



TÍTULO

**RELACIÓN E IMPACTO DE LA CIUDAD DE MENDOZA Y LA
ARQUITECTURA EN ALTURA CONSTRUIDA A PARTIR DEL
SIGLO XX**

AUTORA

Julieta Balter

Directora
Tutora
Curso

Esta edición electrónica ha sido realizada en 2011

Carolina Ganem

María López de Asiaín

IX Maestría en Energías Renovables: Arquitectura y Urbanismo. La
Ciudad Sostenible.

ISBN

978-84-694-5071-0

©

Julieta Balter

©

Para esta edición, la Universidad Internacional de Andalucía



Reconocimiento-No comercial-Sin obras derivadas

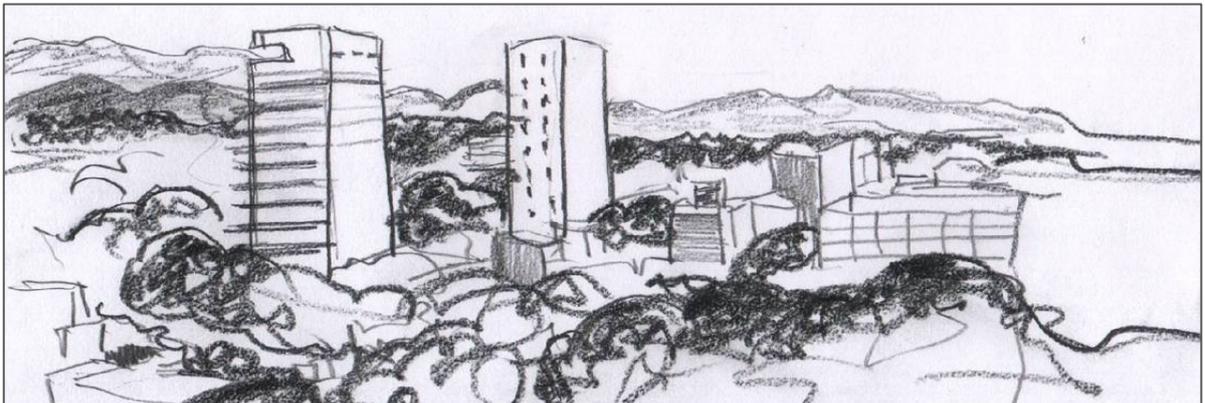
Usted es libre de:

- Copiar, distribuir y comunicar públicamente la obra.

Bajo las condiciones siguientes:

- **Reconocimiento.** Debe reconocer los créditos de la obra de la manera especificada por el autor o el licenciadore (pero no de una manera que sugiera que tiene su apoyo o apoyan el uso que hace de su obra).
 - **No comercial.** No puede utilizar esta obra para fines comerciales.
 - **Sin obras derivadas.** No se puede alterar, transformar o generar una obra derivada a partir de esta obra.
-
- *Al reutilizar o distribuir la obra, tiene que dejar bien claro los términos de la licencia de esta obra.*
 - *Alguna de estas condiciones puede no aplicarse si se obtiene el permiso del titular de los derechos de autor.*
 - *Nada en esta licencia menoscaba o restringe los derechos morales del autor.*

Tesis de Maestría.



**RELACIÓN E IMPACTO DE LA CIUDAD DE MENDOZA Y LA
ARQUITECTURA EN ALTURA CONSTRUIDA A PARTIR DEL SIGLO XX**

Mendoza, Agosto de 2010

Julieta Balter

Directora: Dra. Carolina Ganem

Tutora: Dra. María López de Asiain

IX MAESTRÍA EN ENERGÍAS RENOVABLES: ARQUITECTURA Y URBANISMO. LA
CIUDAD SOSTENIBLE

U.N.I.A. Universidad Internacional de Andalucía
La Rábida – Sevilla – España

- Í N D I C E

Introducción	01
A. Planteamiento general y justificación del tema	03
A.1. Sustentabilidad, arquitectura y entorno urbano	03
A.2. Edificios en altura	03
A.3. Mendoza: Ciudad – Oasis	06
B. Hipótesis	06
C. Objetivos	06
C.1. Objetivos generales	07
C.2. Objetivos particulares	07
D. Situación de partida y contenidos relacionados	07
D.1. El problema energético mundial	07
D.2. Aspectos generales de la arquitectura sustentable	08
D.2.1. Recursos arquitectónicos sustentables	08
D.2.1.1. Sistemas de control ambiental	09
D.2.1.2. Sistemas de control lumínico	10
D.2.1.3. Sistemas de control acústico	11
E. Metodología de estudio de la investigación	12
I. Mendoza: Ciudad-Oasis	17
I.1 Aspectos geográficos	21
I.2. Aspectos climáticos	22
I.2.1. Elementos del clima	22
I.2.1.1. Temperatura	22
I.2.1.2. Radiación solar	22
I.2.1.3. Humedad	25
I.2.1.4. Movimientos del aire	26
I.2.2. Confort ambiental	27
I.2.2.1. Confort climático	28
I.3. Mendoza: su valor sustentable de “ciudad-oasis”	35
I.3.1. Antecedentes históricos de Mendoza como Ciudad-Oasis	35
I.3.2. La estructura de Ciudad-Oasis	49
I.4. Reflexiones del capítulo I	51
II. Reglamentaciones y códigos para la Ciudad de Mendoza	53
II.1. Los orígenes de las reglamentaciones para Mendoza	55
II.2. Primer Reglamento Municipal de Construcciones (1902)	56
II.2.1. Antecedentes	56
II.2.2. Retiros y alturas	56
II.2.3. Basamento y ocupación del suelo	57
II.2.4. Ejemplos y tipologías resultantes	57
II.2.4.1. Análisis tipológico	59
II.3. Reglamento General de Construcciones (1927)	61
II.3.1. Antecedentes	61

II.3.2. Retiros y alturas	61
II.3.3 Basamento y ocupación del suelo	62
II.3.4 Ejemplos y tipologías resultantes	62
II.3.4.1. Análisis tipológico	64
II.4. Normas antisísmicas (1944) y reglamentaciones referidas a la morfología urbana (1948-1952)	66
II.4.1. Antecedentes	66
II.4.2. Retiros y alturas	67
II.4.3. Basamento y ocupación del suelo	69
II.4.4. Ejemplos y tipologías resultantes	69
II.4.4.1. Análisis tipológico	71
II.5 .Código de edificación actual (1970-2010)	73
II.5.1. Antecedentes	73
II.5.2. Retiros y alturas	74
II.5.3. Basamento	76
II.5.4. Ocupación del suelo	77
II.5.5. Ejemplos y tipologías resultantes	78
II.5.5.1. Análisis tipológico	81
II.6. Reflexiones del capítulo II	84
III. Relación de la “Ciudad – Oasis” y la edificación en altura	87
III.1. Panorama de los edificios en altura y la ciudad en el siglo XX	89
III.2. La convivencia de los edificios en altura y la ciudad hacia el siglo XXI	91
III.2.1. El gran crecimiento de la construcción y las excepciones al Código	91
III.2.1.1. Análisis de ejemplos de la nueva edificación en altura	93
III.2.2. Valoración de los nuevos modelos tipológicos del siglo XXI	100
III.2.3. Relación de dos factores de la “Ciudad-Oasis”: la arboleda y la edificación en altura	102
III.3. Análisis de dos perfiles urbanos	103
III.3.1. Caso I: Perfil urbano frente a Plaza España	106
III.3.1.1. Estudio de la energía incidente sobre fachadas para el caso de torres sobre el estrato acondicionado	108
III.3.1.2. Sombras arrojadas a la ciudad	115
III.3.1.3. Estudio del cumplimiento de la normativa	119
III.3.2. Caso II: Perfil urbano frente a Plaza Italia	121
III.3.2.1. Estudio de la energía incidente sobre fachadas para el caso de torres sobre el estrato acondicionado	123
III.3.2.2. Sombras arrojadas a la ciudad	129
III.3.2.3. Estudio del cumplimiento de la normativa	132
III.4. Análisis de los resultados	134
IV. Caso de estudio: edificio Da Vinci	137
IV.1. Presentación del caso	139
IV.2. Aspectos arquitectónicos del edificio	140

IV.2.1. Datos generales	140
IV.2.2. Superficies y funcionalidad	140
IV.2.3. Materialización y estructura	148
IV.3. Análisis específico de dos unidades de vivienda	155
IV.3.1. Caso I: departamento 3° nivel - Nor-Este	158
IV.3.2. Caso II: departamento 17° nivel - Nor-Oeste	160
IV.3.3. Comparación de resultados en los dos estratos analizados	161
IV.4. Reflexiones del capítulo IV	162
V. Conclusiones	165
<hr/>	
V.1. Conclusiones	167
V.1.1. Fortalezas de la “Ciudad-Oasis”	167
V.1.2. Debilidades de la “Ciudad-Oasis”	168
V.1.3. Amenazas y oportunidades para un adecuado desarrollo de la “Ciudad-Oasis” a partir del análisis de dos perfiles de estudio.	169
V.1. 4 Situación por debajo y por sobre el estrato acondicionado mediante el Caso particular de estudio: edificio Da Vinci	171
V.2. Criterios que tiendan a la sustentabilidad de la edificación en altura en Mendoza	172
V.3. Prospectiva	177
Bibliografía	179
<hr/>	
Anexos	185
<hr/>	
<i>Anexo I. Aspectos históricos de la Ciudad de Mendoza</i>	187
<hr/>	
AI.1. Introducción a la historia de su fundación	189
AI.2. Crecimiento y desarrollo de la Ciudad Vieja	190
AI.3. Refundación de la ciudad en 1863	193
AI.4. El crecimiento de la ciudad hacia el siglo XX	197
AI.4.1. Primera mitad del siglo XX	197
AI.4.2. Segunda mitad del siglo XX	201
<i>Anexo II. Tendencias arquitectónicas y referentes de la edificación en altura en la Ciudad de Mendoza.</i>	205
<hr/>	
All.1. Tendencias y referentes de los primeros edificios en altura	207
All.1.1. Precursores del Movimiento Moderno: Art Nouveau y Art Deco	207
All.1.2. Racionalismo en Mendoza	208
All.1.3. Arquitectura “de Estado”	211
All.2. Tendencias y referentes de los edificios en altura a partir de 1970	212
All.2.1. Brutalismo Ético y Estético	212
All.2.2. Arquitectura orgánica	219
All.2.3. Posmodernismo	220
All.2.4. Continuidad moderna	222

- I N T R O D U C C I Ó N

A. Planteamiento general y justificación del tema

A.1. Sustentabilidad, arquitectura y entorno urbano

La preocupación por el medio ambiente y sus recursos queda por primera vez reflejada en un informe intergubernamental en el escrito “Nuestro Futuro Común”, elaborado por la Comisión Brundtland en 1987. Se introduce el término “desarrollo sustentable” como *“el desarrollo que satisface las necesidades de la generación presente sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras para satisfacer sus propias necesidades”*. (Brundtland, 1987). Asimismo se define que diseñar en forma sustentable significa crear espacios que sean saludables, viables económicamente y sensibles a las necesidades socioculturales.

En el ámbito de la arquitectura y el urbanismo el cambio y crecimiento de las ciudades resulta a partir de la evolución y el desarrollo de la sociedad. Sin embargo, la suma de distintos factores puede hacer que se modifique negativamente el sistema de relación entre el hombre y su entorno urbano.

La arquitectura no es tal sin el lugar que la concibe. Está ligada íntimamente a su entorno, es decir a la cultura del lugar. Es así inevitable que genere un gran impacto ambiental y social en la ciudad, por lo tanto en sus habitantes y su modo de vida.

Juan Carlos Pérgolis (1998) expone los conceptos del lenguaje urbano y arquitectónico en la ciudad latinoamericana generando tres modelos urbanísticos: la ciudad continua, discontinua y fragmentada; siendo esta última la estructura a la cual se tiende actualmente. Esta fragmentación está dada por una superposición entre la morfología urbana y la tipología arquitectónica y por una pérdida de relación entre ellas ya que los nuevos fragmentos (complejos edilicios en altura, barrios cerrados, centros comerciales, etc.) son intervenciones urbanísticas y arquitectónicas al mismo tiempo.

“La ciudad que está desapareciendo reaparece simulada en los interiores, y el urbanismo y la arquitectura se fusionan para que el primero viva en la segunda, parece ser la curiosa paradoja de esta ciudad de fines de siglo XX.” (Pérgolis, 1998)

A.2. Edificios en altura

“La función principal de un edificio es la de proveer un refugio seguro de las inclemencias del clima, independientemente de la región climática en la que éste esté ubicado”. (Roaf et al, 2005).

El aumento de densidad en las ciudades, debido en parte al incremento del valor del suelo, hace que el crecimiento y proliferación en las inversiones para edificios en altura sea cada vez mayor. Esta situación trae consigo múltiples consecuencias que afectan tanto a los aspectos arquitectónicos y urbanos, como a los energéticos. Las posibilidades de integración morfológica y ambiental de los edificios en altura en los distintos sistemas urbanos estarán condicionadas, entre otros aspectos, por las características climáticas del lugar. (Ver Figura 1)

Sin embargo, la mayoría de las veces, los edificios que se construyen en la actualidad no contemplan el entorno en el que van a ser construidos. Se encuentran arquitecturas similares en climas y geografías muy diversas. Esta situación es característica de los edificios en altura. Es sorprendente que haya, aparentemente, una única forma edilicia en altura que repite en distintos lugares y climas una solución unívoca.



Figura 1. Edificios en altura con resoluciones similares de envolvente, en su mayoría transparente en Barcelona, Nueva York, Mendoza y Kuala Lumpur

Esta circunstancia se explica a partir de dos situaciones: por un lado, con la posibilidad creciente desde el siglo XIX de controlar el ambiente interior con la ayuda de la tecnología artificial, la arquitectura orienta su rol principalmente a la imagen, empobreciéndose en sus otras características relacionadas con el logro de confort interior a través del diseño. Esta tendencia se manifiesta en la actualidad en la debilitación de la envolvente tendiente a una simplificación, hasta la mínima expresión y esto, a la vez, conduce a la mayor complejidad de los mecanismos artificiales de control ambiental. *“Vivimos en un momento en el que la mecanización de nuestro entorno es aceptada como natural”.* (Ganem, 2006)

Y, por el otro lado, debido a que la tipología de edificio en altura se origina en la Escuela de Chicago y continúa su evolución durante el Movimiento Moderno, cuyas búsquedas atendían a encontrar respuestas únicas y válidas para todos los casos.

En 2007 la Agencia Internacional de la Energía (IEA) reforzó la necesidad de integrar el concepto de sustentabilidad en el hábitat a partir de la recomendación que hizo a los líderes del G8 de adoptar una serie de medidas en relación con: (1) los códigos edilicios para edificios nuevos, (2) los edificios energéticamente eficientes y (3) los edificios existentes. (Ellis, 2008)

“El clima cambia en el interior y en el exterior de los edificios y estos cambios, deseados a veces, molestos otras, exigen de la arquitectura la posibilidad de regulación, de adaptación a las distintas condiciones exteriores”. (Serra Florensa, 1999)

Al respecto, la envolvente -que actúa como el principal moderador energético- es un componente clave para asegurar las condiciones de confort interior. “A través de los siglos, en la arquitectura vernácula, la piel del edificio ha sido optimizada en relación con regiones y climas específicos”. (Coch Roura, 1998).

El nivel de temperatura y la disponibilidad de radiación solar fueron imprescindibles para determinar la morfología arquitectónica de las formas edilicias tradicionales. Es posible distinguir entre arquitectura adaptada para zonas con bajo recurso solar, caracterizada por aventanamientos altos para maximizar la penetración de energía en el edificio; y la arquitectura que responde a una alta radiación incidente que trata de evitar el ingreso de energía a través de ventanas pequeñas y protecciones solares adecuadas, como es el caso de los climas áridos. En la *figura 2* se presenta una comparación de la resolución tradicional y moderna de ventanas para dos tipos de clima.

