

# MERCADO LORENZO ARENAS DE CONCEPCION.

OSVALDO CACERES G.  
ARQUITECTO.

- CARACTERISTICAS PLANIMETRICAS.
- CUBIERTAS DE LOSAS PLEGADAS.
- COMPORTAMIENTO EN EL TERREMOTO DE MAYO.
- REPARACION.

## CARACTERISTICAS PANIMETRICAS.

### DESCRIPCION GENERAL.

Ubicado en la población Lorenzo Arenas y previsto para una población de 30 mil habitantes.

Estará rodeado de una plaza en construcción, con estacionamiento de vehículos por el sector Poniente y acceso de peatones en el Norte, Sur y Oriente.

Estos dos accesos dejan entre ellos espacios de áreas verdes y juegos infantiles. Interiormente comprende 20 locales comerciales de los cuales 4 son con acceso desde el exterior a ambos lados de las dos entradas principales del edificio.

Los locales están destinados a pescaderías, carnicerías y verdurerías. Además hay



0m 2 4 6 8 10 20m

VIVIENDAS COLECTIVAS

VIVIENDAS COLECTIVAS

CALLE PEDRO DE OÑA

VIVIENDAS  
COLECTIVAS

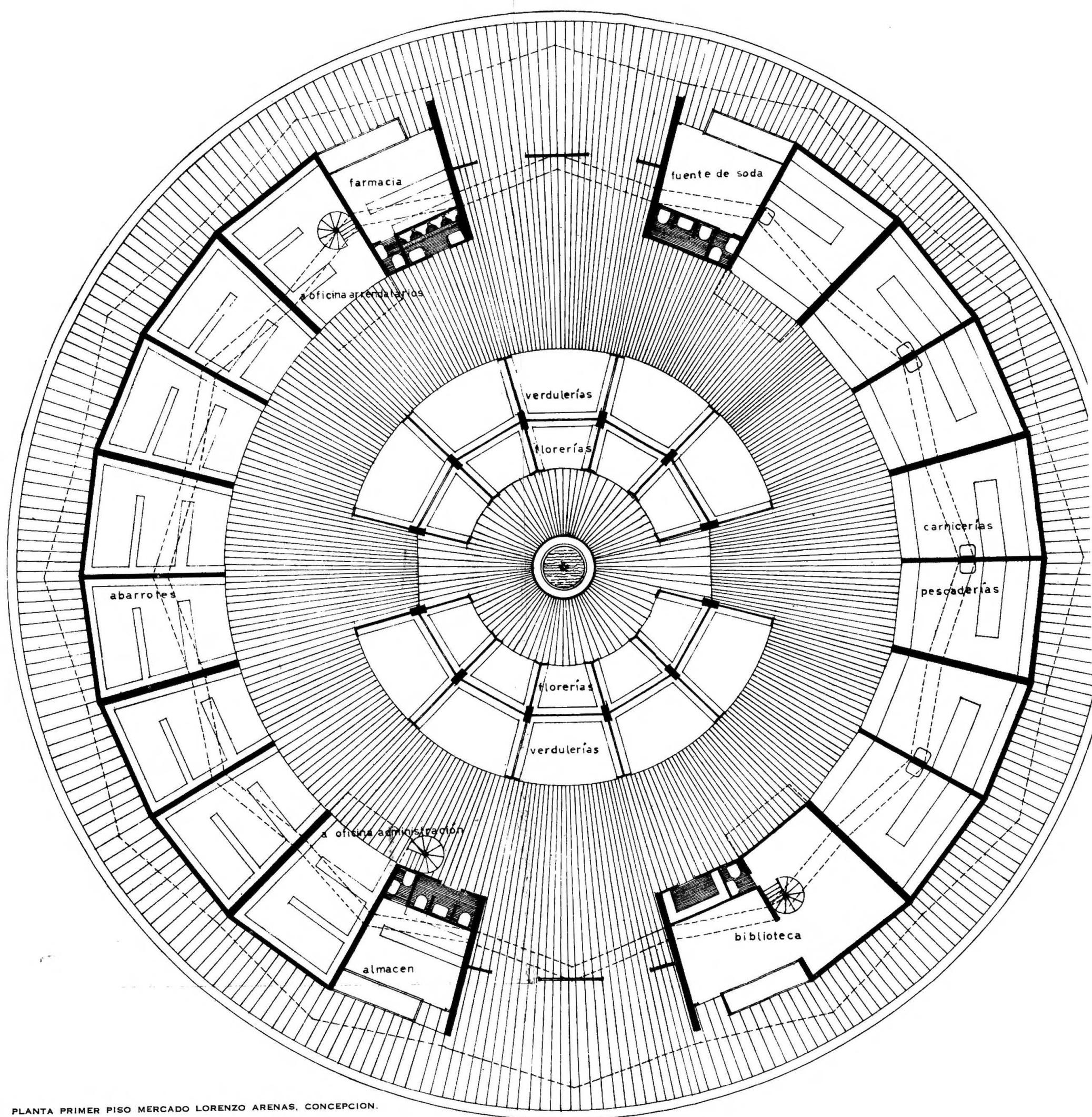
JUEGOS  
INFANTILES

ESTACIONAMIENTO

CALLE 21 DE MAYO (CAMINO A TALLAHUAND)

