestra tecnología y permita abrir el campo del diseño hacia formas que la autocensura del diseñador prohibía por su riesgo o dificultad. El objeto de esta Tesis Doctoral es completar el estado de la Ciencia en algunos de los aspectos que a esta faltan. Y son muchos y necesarios. Con teorías de segundo orden vamos a analizar Paraboloides Hiperbólicos con cualquier forma y cualquier estado de carga. Las limitaciones que nos impondremos para no extender el presente trabajo indefinidamente, son las referentes a isotropía del material y condiciones de borde exclusivamente apoyados o empotrados. Ello no significa que no prosigamos hasta resolver estas restricciones y en tal sentido apuntamos en el Capítulo 6 las ecuaciones a imponer a bordes de coacciones más generales. El caso de ortotropía o anisotropía será idéntico al que presentamos pero comenzando desde el principio con un juego más amplio de parámetros. El Departamento seguirá trabajando en estos temas hasta obtener, no solamente la teoría, sino incluso un programa de ordenador con utilización sencilla del caso más general

<https://rebiunoda.pro.baratznet.cloud:28443/OpacDiscovery/public/catalog/detail/b2FpOmNlbGVicmF0aW9uOmVzLmJhemF0ei5yZW4vMjMxODg4MTA>

Título: Pandeo de paraboloides hiperbólicos [Recurso electrónico] Félix Escrig Pallares ; director Rafael López Palanco

Editorial: Sevilla Escuela Técnica Superior de Arquitectura 1980

Descripción física: 1 h., 214 f. con lám., grab. 30 cm

Nota general: Tesis leída ETSA

Tesis: Tesis Univ. de Sevilla-2013/07

Materia Entidad: Universidad de Sevilla. Escuela Técnica Superior de Arquitectura- Tesis y disertaciones académicas.

Materia: Flexión (Mecánica)- Tesis y disertaciones académicas Pandeo (Mecánica)- Tesis y disertaciones académicas Geometría analítica- Tesis y disertaciones académicas Estructuras, Teoría de- Tesis y disertaciones académicas

Autores: López Palanco, Rafael, dir

Entidades: Universidad de Sevilla. Departamento de Estructuras Universidad de Sevilla. Vicerrectorado de Postgrado y Doctorado Universidad de Sevilla. Escuela Técnica Superior de Arquitectura

Baratz Innovación Documental

- Gran Vía, 59 28013 Madrid
- (+34) 91 456 03 60
- informa@baratz.es