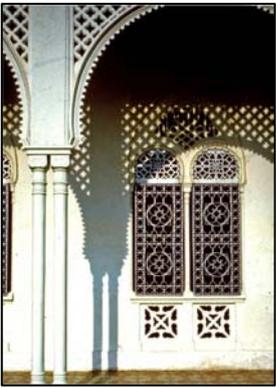
Arq.	ZONAS DE CLIMAS ÁRIDOS	ZONAS CON BAJO RECURSO SOLAR
T R A D I C I O N A L	 <p>Ventanas protegidas por celosías y galerías</p>	 <p>Ventanas sin protecciones a la radiación</p>
M O D E R N A	 <p>Ventanas pequeñas con protecciones solares adecuadas</p>	 <p>Aventanamientos altos para maximizar la energía del edificio</p>

Figura 2. Arquitecturas adaptadas a la temperatura y a la radiación solar disponible a partir de la arquitectura moderna

A.3. Mendoza: Ciudad – Oasis

A nivel regional, las ciudades del centro-oeste de Argentina, se caracterizan por un clima árido, templado continental. Se toma como caso de estudio a la ciudad de Mendoza (32° 40' latitud Sur, 68° 51' longitud Oeste y 827 m.s.n.m.).

Esta representa, por un lado, un modelo de ciudad-oasis debido a su histórica articulación del sistema hídrico-vegetal-edilicio, que es a su vez un patrimonio para sus ciudadanos. La arboleda y el agua, factores principales de esta estructura junto con la edificación, generan un estrato acondicionado microclimático que beneficia a las construcciones de baja altura (3 – 4 niveles).

Por otro lado, presenta las condiciones de una ciudad que se va densificando en forma desordenada sin responder a una planificación integral.

Actualmente en la ciudad se construyen edificios en altura que superan ampliamente el microclima de oasis. El código de edificación (en revisión), si bien regula la altura, lo hace mediante una combinación de factores por lo que la excepción a su cumplimiento se ha tornado, de alguna manera, en una modalidad. Los principios de la ciudad oasis se verían amenazados si no se produce una adecuada integración con la edificación en altura.

La mayoría de estos edificios presentan fachadas continuas en todo su alto y muchas veces dichas fachadas incluso se repiten para distintas orientaciones. La condición sobre la copa de los árboles, consiente un acceso pleno a la radiación tanto en invierno (energía incidente deseada) como en verano (energía incidente no deseada) y una exposición al intercambio convectivo y radiativo de energías en ambas estaciones.

Atender a las condicionantes micro-climáticas particulares en la ciudad de Mendoza en los edificios en altura lleva al planteo de la siguiente hipótesis:

B. Hipótesis

La edificación en altura de Mendoza genera un impacto significativo ya que cambia el sistema de relación de la ciudad con sus habitantes. A partir de considerar los aspectos arquitectónicos y sustentables en las distintas tipologías de edificios en altura, es posible elaborar criterios que tiendan a una arquitectura en altura adecuada a las particularidades microclimáticas de “ciudades-oasis”.

C. Objetivos

El objetivo principal de esta tesis de maestría es llegar a la deducción de criterios para lograr una arquitectura en altura adecuada para el caso de Mendoza como “Ciudad-Oasis”. Analizando los aspectos sustentables y arquitectónicos se pretende impulsar al avance de la óptima relación del

hombre y su entorno urbano. Con este fin se plantean a continuación objetivos generales y particulares:

C.1 Objetivos generales

- 1- Fomentar una mejora en la calidad de la relación entre el hombre, la arquitectura y su entorno mediante la disminución de los impactos ambientales en los espacios habitables.
- 2- Aportar conocimientos teóricos que contribuyan a la sustentabilidad de edificios en altura en “ciudades-oasis”.

C.2 Objetivos particulares

- 1- Analizar en los aspectos históricos y ambientales el desarrollo de la ciudad de Mendoza como una Ciudad Oasis.
- 2- Investigar la evolución de los códigos de edificación en la ciudad de Mendoza y su influencia en la morfología de los edificios en altura correspondientes a cada período de vigencia.
- 3- Identificar y evaluar características arquitectónicas y referentes de las principales tipologías de edificios en altura para el caso de la ciudad de Mendoza.
- 4- Diagnosticar el comportamiento ambiental y energético de las distintas tipologías edilicias existentes en la ciudad de Mendoza. Seleccionar casos de estudio.
- 5- Determinar si existieron, y en ese caso cuales fueron, los aspectos arquitectónicos en los edificios en altura tenidos en cuenta para integrarse a la estructura urbana de la ciudad de Mendoza.
- 6- Proponer criterios de sustentabilidad factibles de ser transferidos a los distintos actores de la sociedad involucrados en la producción del hábitat.

D. Situación de partida y contenidos relacionados

D.1 El problema energético mundial

Es preciso tomar conciencia de lo que significa el consumo energético actualmente tanto en países desarrollados, como en los países en vía de desarrollo. Al problema conocido del desabastecimiento de los recursos energéticos no renovables, como el petróleo y el gas natural se suma el alto riesgo de contaminación que se da al generar esta energía.

“El origen del principal problema que tiene la Humanidad -su propia supervivencia- está en las modificaciones físicas, químicas y biológicas que el propio ser humano origina en su entorno natural. El causante más significativo de esas modificaciones es el sistema energético. Y dentro de él, las combustiones de sustancias con carbono en su composición, es decir, de carbón, petróleo y gas natural”. (Ruiz Hernández, 2007)

Para satisfacer las necesidades energéticas en las sociedades modernas se queman combustibles fósiles liberando cada año billones de toneladas de contaminantes a la atmósfera, particularmente CO₂. El **sector edilicio** es uno de los mayores responsables de las emisiones de CO₂.

“Los edificios, devoradores de energía, con diseños que están fuera de un contexto sustentable del desarrollo, serían la causa de gran parte del deterioro ambiental”. (Filippín, 2005).

Por estos motivos resulta necesaria la implementación de un sistema energético alternativo de recursos renovables, como la energía solar, la eólica, la hidráulica o la biomasa.

Para el caso del sector de la construcción, es prioritario pensar en una arquitectura ambientalmente consiente y reducir el consumo energético. A continuación se explican los conceptos referidos a la sustentabilidad en la arquitectura.

D.2. Aspectos generales de la arquitectura sustentable

El término arquitectura sustentable (o sostenible) abarca distintos conceptos. A los fines de esta investigación se seleccionan las siguientes definiciones que servirán de guía para el estudio de la relación y el impacto de la arquitectura en altura en la ciudad de Mendoza:

Respecto a la relación urbana-arquitectónica Foley (1974) expresa que *“la historia de la ciudad y de la arquitectura depende de la creciente habilidad del hombre para dominar y manipular la energía”.*

“(…) La exigencia de la construcción ya no se plantea solamente en términos tectónicos, sino también en los específicamente ambientales: lo visual, lo acústico y lo climático. La lógica de la forma de la arquitectura, viene, por lo tanto, determinada también por los parámetros objetivos del ambiente, los cuales entran ya a formar parte de las propuestas para un nuevo orden arquitectónico”. (Bohigas, 2000)

El concepto de arquitectura sustentable podría definirse como el *“conjunto de soluciones a nivel de proyecto capaz de crear un nivel de confort necesario en un edificio determinado. Esto puede suponer la utilización de un mínimo equipamiento utilizado por energías no renovables”.* (Gallo, 1998).

A partir de estas definiciones se entiende que la arquitectura sustentable es aquella que se desarrolla a partir de una reducción del consumo al mínimo posible y el uso racional de las energías renovables, manteniendo o incluso mejorando las condiciones de confort de sus habitantes.

D.2.1. Recursos arquitectónicos sustentables

Los edificios deben ser diseñados de manera que sean capaces, mediante sus características morfológicas, dimensionales, termofísicas, etc., de modificar en su interior las condiciones medioambientales exteriores; condiciones que varían según el espacio, es decir el lugar geográfico; y según el tiempo, es decir la época del año y el horario. Para esto resulta necesario tener un conocimiento preciso de las características climáticas del lugar, tales como temperatura del aire, humedad relativa, radiación solar, velocidad del viento; así como sus incidencias en el confort ambiental.

El estudio de los recursos que se pueden utilizar desde el diseño para lograr una arquitectura sustentable es motivo de estudio hace siglos. Según Vitruvio (1486) en su obra: *Los diez Libros de Arquitectura*, los edificios estarán dispuestos adecuadamente si se han tenido en cuenta las orientaciones e inclinaciones del sol en el lugar donde se desea construir. Agrega que los edificios no pueden ser construidos de la misma manera en Egipto que en España, ni en el Reino del Pont y en Roma.

Estos recursos arquitectónicos, como se ha dicho, ampliamente estudiados, pueden lograrse mediante sistemas pasivos climáticos de control, tanto ambiental, como lumínico y acústico. Rafael Serra y Helena Coch (1995) plantean la implementación de los siguientes sistemas dependiendo de las condiciones ambientales estudiadas:

D.2.1.1. Sistemas de control ambiental

- Sistemas de radiación: directos (ventanas), semi-directos (invernaderos y muro-trombe), indirectos (muro invernadero macizos, de agua, cubierta estanque, captación inferior) y sistemas independientes. (Ver Figura 3)
- Sistemas de inercia (interiores y subterráneos) (Ver Figura 4)
- Sistemas de ventilación (cruzada, de extracción por efecto chimenea, por cámara solar, por aspiración estática, ventilación por torres de viento) (Ver Figura 4)
- Sistemas de tratamiento del aire por ventilación (por refrigeración evaporativa, por torre evaporativa, por patios con agua, por conductos subterráneos) (Ver Figura 5)
- Sistemas de protección solar contra la radiación (umbráculos, pérgolas, aleros, toldos, persianas, celosías, vegetación, vidrios especiales) (Ver Figura 6)



Figura 3. Sistemas de radiación directos y semi-directos

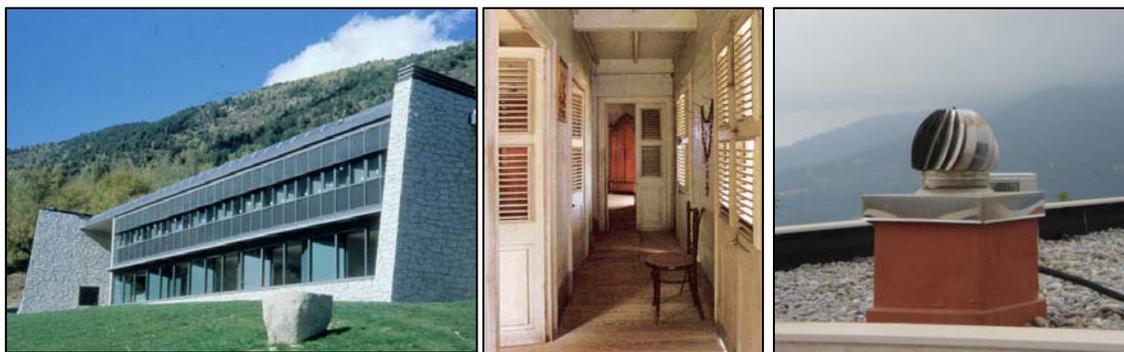


Figura 4. Sistemas de inercia y ventilación



Figura 5. Sistemas de tratamiento de aire por ventilación



Figura 6. Sistemas de protección solar: celosías, vegetación y pérgolas

D.2.1.2. Sistemas de control lumínico

- *Sistemas de aprovechamiento de la luz natural, mediante distintas componentes:*
 - Componentes de conducción: espacios de luz perimetrales (galerías, porches, invernaderos), espacios de luz interiores (patios, atrios), y conductos (de iluminación y de sol) (Ver Figura 7)
 - Componentes de paso: laterales (ventanas, balcones, muros translúcidos), cenitales (lucernarios, claraboyas, linternas, cubiertas en diente de sierra) y globales (membranas). (Ver Figura 8)

- Elementos de control: superficies de control (vidrios con o sin tratamiento), pantallas flexibles (toldos, cortinas), pantallas rígidas (aleros, repisas de luz), filtros solares (persianas, celosías), obstructores (pórticos, contraventanas). (Ver *Figura 8*)



Figura 7. Componentes de conducción: espacios interiores, perimetrales y conductos



Figura 8. Componentes de paso cenitales y componentes de control: pantallas rígidas

D.2.1.3. Sistemas de control acústico

- *Utilización de absorbentes sonoros:*
 - Para frecuencias altas: materiales porosos (Ver *Figura 9*)
 - Para frecuencias medias: resonadores múltiples (paneles perforados y ranurados) (Ver *Figura 10*)
 - Para frecuencias bajas: resonadores de membranas simples (Ver *Figura 11*)



Figura 9. Salas de grabación con materiales porosos para frecuencias altas



Figura 10. Salas acústicas con resonadores múltiples para frecuencias medias



Figura 11. Salas con resonadores de membranas simples para frecuencias bajas

E. Metodología de estudio de la investigación.

La metodología que se utiliza en esta investigación comienza por un estudio teórico del desarrollo de la ciudad de Mendoza como “ciudad-oasis”. Se analiza, en primer lugar la situación geográfica del lugar y los aspectos climáticos, así como la incidencia de estos últimos en el logro del confort de los habitantes. En segundo lugar, se observan las particularidades históricas que hacen que Mendoza se estructure como una ciudad-oasis.

Como complemento en el *Anexo I*, se presenta una síntesis de los hechos históricos fundamentales que influenciaron desde los procesos fundacionales al desarrollo urbano y arquitectónico actual de la ciudad de Mendoza.

A continuación se estudia la evolución de los códigos de edificación hasta llegar al que actualmente se encuentra vigente en la ciudad. Se analizan retiros, alturas, basamento y factores de ocupación del suelo, para determinar las restricciones y oportunidades que planteaba cada uno en las construcciones que se rigieron por ellos. Se clasifican según estas normativas distintos períodos a partir de los cuales, mediante trabajo de campo *in situ*, se identifican los ejemplos arquitectónicos más relevantes. En ellos, se observan las tipologías en altura generadas analizando aspectos morfológicos.

Como complemento en el *Anexo II*, se relacionan en forma teórica mediante el trabajo con referentes arquitectónicos, los casos más relevantes de edificaciones en altura en la ciudad de Mendoza con las tendencias arquitectónicas europeas y americanas del siglo XX.

En tercer lugar, se estudia la relación e impacto de la “ciudad-oasis” y su edificación en altura. Se realiza un diagnóstico de dos perfiles urbanos compuestos por construcciones de baja densidad y edificios en altura, ubicados ambos dentro de la trama consolidada de la ciudad de Mendoza, en donde las variables urbanas son similares. Se evalúa mediante balances energéticos y térmicos la condición de confort en los edificios estudiando la energía incidente y la energía necesaria para el acondicionamiento térmico en verano en el caso de torres sobre el estrato acondicionado. Por otro lado, mediante cálculos de geometría solar, se analizan las sombras arrojadas a la ciudad. Asimismo se verifica el cumplimiento de la normativa de edificación correspondiente en cada caso de estudio.

Por último se selecciona un caso particular de estudio de edificio en altura en donde se realiza una evaluación del rendimiento ambiental de su envolvente a través de mediciones *in situ* de la situación higrotérmica ambiental interior y exterior, desarrolladas con micro-adquisidores en distintas estaciones del año.

A partir del análisis de los resultados obtenidos, se identifican propuestas a modo de conclusiones de criterios de sustentabilidad factibles de ser transferidos a los distintos actores de la sociedad involucrados en la producción del hábitat. Finalmente, se obtienen conclusiones dejando planteadas perspectivas para posibles investigaciones futuras.