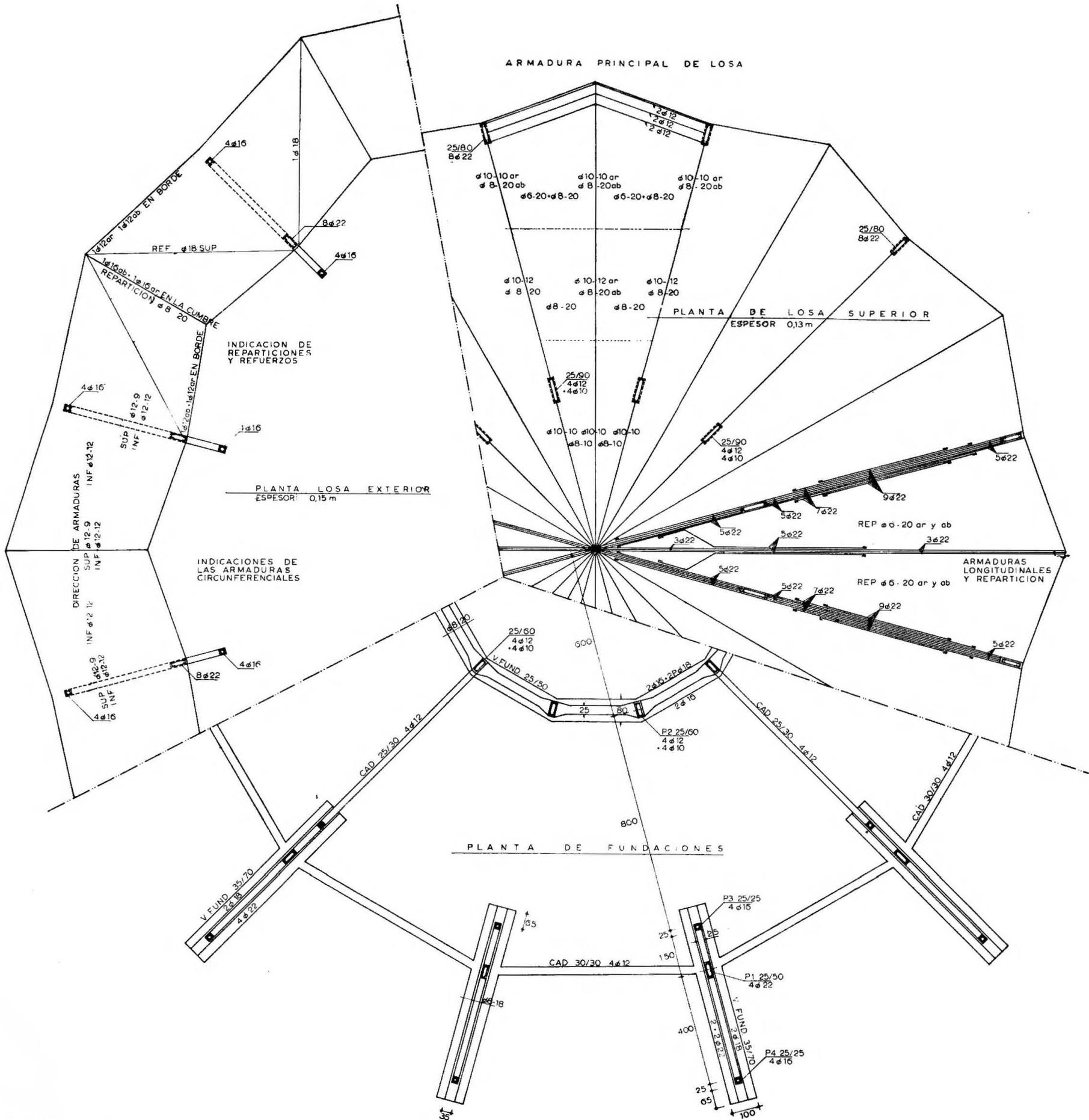


ION MERCADO LORENZO ARENAS. CONCEPCION.

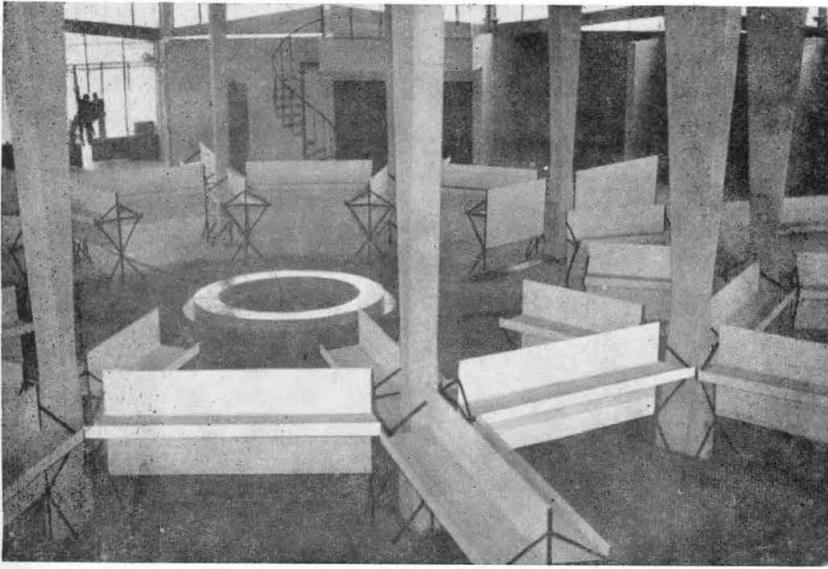


PLANTA PRIMER PISO MERCADO LORENZO ARENAS, CONCEPCION.