En la *figura 12* se presenta un esquema que muestra en forma gráfica un esquema de la metodología de trabajo propuesta:

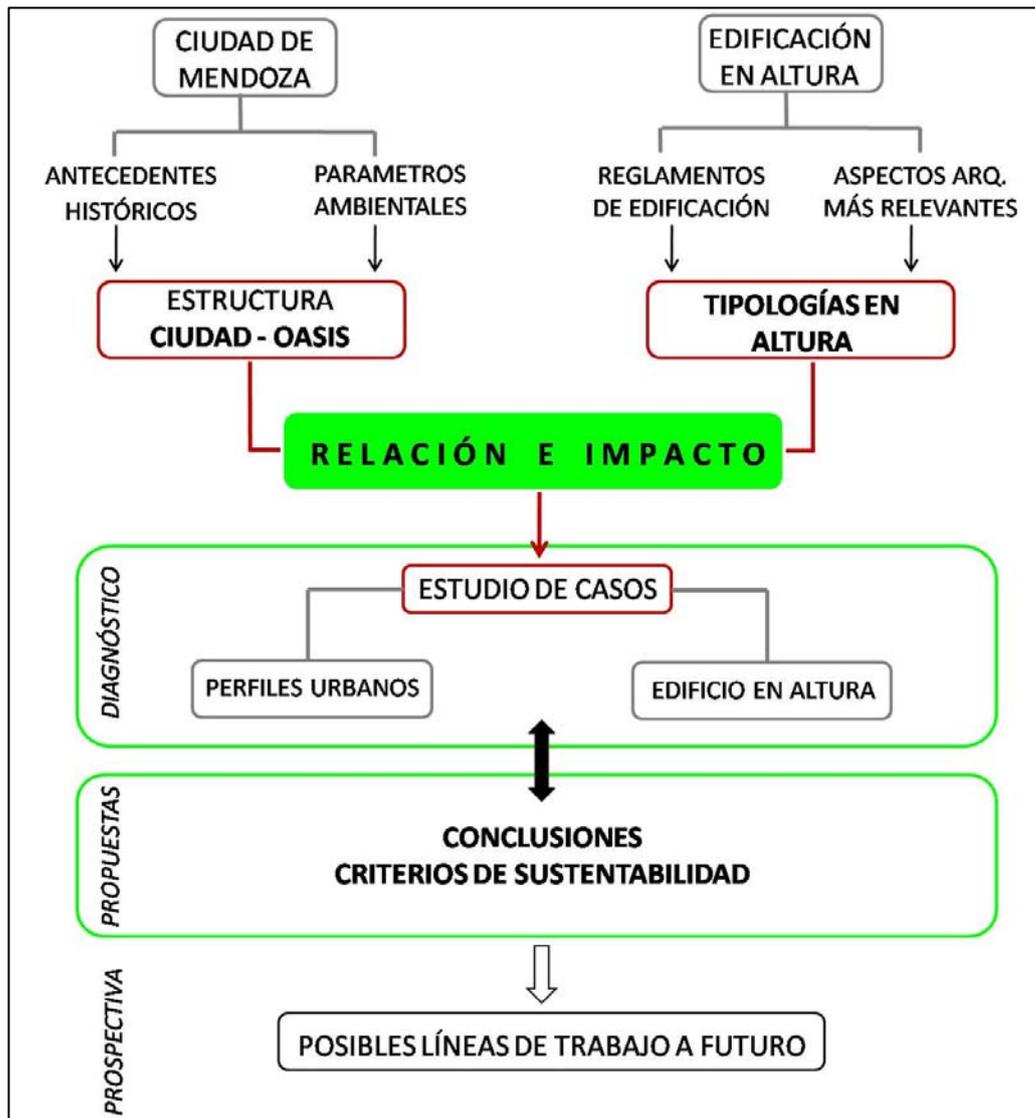


Figura 12. Esquema de metodología de trabajo propuesta

Referencias:

- BRUNDTLAND, G. (1987) *World Commission on Environment and Development. Our Common Future*. Oxford: Oxford University Press.
- COCH ROURA, H. (1998) *Bioclimatism in vernacular architecture*, Renewable and Sustainable Energy Reviews 2 (1/2) 67–87 (Chapter 4).
- ELLIS, M. (IEA Chair), (2008) *Meeting energy efficient goals: Enhancing compliance, monitoring and evaluation*. International Energy Agency. Paris
- FILIPPÍN, C. (2005) *Uso eficiente de la energía en edificios*. Amerindia. La Pampa.
- GALLO C., SALA M., SAYIGH A.M.M. (1998) *Architecture, Comfort and Energy*. Amsterdam: Elsevier.
- GANEM, C. (2006) *Rehabilitación ambiental de la envolvente de viviendas. El caso de Mendoza*. Tesis Doctoral. Universidad politécnica de Cataluña. Barcelona.
- PÉRGOLIS, J.C. (1999) *Lenguaje urbano y lenguaje arquitectónico en las ciudades latinoamericanas*. Revista Área 6. Universidad de Buenos Aires.
- ROAF, S.; CRICHTON, D.; NICOL, F. (2005) *Adapting Buildings and Cities for Climate Change - A 21st century survival guide*, Architectural Press—An Imprint of Elsevier, Oxford.
- RUIZ HERNÁNDEZ, V. (2006) *El reto energético. Opción de futuro para la energía*. Córdoba, España.
- SERRA FLORENSA, R y COCH, H. (1995) *Arquitectura y Energía Natural*. Barcelona: UPC.
- SERRA FLORENSA, R. (1999) *Arquitectura y Climas*, Editorial GG., Barcelona.
- VITRUVIO, M. (1486) *Los diez Libros de Arquitectura*. Ed. Breogan S. (1999)

I - MENDOZA: CIUDAD - OASIS

“Por naturaleza la ciudad es anterior a la casa y cada uno de nosotros, ya que el conjunto es necesariamente anterior a la parte.”

Aristóteles (La ciudad ordenada. Allan R Brewer-Carías)

I.1. Aspectos geográficos

La provincia de Mendoza, Argentina se encuentra localizada en el centro oeste del país y es parte de lo que se denomina la Región de Cuyo. Limita al Este con la provincia de San Luis, al Norte con San Juan, al Oeste posee límites con Chile y hacia el Sur con La Pampa y Neuquén. En la *figura 13* se observa su ubicación geográfica.



Figura 13. Ubicación geográfica de la Provincia de Mendoza

Mendoza está ubicada a 32° 40' Latitud Sur, 68° 51' Longitud Oeste y 827 metros sobre el nivel del mar, en el piedemonte de la Cordillera de Los Andes. Emplazada en una zona semi-desértica y árida, presenta un clima templado continental. La siguiente figura (14) indica la ubicación de la provincia en su contexto geográfico.

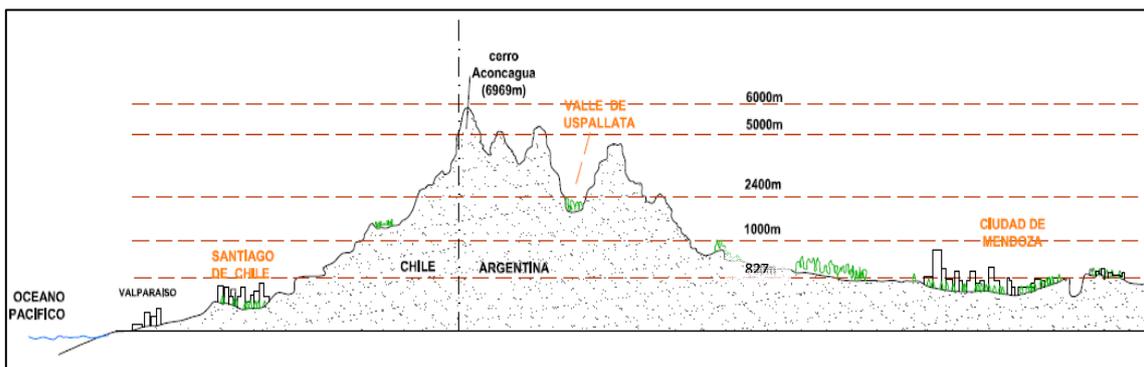


Figura 14. Perfil cordillerano y localización de la Ciudad de Mendoza

La provincia se encuentra situada en una zona de alto potencial sísmico. El parámetro de intensidad utilizado, que es la medida de la fuerza del movimiento del terreno, es la denominada Escala Modificada de Mercalli (MM). Esta escala, ordenada de menor a mayor grado de destructibilidad, va desde I (sólo detectable por instrumentos muy sensibles como los sismógrafos) hasta XII (catástrofe,

destrucción total). “El Gran Mendoza ha experimentado intensidades sísmicas iguales o superiores a VI M.M. por lo menos 11 veces en los últimos 200 años”. (Mitchell, 2001)

Su área metropolitana, conocida como Gran Mendoza, se extiende 16.692 km². La capital administrativa es la ciudad de Mendoza y es uno de los centros urbanos más importantes del país.

En cuanto a la población, según el último censo realizado, en el 2001 por el INDEC (Instituto Nacional de Estadísticas y Censos) la ciudad de Mendoza cuenta con 110.993 habitantes, que unidos a los de su área metropolitana (el Gran Mendoza), se elevan a 848.660 habitantes lo que la convierte en la cuarta mayor aglomeración del país. Según este estudio se estimaba que para 2009 la población de la Ciudad sería de unas 112.900 personas. (INDEC, 2001)

I.2. Aspectos climáticos

I.2.1. Elementos del clima

I.2.1.1. Temperatura

Las temperaturas absolutas varían entre -6°C en invierno y 39°C en verano, con variaciones diarias de aproximadamente 10 a 20°C . Respecto a las temperaturas medias: la máxima media (TMAM) anual es de $22,60^{\circ}\text{C}$; la temperatura media (TM) anual es de $15,90^{\circ}\text{C}$; y la mínima media (TMIM) anual se encuentra en los 11°C . En la *figura 15* se observan dichas temperaturas.

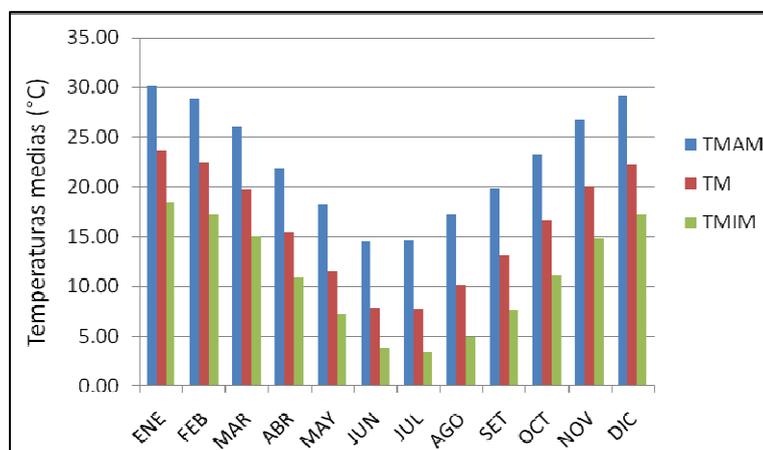


Figura 15. Temperaturas medias (Servicio Meteorológico Nacional)

I.2.1.2. Radiación solar

Mendoza cuenta con un elevado índice de radiación solar al año y gran cantidad de días claros. En la ciudad de Mendoza, sólo el 14% de los días presentan el cielo cubierto. En el resto de los días, en mayor o menor medida, el uso de sistemas de aprovechamiento de la radiación solar es factible en invierno, así como son necesarios en verano, los sistemas de protección a la radiación.

La radiación global sobre superficie horizontal promedio anual es de 18.08 MJ/m².día. Se observan en el gráfico siguiente las variaciones entre las distintas épocas del año, resultando el promedio en junio (invierno en el Hemisferio Sur) 9.10 MJ/m² y de 25.70 MJ/m² en enero (verano). En la *figura 16* se observan los promedios de radiación de todos los meses del año.

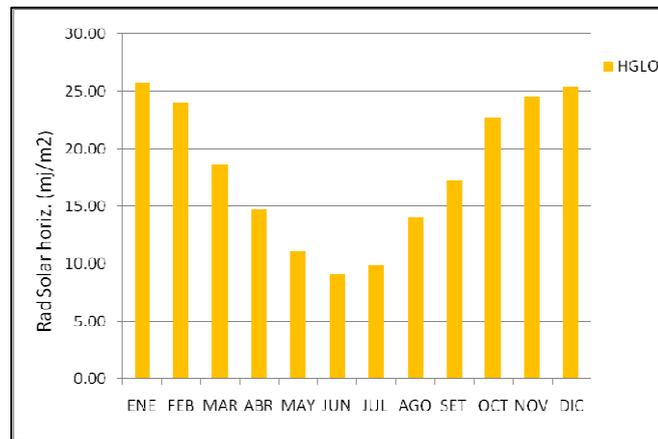


Figura 16. Radiación solar sobre la superficie horizontal
(Servicio Meteorológico Nacional)

Respecto a la altitud solar, en el caso de la estación estival, el sol se encuentra en una posición casi perpendicular a la tierra en el mediodía solar. En consecuencia, las superficies horizontales (techos) son las que reciben mayor energía solar durante el día. En el mes de diciembre (verano) a las 12 horas solar, la altitud del sol es de 82°. Y en el mes de junio (invierno) la altitud solar es de 32°. (Ver *figura 17 y 18*)

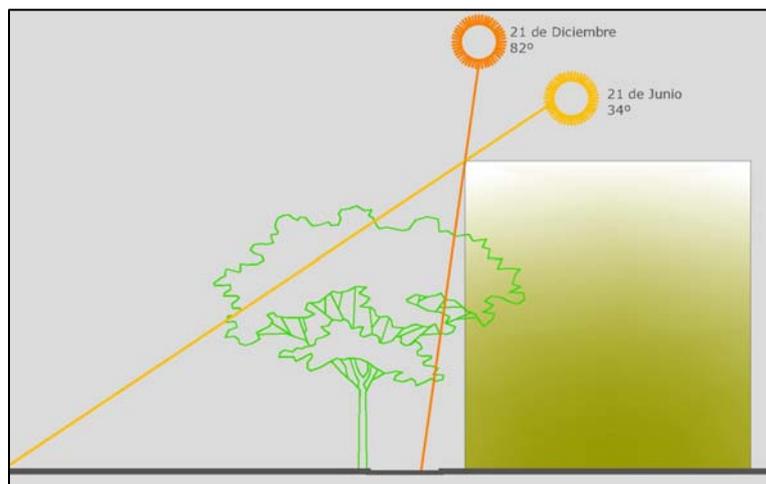


Figura 17. Altitud solar en verano y en invierno en la Ciudad de Mendoza

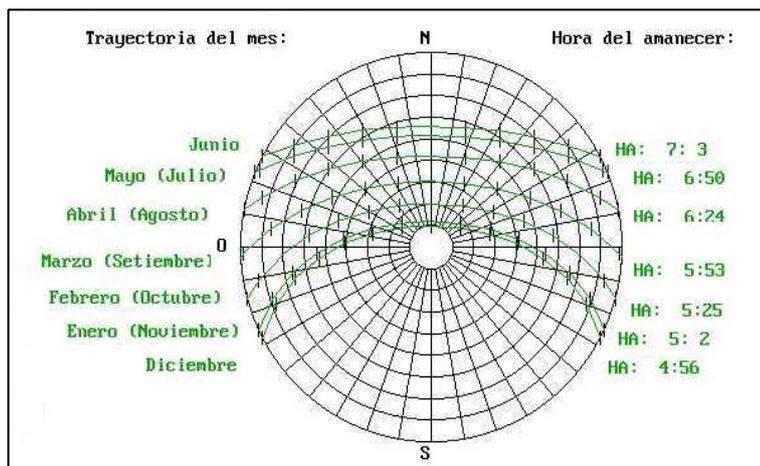


Figura 18. Carta Solar de la Ciudad de Mendoza

Se presenta a continuación la distribución de la radiación solar recibida en un día de verano en las distintas superficies verticales: Norte, Este/Oeste y Sur y en la superficie horizontal. Se puede observar que la superficie horizontal recibe 25.7 MJ/m^2 por día, equivalente al 44% del total de radiación incidente. Mientras que los paramentos verticales reciben cantidades casi equivalentes en el orden de los 10 MJ/m^2 en promedio. (Ver figura 19)

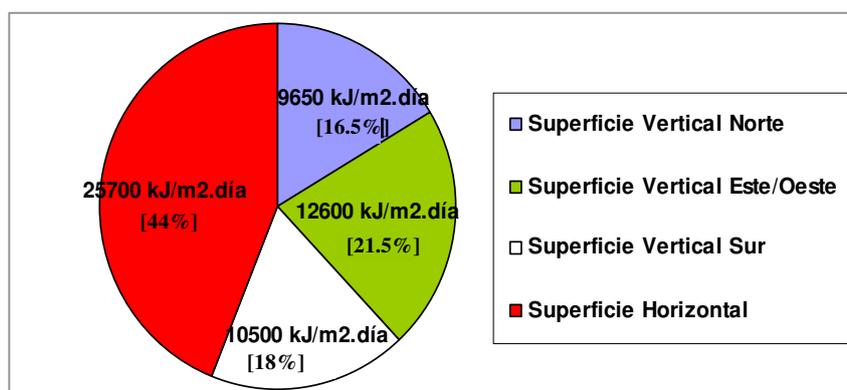


Figura 19. Radiación incidente diaria en verano (diciembre) para las distintas superficies verticales y para la superficie horizontal

En el caso de la estación invernal las superficies verticales orientadas hacia el Ecuador (Norte) son las que reciben mayor cantidad de energía solar durante el día (52%).