ARMADURA PRINCIPAL DE LOSA







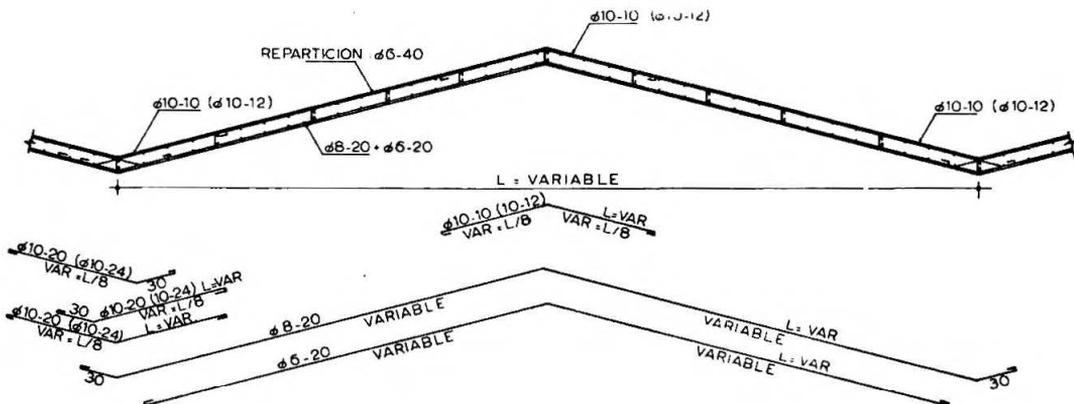
en el espacio central 20 puestos para verduras, frutas y flores.