Respecto a la distribución de la radiación solar recibida en un día de invierno en las distintas orientaciones de superficies verticales, se puede observar que la superficie vertical Norte recibe 15.9 MJ/m^2 por día, y la superficie horizontal 9.1 MJ/m^2 por día siendo estas las superficies que reciben la mayor cantidad de radiación incidente diaria. (Ver figura 20)

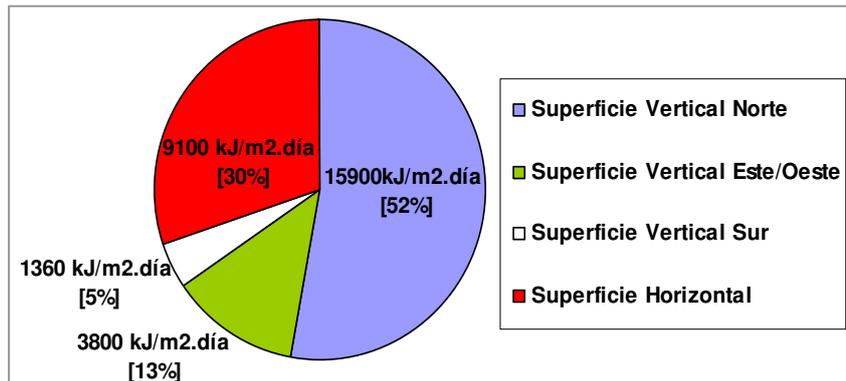


Figura 20. Radiación incidente diaria en invierno (junio) para las distintas superficies verticales y para la superficie horizontal.

I.2.1.3. Humedad

La baja humedad relativa es un dato que demuestra la aridez de la región. El promedio anual de esta es del 54,70%; siendo en el mes de setiembre la más baja con un 46,70% y en el mes de junio la más alta con un 64%. En la *figura 21* se indican dichos promedios.

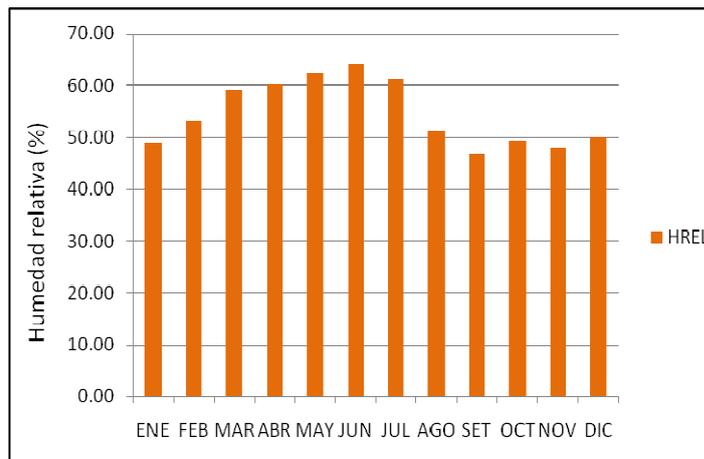


Figura 21. Humedad relativa (Servicio Meteorológico Nacional)

La condición semi-desértica de Mendoza se refleja también en las escasas lluvias con las que la ciudad cuenta al año. El promedio anual no superan los 218mm, siendo los meses de verano los que mayores índices presentan (35mm en enero) y los meses de estación invernal los de menores precipitaciones (5mm en el mes de julio). (Ver *figura 22*)

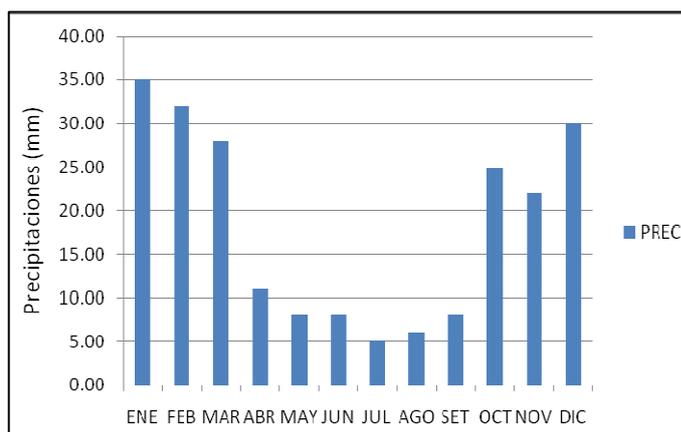


Figura 22. Precipitaciones (Servicio Meteorológico Nacional)

I.2.1.4. Movimientos del aire

Mendoza es una ciudad que se identifica por movimientos de aires suaves y esporádicos; con excepción de un viento característico de la zona: el viento “Zonda”. Este se da principalmente en la época de otoño e invierno (entre los meses de mayo y agosto), proviene de la Cordillera de Los Andes un viento caliente y seco que sopla a sotavento de la misma. Se produce por el ascenso de aire húmedo desde el Océano Pacífico a la montaña. El aire frío al descender de la cúspide se va calentando y llega al llano con fuertes ráfagas calientes y secas, no siempre en una dirección específica, en los horarios de la tarde, donde la temperatura es mayor.

Al margen de esta característica puntual, los vientos predominantes en la ciudad en cuanto a su mayor frecuencia en la estación invernal provienen del Sur. La velocidad en esta época del año es muy pareja hacia todas las orientaciones, con un promedio de 7km/h. Estos valores no resultan demasiados significativos, por lo que no se requiere de grandes protecciones.

Respecto a los meses de verano, los vientos que predominan provienen de Sur-Este; y las velocidades de los mismos presentan valores más elevados en las orientaciones Sur y Sur-Oeste, siendo estas de 11 y 15km/h respectivamente. Estos datos generan la oportunidad de aprovechamiento de brisas frescas para la época de mayores temperaturas. En la *tabla 1* y en la *figura 23* se indican estos datos.

VIENTO PREDOMINANTE				
	Enero	Enero	Julio	Julio
	Frecuencia	Velocidad	Frecuencia	Velocidad
N	26	9	42	8
NE	105	8	70	8
E	195	8	118	7
SE	164	9	82	7
S	175	11	166	8
SO	26	15	65	7
O	6	8	109	5
NO	4	6	39	7
Calmas	299		307	

Tabla 1. Vientos predominantes para los meses de Enero y Julio (Servicio Meteorológico Nacional)

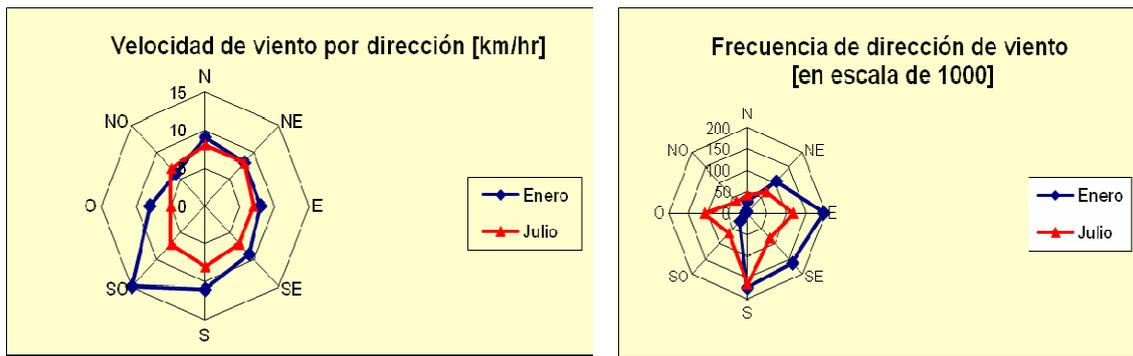


Figura 23. Vientos predominantes según velocidad y frecuencia (Servicio Meteorológico Nacional)

I.2.2. Confort ambiental

Se estudia a continuación cómo el clima de Mendoza incide tanto en la energía como en la salud en los habitantes de la ciudad. Las condiciones atmosféricas condicionan muchas veces el estímulo, ya sea positivo o negativo, para desarrollar una actividad determinada.

Se observa que los períodos más o menos energéticos ocurren en momentos diferentes en las distintas zonas climáticas y se llega a la conclusión de que *“tanto la fuerza física del hombre como su actividad mental se desarrollan mejor si las condiciones climáticas del entorno oscilan dentro de una gama determinada (...) El hombre, que posee un complejo sistema de procesos perceptivos, se esfuerza por llegar al punto en el que adaptarse a su entorno le requiera solamente un mínimo de energía”*. (Olgay, 1963)

El término *confort* se refiere a la comodidad o molestia que pueden producirnos las características ambientales de un lugar determinado. Lo que suelen buscar las personas es obtener esta sensación de manera positiva, es decir, de bienestar.

No existe un criterio único para la evaluación del confort. Las personas, de acuerdo con la situación ambiental en la que se han desarrollado y se han adaptado, siempre dependiendo de la localización geográfica en la que se encuentren, requieren de condiciones térmicas diferentes. No requerirá de las mismas condiciones una persona que vive en Alaska por ejemplo, a las de una que se halla en algún país de Centroamérica. Por estos motivos se observa como la aclimatación del hombre afecta la zona de confort, haciendo que ésta tenga una definición relativa.

El concepto de aclimatación hace referencia a los factores de confort del usuario. *“Aunque existen tantas percepciones como usuarios, generalmente particularidades de la cultura y del clima de la región afectan las expectativas de confort y por lo tanto sus estándares. Las personas ponen en marcha mecanismos de adaptación y adquieren más tolerancia hacia los aspectos más estresantes que presenta el clima de la región”*. (Ganem, 2006)

Al pasar tiempo, la temperatura que las personas encuentran confortable (la “temperatura de confort”) se aproxima a la temperatura media que hayan experimentado. *“Esto implica que las*

condiciones que los ocupantes encuentran confortables están influenciadas por su experiencia térmica y que se pueden adaptar a un amplio margen de condiciones". (Nicol y Roaf, 2005)

A continuación se estudiarán los aspectos que intervienen en el logro del confort (climáticos, visuales y acústicos); y se analizará como la incidencia del clima en Mendoza puede afectar la obtención de los mismos.

I.2.2.1. Confort climático

Al considerar el confort climático, Serra y Coch (1995) distinguen dos aspectos que se encuentran relacionados. El primero es la **calidad del aire interior**, parámetro de confort que depende de las renovaciones del aire del local y para ello se debe tener en cuenta que no siempre la calidad del aire exterior es la óptima.

El segundo campo, es el del **confort térmico**, que se puede definir como la *"sensación de bienestar respecto a la temperatura. Depende del alcance de un balance entre el calor producido por el cuerpo y la pérdida del mismo"* (Owen, 1999). Así Olgay (1963) define una "zona de confort", que describe como el punto en el que el hombre puede gastar el mínimo de energía adaptándose a su ambiente.

Dos tipos de factores influyen en la obtención del confort. Por un lado los parámetros ambientales: temperatura del aire, radiación, humedad relativa y velocidad del aire; los cuales fueron descritos y analizados para el caso de la ciudad de Mendoza anteriormente. Y, por otro lado, los factores relacionados al individuo: condiciones biológicas-fisiológicas, sociológicas y psicológicas; que se desarrollarán a continuación:

- Factores relacionados al individuo.

Respecto a los factores que están relacionados al hombre intervienen dos variables: la actividad y la vestimenta, analizados a continuación:

- **Actividad:** el metabolismo del hombre funciona mediante la relación entre la cantidad de energía producida por unidad de tiempo y la alimentación adquirida. Por lo tanto está siempre influenciado por el nivel de actividad que se realice. La unidad de medida por la cual se expresa es el *met*, lo que equivale a vatios por el área del cuerpo humano expresado en m² (área de un adulto: 1,8m²). Un *met*, cuando el metabolismo de una persona se encuentra quieto, equivale a 58W/m². (Goulding, et al. 1994). En la *figura 24* se observa la situación metabólica de las personas en diferentes actividades; y en la *tabla 2* se indican los valores en *met*.

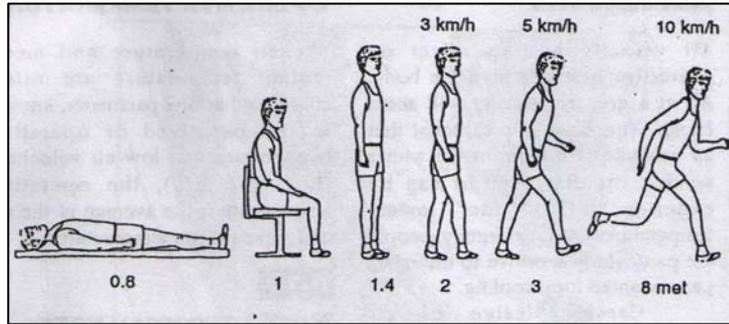


Figura 24. Situación metabólica en distintas actividades (Goulding, et al. 1994)

ACTIVIDAD	W/m2	met
De descanso (durmiendo, acostado, sentado o parado)	40 a 70	0,7 a 1,2
Actividades de oficina (leer sentado, escribir, tipiar, hablar)	55 a 120	1 a 2,1
Conducir (autos, camiones, aviones)	60 a 185	1 a 3,2
Caminata (de 0,89 a 1,79m/s)	115 a 220	2 a 3,8
Otras actividades (cocinar, limpiar, levantar bultos, etc.)	95 a 280	2 a 4,8
Actividades de ocio (bailar, jugar deportes, competencias)	140 a 440	2,4 a 8,7

Tabla 2. Valores en met y W/m2 según el tipo de actividad. (Goulding, et al. 1994)

En el caso de Mendoza, se observa, que si bien es una ciudad en vías de desarrollo que cuenta con un significativo aumento en los últimos años de medios de transporte, es por otro lado, una ciudad muy caminada por sus habitantes. Las personas que trabajan en el radio céntrico de la ciudad se desplazan generalmente a pie durante las horas del día. Esta actividad se encuentra en el rango de los 2 a los 3,8met, dependiendo del ritmo al que se vaya. Mientras que una persona que se traslada mayormente en auto se encuentra en un nivel de actividad de 1 a 3,2met.

Por otro lado, debido a que la ciudad se encuentra al pie de la Cordillera de Los Andes, y sumado a que es una zona con un promedio alto de radiación solar, presenta variadas opciones para realizar actividades al aire libre, ya sean de montaña u otro tipo de deportes. Muchos de los habitantes de Mendoza aprovechan esta oportunidad, la cual, según el esfuerzo que se realice, se encuentra entre los 2,4 y los 8,7met.

- **Vestimenta:** las prendas de vestir proveen al hombre de una aislación térmica contra el medio ambiente. (Goulding, et al. 1994). La escala para medir este efecto térmico de la ropa en el cuerpo humano se expresa en *clo*. La unidad equivale aproximadamente a 0,155m²K/W cuando la vestimenta es completa. En la *figura 25* se observa la aislación térmica según la vestimenta de las personas; y en la *tabla 3* se indican los valores en *clo*.

“Un clo equivale al aislamiento que proporciona la ropa normal de un hombre manteniendo el confort a una temperatura exterior de 21,1°C sin movimiento de aire, con una humedad relativa menor del 50%, y sin demasiada actividad física”. (Olgyay, 1973)

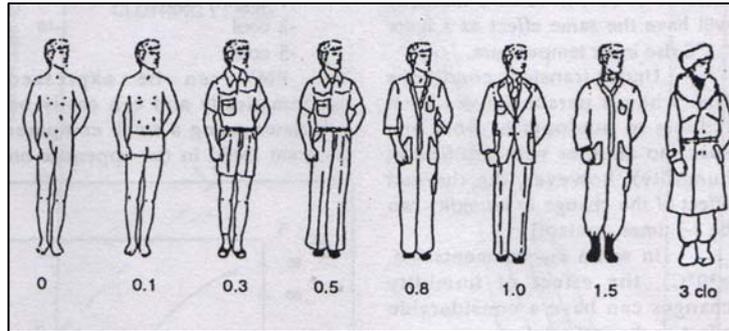


Figura 25. Aislación térmica de los diferentes conjuntos de vestimenta. (Goulding, et al. 1994)

VESTIMENTA	m ² K/W	clo
Desnudo	0	0
Shorts	0,015	0,1
Conjunto tropical (remera liviana, shorts, sandalias)	0,045	0,3
Conjunto de verano (remera de algodón, bermudas y zapatos)	0,08	0,5
Conjunto de trabajo liviano	0,11	0,7
Conjunto de invierno para el interior	0,16	1
Conjunto de invierno para exteriores	0,23	1,5

Tabla 3. Resistencia térmica en m²K/W y en clo según el tipo de vestimenta (Goulding, et al. 1994)

Respecto a esto los habitantes de Mendoza, al contar con grandes cambios en las condiciones climáticas de las distintas estaciones, acostumbran a modificar su vestimenta según la época del año. De este modo, en primavera, el conjunto de ropa frecuentemente usado equivale a unos 0,5clo, mientras que en verano es habitual vestir shorts y remera, lo que equivaldría a 0,3clo. Cuando las temperaturas descienden el cambio en la vestimenta de las personas es notorio: el uso de medias gruesas, sweaters, tapados y camperas elevan el promedio de clo utilizados a un rango de 1 a 1,5. Asimismo, los habitantes de la ciudad no esperan la misma temperatura interior en los espacios que habitan durante todo el año. En invierno la vestimenta de abrigo se incrementa respecto a la de verano en las diferentes situaciones: puede utilizarse un sweater grueso estando en el interior, y una campera o un tapado para salir al exterior.

- Estudios de confort.

A partir de los factores relacionados al individuo y de los parámetros ambientales distintos autores han elaborado diferentes valoraciones del confort a partir de la interrelación de los mismos. A continuación se presentan las gráficas propuestas por Olgay y Givoni.

- *Gráfica bioclimática de Victor Olgay*

Estudia el medio ambiente exterior a través de un diagrama teniendo en cuenta dos parámetros: la temperatura del aire y la humedad relativa en el eje de abscisas y ordenadas, y como parámetros de

corrección la radiación solar y los movimientos de aire. Define entonces una zona de confort deseable en verano que está comprendida entre los 21°C y los 28°C, cuando la humedad relativa está entre el 30% y el 65%. Este rango se amplía para regiones con alta o baja humedad, llegando a un 18% con las temperaturas anteriormente mencionadas. Asimismo la humedad relativa puede ser de hasta el 77% siempre que la temperatura descienda y se encuentre en un rango de 18 y 23°C. En invierno la zona de confort se grafica más abajo llegando a los 18,5°C con los mismos porcentajes de humedad relativa. Al mismo tiempo la gráfica muestra la relación de los elementos climáticos entre sí (vientos y radiación). La gráfica también expresa las necesidades climáticas de las áreas que se encuentran fuera de la zona de confort mediante el uso de los parámetros correctivos. A continuación, en la *figura 26* se observa el gráfico esquemático del autor.

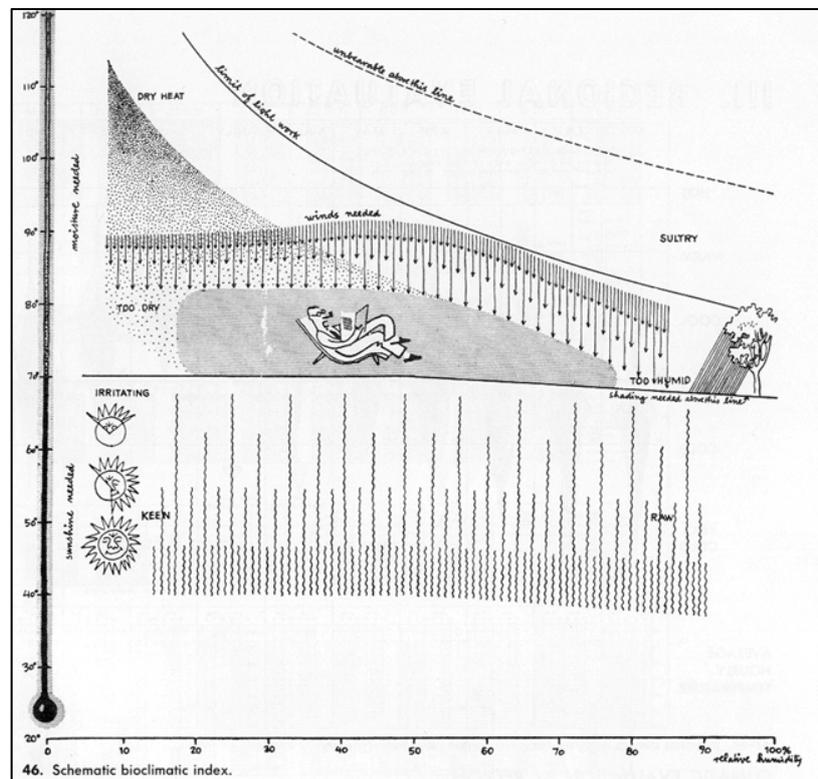


Figura 26. Gráfico esquemático de la zona de confort de Olgay (Olgay, 1963)

- *Ábaco de Baruch Givoni*

Mollier fue el primero en utilizar como coordenadas la entalpía y el contenido de humedad. ASHRAE desarrolló sus diagramas sobre la base de Mollier. El Handbook ASHRAE of Fundamentals 1988, define a la carta psicrométrica como una representación gráfica de las propiedades termodinámicas del aire húmedo. Se trata de una herramienta gráfica en la que puede ser localizada cualquier condición del aire atmosférico en que normalmente puede encontrarse el hombre. Esto quiere decir que cada punto de esta carta estará definido por un valor de la temperatura de bulbo seco del aire (BS), por un valor de bulbo húmedo (BH) y por lo tanto, de la relación de ambas lecturas por un valor de humedad relativa (HR). La temperatura del punto de rocío es la temperatura a la cual el aire con

una determinada humedad, se satura y comienza a condensar el exceso de agua contenido en él. En la carta psicrométrica se localizan las características climáticas de un lugar a partir de la representación de las temperaturas absolutas y medias mensuales y sus respectivos porcentajes de humedad.

A partir de la carta psicrométrica Givoni realiza un diagrama bioclimático. A partir del estudio de la zona de confort, considera zonas, fuera de la antes citada, en donde es posible aplicar sistemas de corrección para lograr el confort deseado mediante el uso arquitectónico de estrategias bioclimáticas. Estas correcciones se podrían lograr mediante calentamiento pasivo, ventilación, inercia térmica con y sin ventilación y refrigeración evaporativa.

La *figura 27* muestra que la zona de confort de verano se encuentra entre los 21 y 26°C con una humedad relativa entre el 22% y el 85%. La zona de confort para invierno se considera a temperaturas más bajas, entre los 18 y 23°C debido a los factores relacionados al individuo antes vistos. Las zonas de control con ventilación se encuentran hasta los 30°C con una humedad relativa de casi 95%. En verano puede lograrse confort, aplicando correcciones con inercia térmica para temperaturas de hasta 37°C siempre que la humedad no supere el 12%. Por último, la zona de confort aplicando recursos de refrigeración evaporativa se encuentra entre los 22°C y los 35°C con humedades relativas del 0% al 75%.

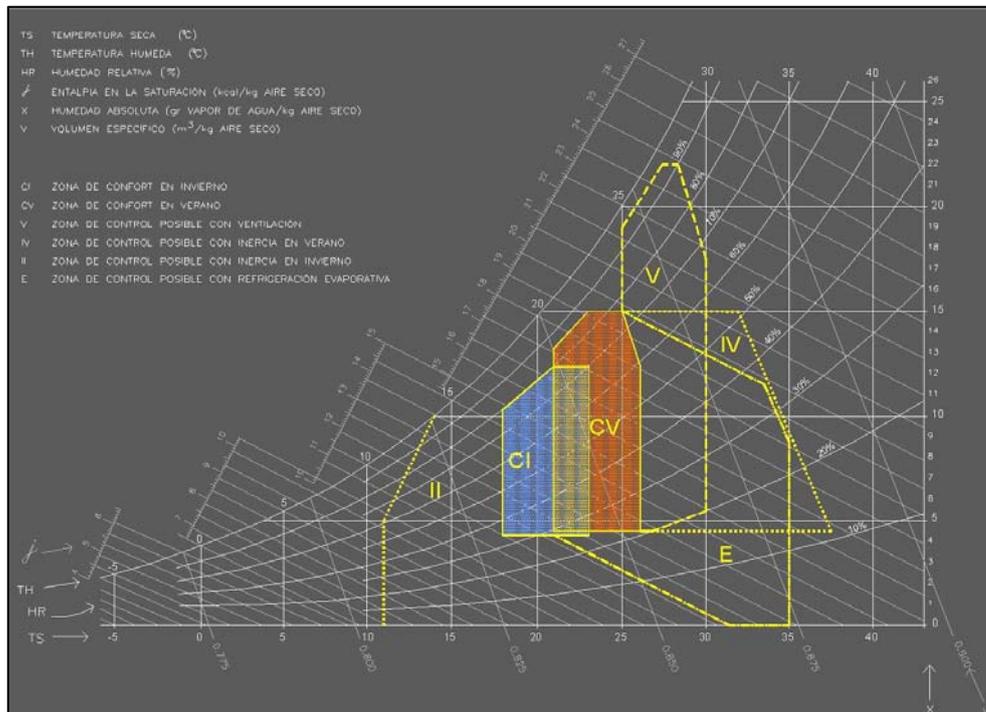


Figura 27. Zonas de confort y corrección sobre el ábaco psicrométrico según Givoni

- Confort térmico en Mendoza.

Se aplican las temperaturas de Mendoza al ábaco psicrométrico en la *figura 28* que incluye las zonas definidas por Givoni. Los rangos de confort se definen entre los 20 y 21°C con un 20% a un 80% de humedad relativa. Las temperaturas medias de los meses de verano (diciembre, enero y febrero) se encuentran dentro de la zona de confort, así como las medias de épocas estivales como noviembre y marzo. Luego las temperaturas máximas medias de los meses de abril, setiembre, octubre y noviembre, también se encuentran dentro de dicha zona.

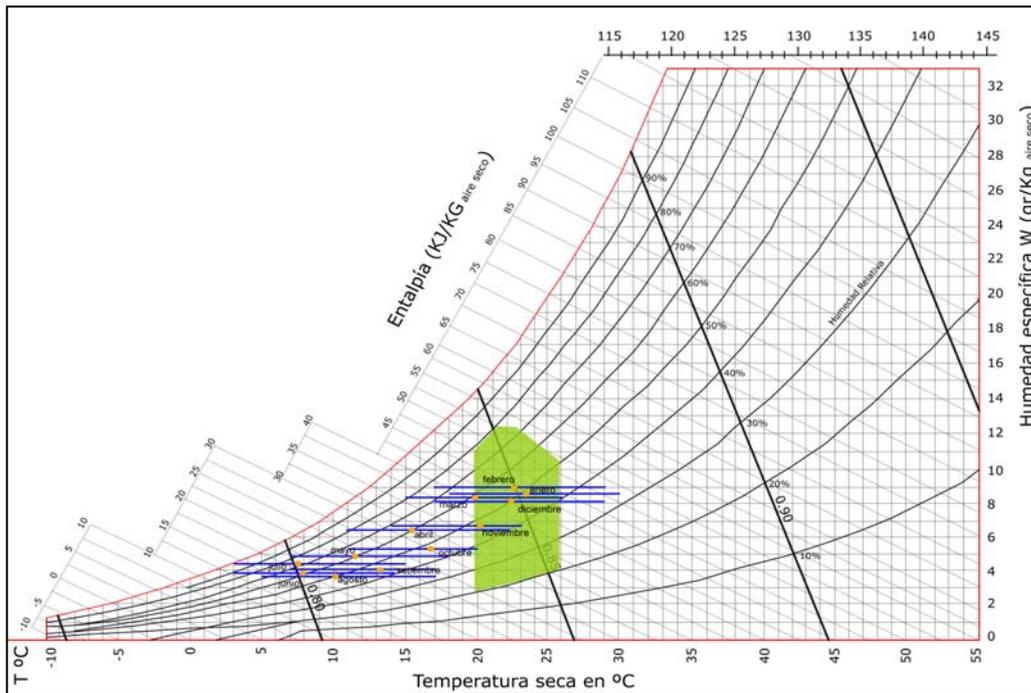


Figura 28. Diagrama psicrométrico para Mendoza

En cuanto a las estrategias que recomienda Givoni, en Mendoza fuera de la zona de confort, se observa que es posible aplicar los siguientes sistemas de corrección para las distintas temperaturas (ver *figura 29*):

- En la zona de control posible con ventilación se encuentran las temperaturas máximas medias de diciembre, febrero y marzo, que van de los 26°C a los 29,20°C.

- Para aplicar inercia en verano se incluyen las mismas temperaturas que con sistemas de ventilación, más la temperatura máxima media de enero (30,10°C) y las máximas absolutas de los meses de marzo, abril, mayo y octubre, llegando a un máximo de 34,60°C correspondiente a marzo.

- La zona de control posible con inercia en invierno incluye para Mendoza un mayor rango de temperaturas, encontrándose aquí las mínimas medias de febrero, marzo, noviembre y diciembre. Las medias de abril, mayo y octubre. Y las máximas medias de los meses de invierno: junio, julio

agosto y las de setiembre, siendo esta última la mayor temperatura (19,90°C) y la media de mayo la menor (11,60°C)

- Por último las temperaturas que se encuentran dentro de la zona de control posible con refrigeración evaporativa coinciden con las de inercia en verano, más las que corresponden a las máximas absolutas de junio, julio, agosto y setiembre.