El edificio está concebido como una estructura de hormigón armado formando un polígono de 12 lados el cual queda subdividido por los locales en dos, formando un polígono exterior de 24 lados. El diámetro total es de 40 metros y el diámetro de la cúpula central de 30 metros. Todo el edificio está rodeado por una vereda de circulación de 3 metros de ancho. Interiormente entre los locales y los puestos existe una calle de circulación de 5 metros que termina en una pila central.

La cúpula superior y las cubiertas de

los locales hacia el exterior dejan una diferencia de altura para la iluminación interior. Tanto la cúpula como las losas bajas están formadas por una losa plegada de 13 cms. de espesor apoyada directamente en pilares interiores y exteriores.

Los materiales empleados aparte del concreto armado son eraclit como cielo de la cúpula central, ladrillo a la vista hacia el exterior de los locales, baldosas tipo Viña en los pavimentos. Superflexit en dos locales adaptados a Biblioteca, Gres-cerámico esmaltado en la pila central, ventanas, puertas de entrada y vitrinas se ejecutaron de acero.



#### CUBIERTAS DE LOSAS PLEGADAS.

Los materiales de marcado monolitismo como el hormigón armado, el ferrocemento, los poliésteres reforzados, el asbesto cemento en alguna de sus formas, han permitido materializar las formas constructivas denominadas "laminares" o sea, aquellas en que el espesor es muy pequeño en relación a las otras dimensiones.

Félix Candela propone reservar la denominación de cáscara o cascarón (shell structures) para aquellas estructuras laminares —en general de doble curvatura— que en condiciones normales de carga no desarrollan trabajos de flexión.

Las losas plegadas, por su pequeño espesor, deben considerarse como estructuras laminares pero, la intención de su diseño ha sido buscar con el plegado grandes momentos de inercia a fin de permitir el trabajo de la flexión.

Los conjuntos estereométricos resultantes presuponen condiciones de continuidad entre sus partes que serán solucionados a través del monolitismo de los materiales usados en su ejecución y los correspondientes refuerzos en aristas y bordes. Los apoyos puntuales de descarga (ubicados en general en las aristas de limahoya) individualizan zonas de concentración de tensiones cuyo cálculo y trazado constructivo merece la mayor atención, a igual que lo que sucede en los techos de losas sin vigas del tipo "Flat-slab".

Por lo tanto, los materiales y sus técnicas de colocación deberán ser óptimos y sometidos al más riguroso control profesional. Tratándose de hormigones o de ferrocemento se dará especial importancia a la composición granulométrica del árido, al porcentaje de agua de amasado, a la compactación de cada elemento y a la prolija colocación de la armadura calculada.

En esta clase de estructuras, la homogeneidad del material utilizado adquiere mucha importancia y son ineludibles los ensayos de laboratorio para controlar per-

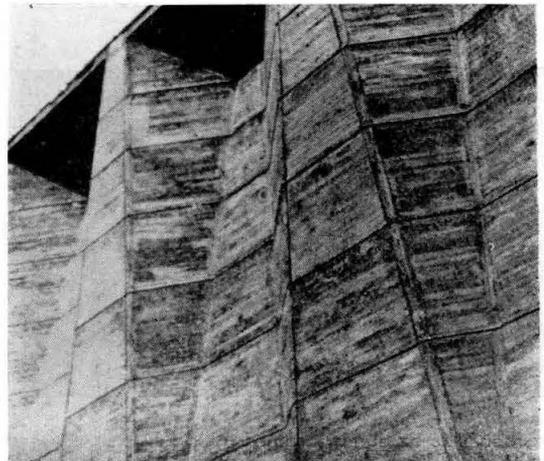
manentemente la uniformidad de las resistencias a compresión. En ciertos casos será indispensable una investigación de las deformaciones por el método de ensaye sobre modelos.