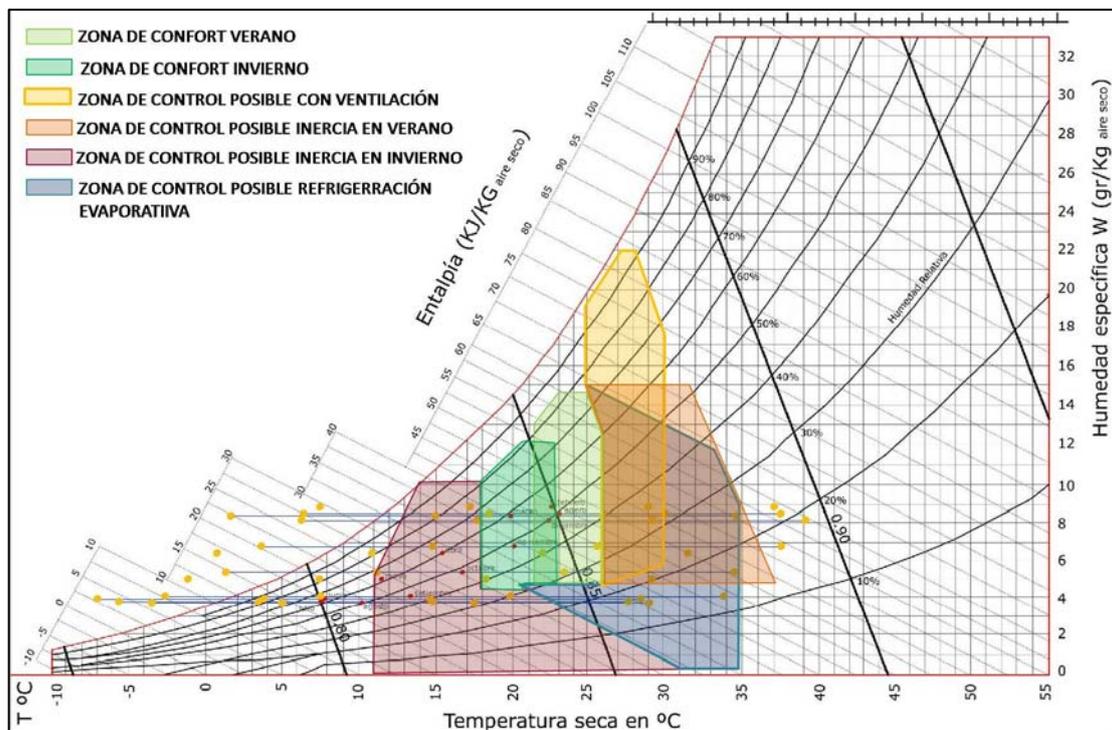


Figura 29. Zonas de control para Mendoza

- Confort adaptativo en Mendoza.

“Los rangos de temperatura sugeridos en condiciones aceptables de aire calmo, para personas que habitan países desarrollados, son 20°C-27°C para el 80% de personas en confort”. (Givoni, 1991)

Para países en vías de desarrollo, el autor sugiere la flexibilización de 2°C de las temperaturas límite, es decir 18-25°C en invierno y 22-29°C en verano. “El autor se refiere como “desarrollados”, a los ámbitos con acondicionamiento mecánico central, los habitantes de espacios sin este tipo de acondicionamiento térmico toleran mayores diferencias térmicas”. (Ganem, Esteves y Di Fabbio, 2002).

Bajo condiciones de aire calmo (habitaciones con ventanas cerradas), para personas aclimatadas a climas cálidos y secos, la temperatura interior se debe mantener inferior a 27°C – 28°C. Este límite de confort que parece alto, y es posible debido a la baja humedad. El límite superior de la zona de confort puede ser extendido incrementando la velocidad de aire interior con la ayuda de ventiladores de techo y de pared. “Con una velocidad de aire interior de aproximadamente 1.5 m/s el límite

superior será de 29°C – 30°C. En invierno el objetivo será mantener la temperatura interior diurna superior a los 20°C, mientras que de noche las temperaturas interiores pueden llegar a 18°C". (Givoni, 1988). Estos datos posibilitan un criterio adecuado para poder ponderar la situación de confort en la ciudad de Mendoza.

Se observa en la *figura 30* el calendario de temperaturas promedio para cada mes y hora del año para Mendoza. En el mismo se encuentra delimitada en verde la zona de confort. Los colores rojos representan temperaturas superiores, y los azules temperaturas inferiores a dicha zona.

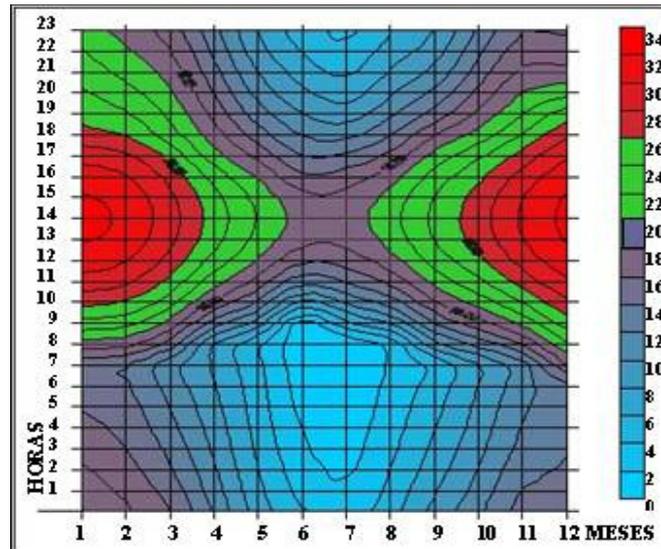


Figura 30. Temperaturas promedio de la ciudad de Mendoza y su zona de confort.

I.3. Mendoza: su valor sustentable de “Ciudad-Oasis”

I.3.1. Antecedentes históricos de Mendoza como “Ciudad-Oasis”

La ciudad de Mendoza se considera una “ciudad-oasis” debido a que se emplaza en una zona árida y posee un sistema de riego que sustenta una red verde conformada por una trama de árboles que bordea el perímetro de las manzanas. Estos aspectos convierten a la ciudad en un modelo urbano con características sustentables.

A continuación se analizarán los antecedentes históricos de los factores que conforman la estructura de “ciudad-oasis”, todos ellos considerados aspectos fundamentales para su desarrollo. Se encuentran conformados por:

- la **trama urbana** y las **acequias**,
- los **árboles**,
- y la **edificación**

Se estudiará en el caso de las acequias y árboles el surgimiento de estos factores en la ciudad y su relación con ella, desde la época colonial hasta llegar a la actualidad (siglo XXI).

. La trama urbana y las acequias en la Ciudad

Históricamente, cuando los conquistadores españoles llegaron a Mendoza, se encontraron con un importante sistema de regadío, derivado del actual río Mendoza, que servía a los cultivos de los aborígenes del lugar: los Huarpes.

La traza de la ciudad colonial medía cinco cuadras por cinco cuadras, conformando un cuadrado de manzanas de aproximadamente 126 metros de lado cada una, y con calles de 9,60 metros de ancho. El total de su superficie era de unas casi 45 Has. Esta tipología urbana catalogada como un “modelo clásico con plaza central” (Hardoy, J.E. 1957) se ha transformado en un modelo de ciudad de fundación española y en un clásico a la hora de poner como ejemplo.

Luego de un terremoto en 1861, que destruye a la ciudad de la colonia, se traza la “Nueva Ciudad” a tres kilómetros al sudoeste de la antigua y girada 5° hacia el Este respecto de la trama anterior. Esta se compone en damero, con manzanas de 100 metros de lado, y veredas y calles de aproximadamente 5 y 10 metros respectivamente. Cuenta con cinco plazas verdes, que se constituyen como pulmones dentro de la trama urbana: La plaza central (Plaza Independencia), que abarca cuatro manzanas, y cuatro menores circundándola: Plaza Italia, Plaza Chile, Plaza España y Plaza San Martín. La *figura 31* muestra un plano del trazado de las dos ciudades: la antigua y la nueva, con las cinco plazas mencionadas.

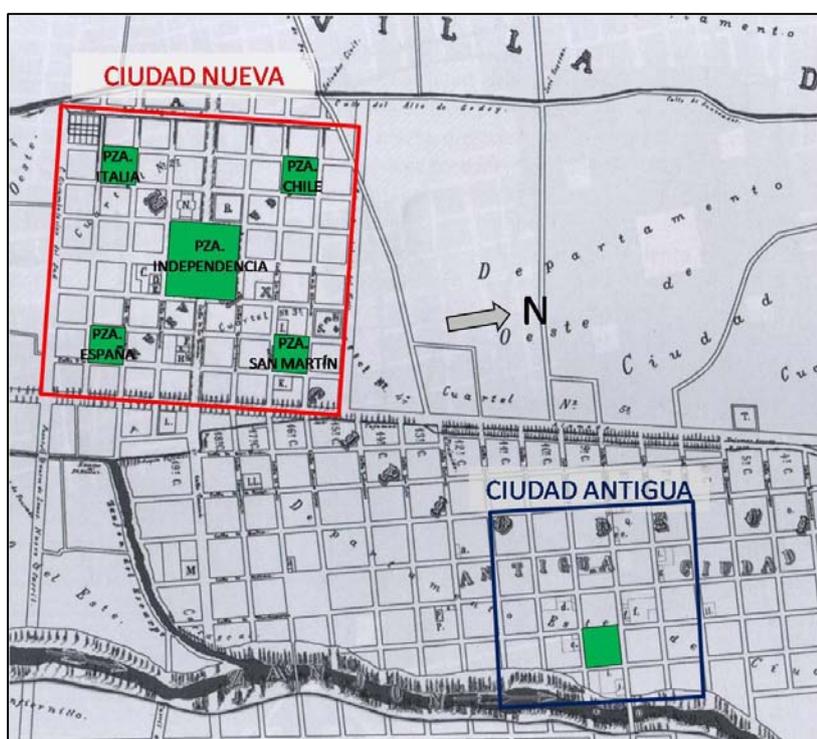


Figura 31. Trazo de la convivencia de las dos ciudades con sus plazas principales

“El plan de la ciudad post-terremoto se concibe considerando dos aspectos puramente locales: el sismo y el desierto. La solución del primero se concreta a partir de generosos vacíos urbanos, uniformemente distribuidos en la superficie de la ciudad mediante calles, plazas y avenidas anchas. El segundo se resuelve gracias a una estructura vegetal, que se coordina con la edificación, generando una ciudad totalmente sombreada por árboles”. (Bórmida, 1984)

La ciudad resulta entonces un oasis en damero, para el cual se implementa un sistema de riego urbano, basado en el que se emplea aquí en la agricultura. Consiste en una red de canales y acequias que utiliza el agua de deshielo de las montañas y se traza acompañando la trama de circulación. En la figura 32 se ejemplifica en un esquema de imágenes el sistema de riego agrícola, donde el circuito realizado del agua surge de la pre-cordillera y llega a la zona agrícola.

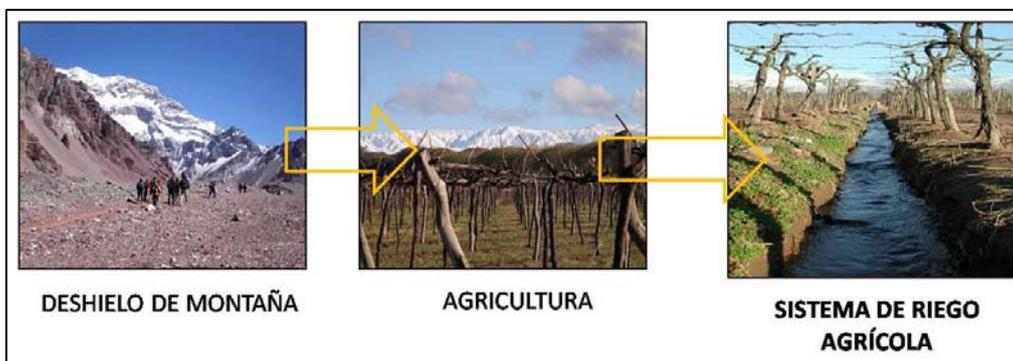


Figura 32. Base del sistema de riego urbano

En el sitio donde se desarrolló la ciudad existían al menos cuatro acequias principales. En la figura 33 se pueden observar: en el límite Norte de la antigua ciudad la acequia “Tabal”, seguida por la “Allayme” (o Tabalqué), luego, en el límite Sur se encuentra la “Pucará” (futura Acequia de la Ciudad) seguida por la acequia “Guaimaién”.

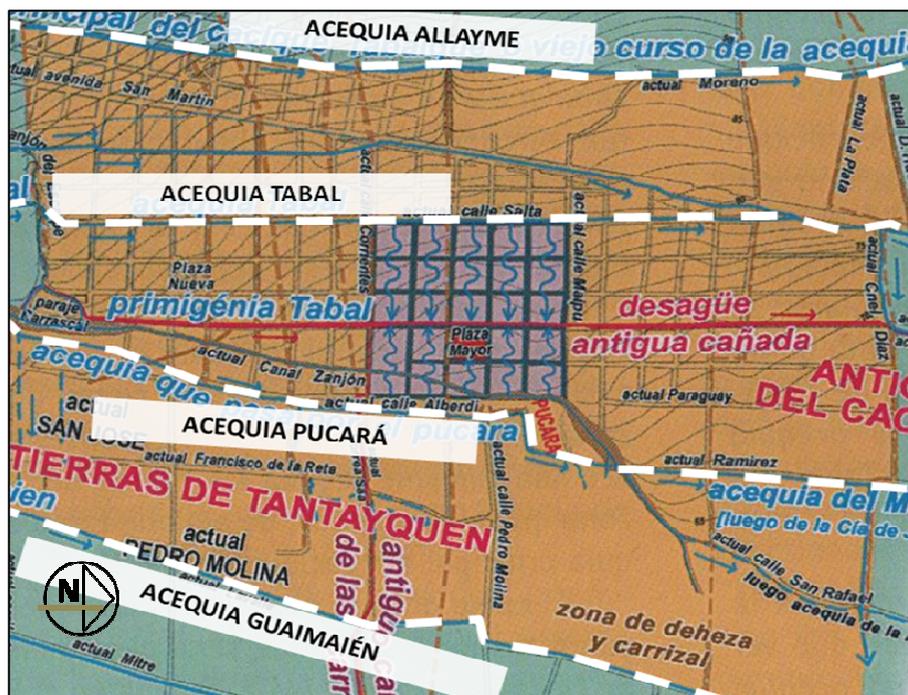


Figura 33. La Ciudad Vieja de Mendoza y sus principales acequias

Desde los primeros tiempos de la administración de la ciudad, el mantenimiento de las acequias fue una preocupación. Asimismo, el cuidado en el uso del agua y la necesidad de surtirse de esta a través de las acequias, se explica a partir de Actas que el cabildo mendocino emitía con recomendaciones referidas a prohibiciones de lavar la ropa en las mismas, o la obligación de los vecinos de efectuar la limpieza de las mismas.

En el siglo XIX, en la época independiente, a comienzos de 1816, la administración colonial realizó importantes obras de canalización para riego y de defensa contra aluviones y crecidas del río, lo cual se provocó en parte por el aumento de población, y por el crecimiento de la producción agrícola y del comercio, reforzando la estructura de “Ciudad-Oasis” para Mendoza.

Siete años después del terremoto de 1861, se sanciona una ley que crea el Municipio de la Ciudad. A partir de este hecho la ciudad debe por primera vez definirse en un ámbito acotado, y se recurre para ello a los cursos de agua: las acequias y zanjones que en el siglo XVI habían funcionado también como límites de las tierras colonizadas. En la *figura 34* se observa una fotografía de uno de los canales limitantes de la ciudad.