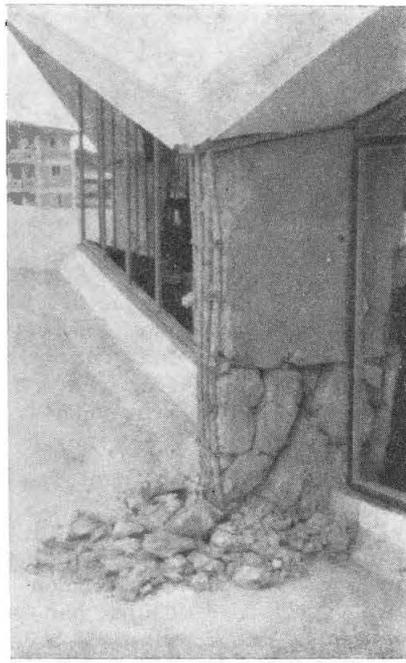
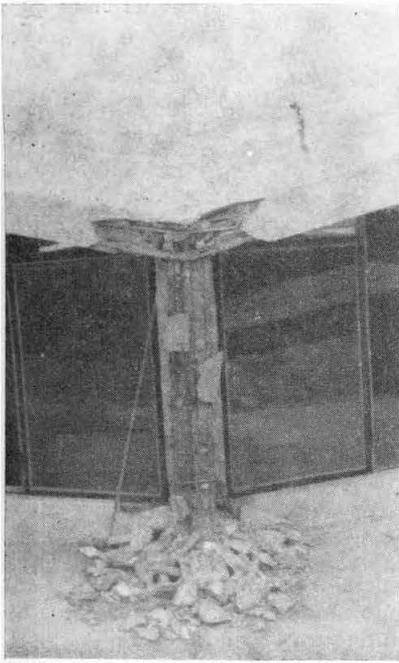
Todo lo anterior no sólo es recomendable en lo que respecta a la resistencia mecánica, sino también a la impermeabilidad.

Las cubiertas de losas plegadas, cuya construcción se inicia recientemente en Chile, han aportado indudables valores plásticos a la arquitectura. Siendo el recurso del plegado característica típica de las láminas delgadas, las grandes superficies techadas con ellas adquieren extraordinaria liviandad. Su diferencia fundamental con la placa plana radica en el hecho que los espacios limitados por esta son estáticos, en contraposición al rico dinamismo generado por el fluir de las cubiertas plegadas.

El Mercado Lorenzo Arenas es un estimulante intento de abrir camino a otras formas de expresión que, paralelamente a la irrupción de nuevos materiales, de grandes avances en el análisis estructural y en los procedimientos constructivos, están siendo generados por la vigorosa arquitectura contemporánea.

El palacio de la Unesco en París, de Zehrfuss y Nervi, es un bello ejemplo de aplicación de los pliegues sobre todo en la sala de reuniones.





FOTOGRAFIAS DE GUIDO MORALES.

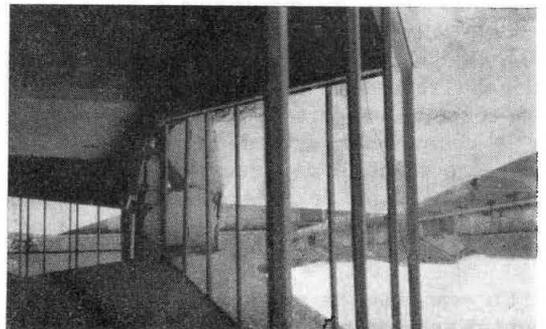
#### COMPORTAMIENTO EN EL TERREMOTO DE MAYO.