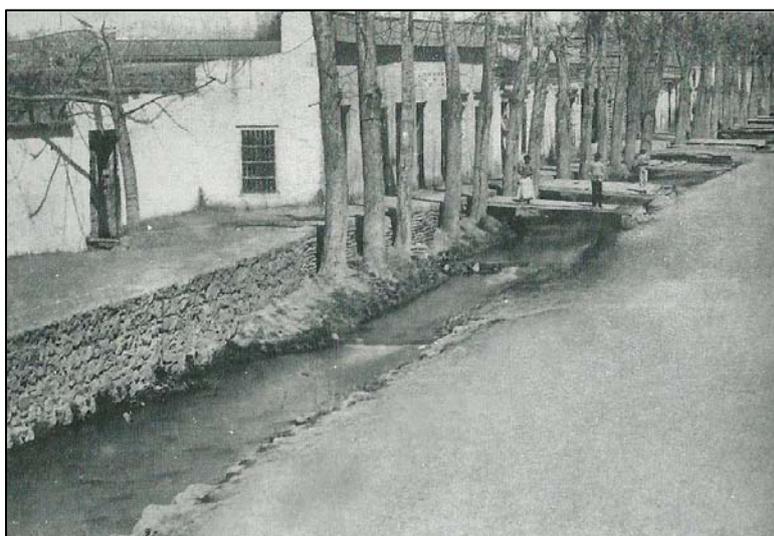


Figura 34. El Canal Tajamar abierto sobre la calle de San Nicolás, actual Alameda en Av. San Martín

En 1872 se deja ver claramente en un plano de la ciudad la convivencia entre la Ciudad Vieja y la Ciudad Nueva. La importancia que este plano representa, hace que a partir del mismo se replantee el sistema de acequias debido a la necesidad de llevar agua potable hasta las viviendas de la ciudad antigua después del terremoto del '61.

Estas acequias, que durante el período colonial habían tenido un trazado sinuoso e irregular, a partir de 1872 se sistematizan en un sistema paralelo a las calzadas y acompañan el trazado en cuadrícula, formando las acequias mismas otra traza en cuadrícula que se superpone al catastro urbano. Colateralmente este sistema también servía como evacuador del agua de lluvia, o sea, como desagües pluviales, ante el hecho de carecer la ciudad de otras alternativas de evacuación.

A través de esta implementación se logra proveer tanto de agua potable como de riego a los lotes urbanos de la nueva traza, mientras persistía en la antigua el sistema tradicional. Por otro lado, la condición del terreno, con una fuerte pendiente sudoeste- nordeste, permite que los fluidos circulen por pendiente natural. (Ver figura 35)

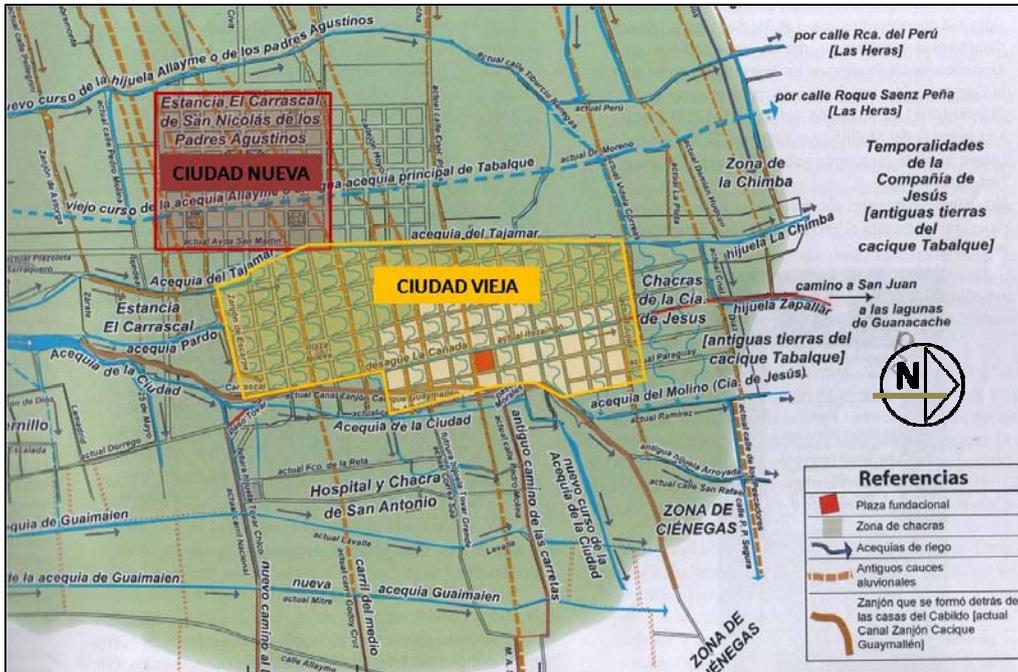


Figura 35. La Ciudad Nueva y la Ciudad Vieja con sistema de acequias incluido en el trazado

“Hacia fines del siglo XIX, el sistema de riego se ha complejizado a punto tal de no sólo aprovecharse los antiguos canales y acequias sino que las aguas sobrantes o de desagüe se vuelven a utilizar en zonas periféricas del sistema agrícola”. (Ponte, 2006)

La siguiente fotografía (figura 36) de 1800, muestra en la actual Alameda de la Avenida San Martín, el paisaje urbano con acequias incipientes y puentes de madera.



Figura 36. Calle San Nicolás (actual Alameda) hacia 1800 con acequias incipientes y puentes de madera

Es a partir de 1885 se comienza a instalar la cañería de agua corriente, por lo que las acequias sólo quedan destinadas al riego urbano y agrícola, para el riego de la arboleda callejera y como sistema de desagüe pluvial. De esta manera, llegado el siglo XX, el sistema hídrico urbano se encuentra totalmente desvinculado del sistema de agua para consumo.

Hacia fines de 1900 Mendoza cuenta entonces con un sistema consolidado de canales y acequias que no difiere demasiado al del siglo anterior (ver *figura 37*), salvo en algunos sectores más urbanizados, donde muchos de estos canales de riego se han cubierto por cuestiones funcionales urbanas. (*Figura 38*)



Figura 37. Acequias empedradas en correcto funcionamiento de la ciudad del siglo XX y XXI



Figura 38. Acequias cubiertas con puentes en los sectores más urbanizados

Se observa que las acequias en Mendoza resultan de un desarrollo histórico particular, transformándose la ciudad en un sistema urbano que se encuentra íntimamente ligado y articulado al hídrico; resultando así un caso único y por ello modelo, entre las antiguas ciudades argentinas de fundación española.

. Los árboles en la Ciudad

Las imágenes de la época de la colonia española que se pueden ver actualmente, muestran una ciudad en donde la arquitectura empieza tímidamente, a tomar protagonismo en un paisaje árido del piedemonte cordillerano. Una gráfica litográfica, ejemplifica esta situación, en una imagen (*figura 39*) de la Plaza central de la ciudad colonial, que muestra algunos árboles a lo lejos, como aspecto que parece ser secundario en el desarrollo de la vida urbana.



Figura 39. Imagen de la Plaza de Mendoza y la Iglesia Matriz

A partir del siglo XIX, las fotografías de la época, en la *figura 40*, muestran una ciudad donde el arbolado público aparece como una de las primeras intervenciones del paisaje natural, donde la simbiosis con el agua, es decir, con las acequias de la ciudad, resulta imprescindible para su desarrollo.

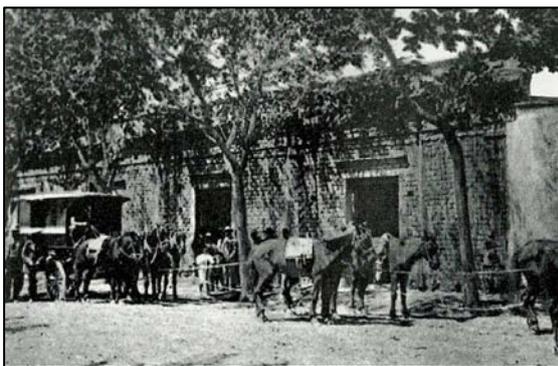


Figura 40. Imágenes de Mendoza del 1800 y su arbolada callejera acompañada de una arquitectura de ladrillo y adobe

Respecto a las fundamentaciones a cerca de la existencia del arbolado urbano, la teoría más avalada es la de una vinculación de estos a la planificación urbana luego del terremoto de 1861. Según un estudio que realizó el higienista mendocino José Salas (Ponte, 1987) la plantación de los árboles se

realizó con intenciones de proteger a los ciudadanos de los movimientos sísmicos típicos de la región:

“(...) sus hermosas alamedas que fueron plantadas, según entiendo, con el objeto de que salvaguardaran también la vida de los transeúntes que en caso de un gran temblor podrían defenderse de los escombros en su caída, colocándose detrás de un árbol o ganado el medio de la calle, donde éstos no llegarían por ser fácilmente retenidos entre los troncos de aquellos.”

Por otro lado la razón de la existencia y permanencia de la arboleda pública se debe, según otros autores, a causas ambientales. Según Cremaschi estas pueden ser *“las mismas que justifican las de la vida, pues su sombra procura evitar la evaporación del agua de riego de los cauces. De ahí que sea muy probable que esta primitiva aplicación práctica del árbol, unida a la protección que presta contra el rigorismo de la radiación solar, fuesen las causales físicas que explican la tradición de hoy en el pueblo mendocino por su culto y preservación(...).”* (Cremaschi, 2006)

“Desde el punto de vista ambiental disminuyen los efectos de isla de calor y reducen los niveles de contaminación generados por el intenso tránsito vehicular”. (Martínez et al., 2001)

Hacia el fin del siglo XIX el arbolado urbano en la Ciudad Nueva tendría alrededor de veinticinco años y la nueva imagen de la ciudad se había consubstanciado con la imagen deseable por parte de la población mendocina. La revalorización de las calles y las veredas como lugares de encuentro, se había incorporado a la imagen moderna de la ciudad. El arbolado urbano, si bien no fue una característica de la ciudad colonial había resultado ser un elemento bioclimático muy apropiado que regulaba y atemperaba el fuerte sol de los veranos mendocinos en las calles al crear circulaciones en semi-sombra que hacían muy agradable el paseo urbano. A partir de esta época el sistema de acequias y vegetación urbana es claro. El siguiente esquema, en la *figura 41*, muestra la relación vereda- acequia- calzada.

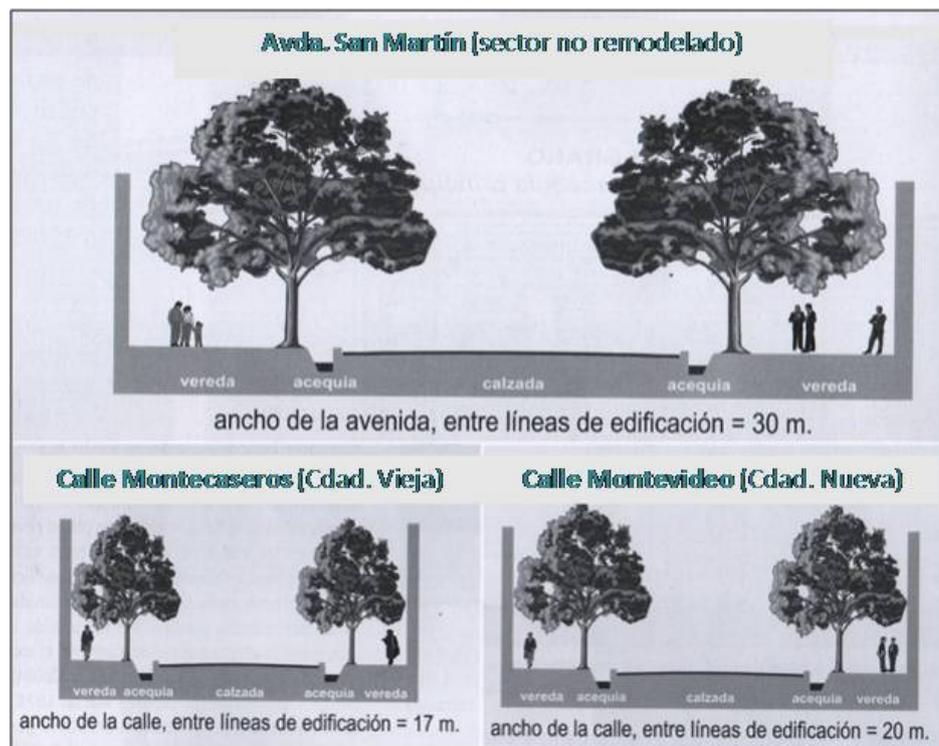


Figura 41. Sistema de acequias y vegetación urbana a partir de 1872
(Ponte, 1987)

De todas formas, fuere cual fuere la razón que justifica la plantación de esta arboleda, nadie duda que la misma constituye un factor principal en la estética urbana, tiñendo de colores naturales a la ciudad; creando además verdaderos túneles verdes en las calles, donde los árboles de cada vereda parecen abrazarse (ver figura 42). En la mayoría de los casos se crean sensaciones agradables de espacio, luz y formas, generadas por la armónica y equilibrada composición de la arboleda con los elementos constitutivos de la ciudad, tales como veredas, calles, acequias y edificación.

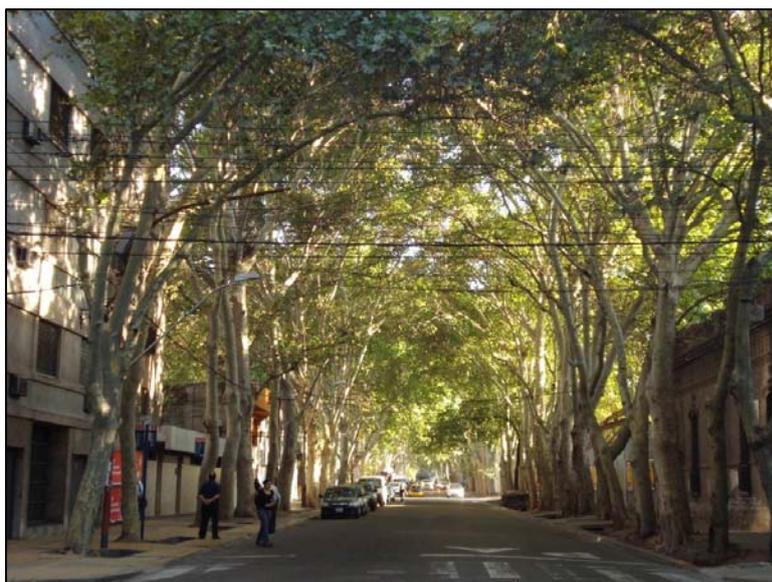


Figura 42. Túneles formados por los árboles en calle Chile, en pleno centro de la ciudad

Gracias a una toma de conciencia por parte de la sociedad en general, y de los sectores gobernantes, que asumen los beneficios y el equilibrio ambiental que aportan los árboles a las zonas urbanas, se han creado normativas respecto a su cuidado. El primer antecedente es la creación, en 1952, de la Ley Forestal Provincial. Dos años más tarde, la sanción de otra ley y las siguientes resoluciones y decretos a lo largo del siglo XX destacan, de alguna forma, el valor patrimonial de los árboles de los espacios públicos y regulan su mantenimiento, estableciendo prioridades y competencias. (Ver figuras 43 y 44)

Según un informe del año 2008 de la página oficial del Municipio de la Capital, la ciudad cuenta con 45.000 especies arbóreas en sus calles y paseos, la mayoría con 50 años de antigüedad, por lo que la comuna ha planificado recambiar aproximadamente 1.000 árboles por año.

Actualmente, la Dirección de Recursos Naturales Renovables, proporciona asesoramiento a quien desee plantar un árbol aconsejando que las especies plantadas se adapten al medio, es decir a las condiciones de clima y suelo de nuestra región. Algunas de las recomendaciones son las siguientes:

“. Aunque el espacio urbano no ofrece las condiciones adecuadas para su pleno desarrollo, según la especie y el cuidado que reciba, el árbol puede adaptarse y compartir este medio por muchos años.

. A la hora de elegir el ejemplar que se va a plantar debe considerarse el tamaño que alcanzará en la edad adulta: los de primera magnitud (de 20m o más) se utilizan en avenidas y paseos, los de segunda magnitud (15m) son usados en calles y veredas amplias, y los de tercera magnitud (10m) se colocan en calles y veredas estrechas.

. También hay que tener en cuenta la forma de sus raíces. En los frentes de las casas deben evitarse especies como los sauces, que, ávidos de humedad, buscan los desagües.