La airosa cubierta de losas plegadas de este edificio experimentó severos daños en el terremoto de Mayo de 1960, que se hicieron patentes en la destrucción de la cabeza de los pilares exteriores, allí donde descansan las aristas de la losa plegada. La losa misma no experimentó daños aparentes con el movimiento sísmico, manteniéndose en buenas condiciones, sin grietas visibles que pudieran representar riesgo inmediato para su integridad específica.

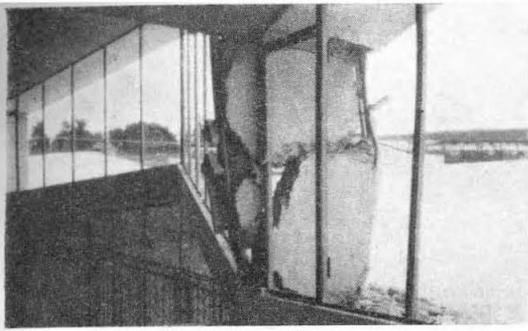
Comprendemos que a nada conduciría examinar el puro problema estático de esta estructura y oponer en términos polémicos dos o tres criterios de cálculo con que pudo ser abordado su dimensionamien-

to. Tal método requeriría de otros elementos de juicio para ser rigurosa, a saber: constancia oficial con certificados de ensaye de laboratorio sobre la calidad y homogeneidad del hormigón utilizado y datos ciertos sobre el procedimiento de puesta en obra, compactación y curado posterior del hormigón; características locales que pudo adoptar el movimiento sísmico y período propio del conjunto del edificio.

Los ingenieros señores José Leniz y Sergio Villafañe autores del cálculo de esta estructura estiman que la sollicitación de corte para una aceleración a 0,10 g. estaba satisfecha con la sola participación de 4 de los 12 pilares exteriores existentes, demostrado con la siguiente comprobación elemental:



FOTOGRAFIAS DE GUIDO MORALES.



FOTOGRAFÍAS DE GUIDO MORALES.

Peso total de la cubierta plegada (sin sobrecarga)

$$850 \text{ m}^2 \times 0,14 \times 2.400 = 286 \text{ T.}$$

Solicitación para cada pilar (considerando 4)

$$F = \frac{286 \times 0,10}{4} = 7,15 \text{ T.}$$

$$F = 12 (25 \times 0,875 \times 47) \times 25 = 308 \text{ T} > 28,6$$

Las grandes variaciones que pueden constatare en la transmisión del esfuerzo sísmico a través de los distintos estratos de la corteza terrestre, no son suficientemente conocidos y obligan a ubicar accidentes de este tipo en el campo de lo imprevisible mientras no poseamos un conocimiento más sistemático del fenómeno sísmico. Obligan, por otra parte, al proyectista de estructuras a capitalizar todas las experiencias recogidas cuyo estudio y divulgación será un complemento indispensable del análisis matemático.

REPARACION.

De común acuerdo, el Arquitecto, Ingeniero y Empresa Constructora han decidido emprender la reparación de la estructura, reestableciendo la continuidad entre los pilares dañados y la cubierta plegada.

Con este objeto se han reforzado las alzaprimas de emergencia para descargar en ellas el peso de la cubierta mientras transcurre el proceso de fraguado del hormigón fresco.

Fatiga al corte, considerando la sección estrangulada de los pilares (25/47 cm.).

$$\sigma = \frac{7150}{25 \times 0,875 \times 47} = 6,94 \text{ Kg/cm}^2 < 7,2$$

y, considerando una fatiga de rotura por esfuerzo de corte para el hormigón, de 25 Kg/cm<sup>2</sup>, los 12 pilares podrían soportar:

$$F = 12 (25 \times 0,875 \times 47) \times 25 = 308 \text{ T} > 28,6$$

El criterio adoptado por los Ingenieros calculistas y otros Ingenieros consultados ha sido unánime en el sentido que los pilares deben ser reconstruidos aumentando exageradamente la sección en que toman contacto con la arista de la losa plegada. El aumento de sección indicado en la figura transformará a los pilares en contrafuertes con su sección mayor convergiendo hacia el centro del mercado.