. Conviene elegir árboles de hojas caducas y pequeñas o medianas, puesto que obstruyen menos las acequias y las salidas de agua, y facilitan el barrido y la recolección”. (Dirección de Recursos Naturales Renovables, Gobierno de Mendoza, 2009)



Figura 43. El uso social de los árboles y su interacción en los espacios públicos



Figura 44. El paseo de "La Alameda" en la actualidad, restaurado y forestado con tipas

. Los edificios en la Ciudad

Mendoza, al ser una de las tantas ciudades colonizadas, presentaba en los dos primeros siglos a partir de su fundación, las características de un poblado pobre, aislado y humilde en su arquitectura, típico de Sudamérica.

En torno a la Plaza Mayor, que era el centro de la vida comercial y cívica de la pequeña población, se encontraban los edificios coloniales más importantes, que constituían el escenario de la vida comunitaria.

Al no contar con suficientes imágenes de la arquitectura colonial de Mendoza, se observa a continuación un pueblo americano, que Ricardo Ponte expone en su libro: "*Mendoza, aquella ciudad*"

de barro” para poder imaginar cómo podría haber sido la imagen de la ciudad en estudio. La imagen de la *figura 45* pertenece a la Villa de Leyva, en Boyacá, Colombia, que es Patrimonio Cultural. En este poblado se puede observar una plaza, calles empedradas con murallas ciegas de un lado y casas del otro. Las viviendas son uniformes, de una o dos plantas, con techos de teja; y se observa la vegetación sobre elevándose entre las tapias de las casas de varios patios y huertas.



Figura 45. Imagen de la arquitectura colonial de Villa de Leyva, en Boyacá, aún existente en Colombia

Se sabe por otro lado que el mayor riesgo de la época se presentaba a partir del mantenimiento de las construcciones, amenazadas de destrucción por los aluviones que bajaban por los zanjones. Esta situación evidencia, según Ponte, un esfuerzo casi constante de los pobladores por consolidar a la vulnerable ciudad, cuyo riesgo de desaparición estuvo tan presente durante sus primeros tiempos y el cual trascendió el hecho puntual de sostener sus edificios.

A partir de un plano de la ciudad hacia mediados del siglo XVIII, en 1764, se pueden conocer a través de básicas graficas, en la *figura 46*, algunas imágenes de iglesias, capillas y casas de la época.

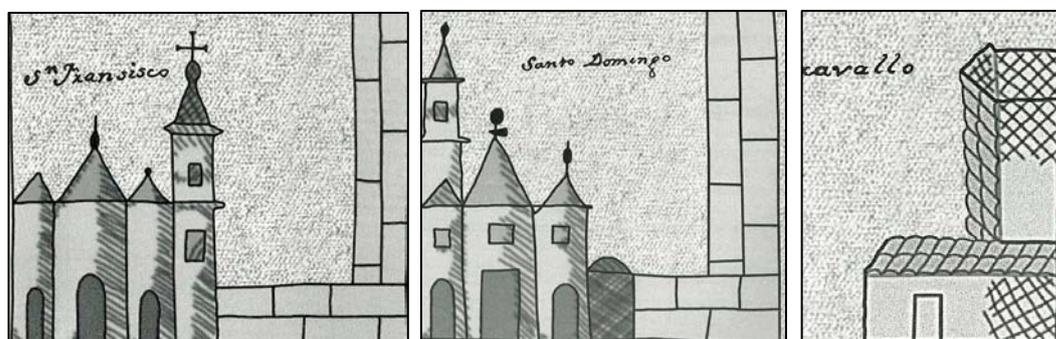


Figura 46. Iglesia de San Francisco, de Santo Domingo, y casa Carvalho, según plano de 1764

Llegado el siglo XIX la arquitectura colonial puede verse con mayor detalle en imágenes litográficas que aparecen de distintos autores. (Ver *figuras 47,48 y 49*) Esto, sumado a los testimonios que dejan algunos viajeros europeos, ayuda a tener una idea más clara de la ciudad y su arquitectura en la época colonial.

La mayoría de los testimonios que se refieren a ella citan sus características climáticas, y de ciudad-oasis, comparándolas con algunas ciudades mediterráneas. La descripción de un viajante alemán que recorrió estas tierras en tránsito hacia Chile, aporta el panorama respecto a las construcciones del siglo:

“El aspecto de la ciudad es totalmente español antiguo: las casas bajas y de techos planos, con amplios jardines anexos, con más apariencia de limpieza que los de Buenos Aires. (...) La ciudad en sí, no es nada extraordinaria. A primera vista las casas de adobe producen en el forastero la impresión de que la próxima lluvia fuerte, convertirá todo el lugar en una parva de barro y baldosas, pero semejante catástrofe no sucede nunca, el barro es apisonado, fuerte y liviano, y lluvia tras lluvia arrastra muy poco a poco o nada de las bien consolidadas paredes. (...)”



Figura 47. Vista de la Ciudad de Mendoza desde la plaza hacia el Oeste, según litografía de 1858



Figura 48. Casa de dos plantas frente a la plaza principal e Iglesia de la Matriz

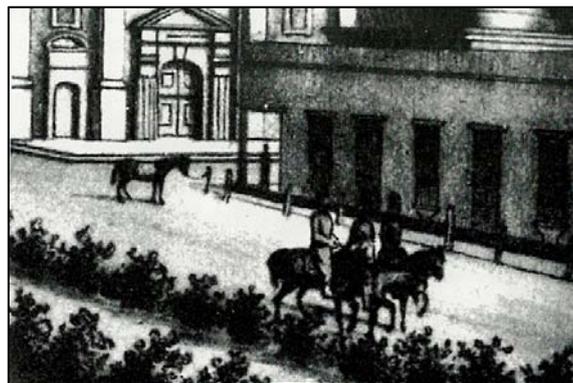
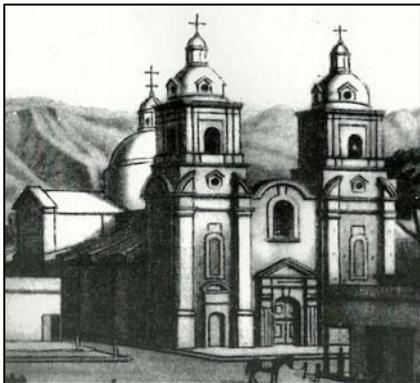


Figura 49. La iglesia de San Francisco y la Plaza Mayor hacia mediados del siglo XIX

Luego del terremoto de 1861, la pobreza y el derrumbe en el que Mendoza quedó inmersa, demandó de ayuda y un gran esfuerzo para su reconstrucción por parte de la Nación.

Si bien la caída de viviendas particulares fue un drama para sus habitantes, fueron los establecimientos de molinos harineros y de molienda de materiales, los edificios más vulnerables al

sismo, ya que eran galpones muy altos, de adobe o tapia (barro apisonado y encofrado); sin ninguna estructura de vinculación interna que pudiera soportar los movimientos sísmicos.

A partir de esta catástrofe, la recuperación de la ciudad demoró más de dos décadas; y las diferencias entre la Ciudad Vieja en ruinas, y la Ciudad Nueva, en proceso de urbanización se hicieron cada vez más evidentes. Las reformas administrativas que se realizan luego del terremoto se expresaron con la aparición de una gran cantidad de equipamiento público en la nueva ciudad. Obras tales como: la Casa de Gobierno, la Municipalidad, el Colegio Nacional, el Cuartel de Policía, Tribunales de Justicia, Cámara Legislativa, Inspección General de Escuelas, Aduana Nacional, Juzgado Federal, Establecimientos de Beneficencia, Colegios, etc. Además se trasladan iglesias de la antigua ciudad destruidas como la iglesia Matriz, San Francisco y San Nicolás. Permanecen en sus antiguas manzanas, aunque en distinto sitio, La Merced y Santo Domingo.

La localización y distribución de este equipamiento público se lleva a cabo en el sector Este de la Ciudad Nueva, sobre todo en las proximidades de la Plaza Independencia y de la actual Plaza San Martín, lo cual puede observarse en las *figuras 50 y 51*.



Figura 50. Antigua Casa de Gobierno en Calle Rivadavia frente a la Plaza Independencia



Figura 51. La antigua Plaza Cobo o del Reloj, en 1863, que en 1903 cambió su nombre por el de San Martín

En la Nueva Ciudad las proporciones y la morfología arquitectónica en general se mantienen, observando una arquitectura todavía colonial y poscolonial de baja altura. Debido a la inmigración europea que se dio a principios del siglo XX, las viviendas unifamiliares presentan una fuerte expresión italianizante. Surgen las denominadas popularmente casas “chorizo” por la disposición interna de sus habitaciones en hilera. Se constituyen en un bloque de una sola planta por lo general (excepcionalmente de dos plantas) con un patio central o perimetral que comunica los ambientes de la casa. Muchas de ellas se mantienen conservadas y en uso en la actualidad. En la *figura 52* se observa una casa prácticamente abandonada y una que se encuentra restaurada.



Figura 52. Viviendas italianizantes con distinto mantenimiento en la actualidad

I.3.2. La estructura de Ciudad-Oasis

A partir de los aspectos analizados se observa que Mendoza representa un modelo de ciudad-oasis debido a su ya mencionada histórica articulación del sistema hídrico-vegetal-edilicio, que es a su vez, un patrimonio para sus ciudadanos. Si bien estos elementos se encontraban conjugados en la ciudad colonial antes del terremoto, los mismos se mantienen y se refuerzan en la Nueva Ciudad.

“Como todo lo que tiene que ver con el patrimonio cultural, las acequias, canales y zanjones de Mendoza son el soporte de una identidad ambiental de Mendoza. (...) Mendoza sería un caso único en el mundo de ciudad con acequias urbanas en todas sus calles; aparte de su coexistencia con el sistema de acequias rurales, modelo que sí existe, en cambio, en muchos otros lugares del mundo con cultura de oasis”. (Ponte, 2006)

De esta manera la ciudad se organiza a través de la coordinación de distintos factores: la estructura urbana, la edificación, la forestación y un eficaz sistema de riego. Se presenta un esquema en la *figura 53* de esta situación.

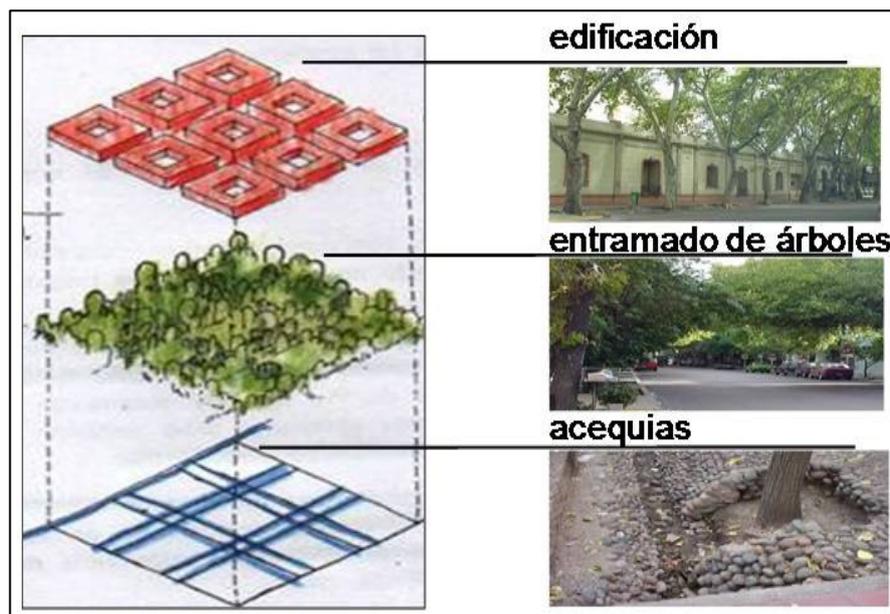


Figura 53. Superposición de las tres estructuras del sistema de Ciudad-Oasis

Se observa que estos factores resultan en un estrato acondicionado o sector de la atmósfera beneficiado ambientalmente por los efectos de la arboleda y el agua. Dicho estrato genera un microclima que beneficia a las edificaciones de baja altura. Es así que este modelo de ciudad ha atenuado la condicionante climática árida propia de la región. (Bórmida, 1984)

La ciudad oasis se estructura a partir de distintos principios. Algunos de ellos se verían amenazados si no se produce una adecuada integración con la edificación en altura. Estos son:

- El *estrato acondicionado*, que es el sector de atmósfera beneficiado ambientalmente por efectos de la arboleda y el agua, podría desperdiciarse si la ciudad no se desarrolla dentro de él, al no beneficiarse con sus cualidades ambientales.
- La *trama*, que es la estructura material del estrato puede verse interrumpida con la desproporción en altura de los edificios.
- La *relación armónica* entre árbol, vereda y edificio se da entre la altura de fachada, distancia de la vereda y altura completa y del troco del árbol, y de su copa. Si la altura de las edificaciones se coordina correctamente con la de la forestación se pueden producir dos situaciones deseables: efecto parasol o sombrilla.
- La *articulación equilibrada* entre los volúmenes arquitectónicos con los espacios abiertos forestados proveen verde en la edificación de la trama y evitan que el interior de manzana se transforme en una masa de recalentamiento que debilite las condiciones ambientales del oasis.

- El principio de *introversión* que rige en la distribución volumétrica espacial en las manzanas del damero y hace que cada edificio se articule con un espacio abierto propio, generando múltiples beneficios; no se cumpliría con la inserción de edificios en altura. Estos se comportan como núcleos que tienen un vacío alrededor, generando tensiones y distancias, y desperdiciando las posibilidades de espacios abiertos.

I.4. Reflexiones del capítulo I

Mendoza presenta fuertes particularidades, no sólo desde el punto de vista histórico, sino también desde lo ambiental y sustentable, que hacen que se conforme como una ciudad destacada entre las provincias de Argentina. Por un lado se encuentra enmarcada por un paisaje privilegiado: la Pre-Cordillera de Los Andes; y por otro lado se caracteriza por ser una ciudad castigada desde el punto de vista sísmico. Además de estos puntos, la condición climática árida de la zona resulta por momentos dura en relación a las temperaturas extremas dadas a lo largo del año, a los bajos índices de humedad relativa y su consecuente escases en las precipitaciones.

Dentro de este marco, se observa una ciudad que se desarrolla a lo largo de la historia, manteniendo el valioso legado que significan las acequias, resultando en la actualidad elementos urbanos con una gran fuerza expresiva y significando, junto con la arboleda urbana, un aspecto ambiental fundamental. De esta manera tanto la ciudad como su arquitectura resultan beneficiadas, siempre y cuando la relación de los factores mencionados sea la adecuada.

Como complemento al presente capítulo se realiza en el *Anexo I*, un análisis sintético de los hechos históricos fundamentales que influenciaron, desde los procesos fundacionales a la actualidad, al desarrollo urbano y arquitectónico.

En el próximo capítulo se estudian las reglamentaciones existentes a lo largo de la historia en la ciudad de Mendoza, y su influencia en las tipologías edilicias, en particular de edificios en altura.

Referencias

- BÓRMIDA, E. (1984) *Mendoza, una ciudad Oasis*. Mendoza: Universidad de Mendoza.
- GANEM, C. (2006) *Rehabilitación ambiental de la envolvente de viviendas. El caso de Mendoza*. Tesis Doctoral. Universidad politécnica de Cataluña. Barcelona.
- GANEM, C., ESTEVES, A., DI FABIO, N. (2002) *Invernadero adosado: Tecnología solar para acondicionamiento térmico de viviendas y obtención de hortalizas y forrajes en comunidades de bajo recursos*. AVERMA Vol.6 pp.2.19-2.24.
- GIVONI, B. (1988) *Climate Considerations in Buildings and Urban Design*. [etc.]: Ed. Van Nostrand Reinhold, New York
- GIVONI, B. (1991) *Comfort, climate analysis and building design guidelines. Energy And Building*
- GOULDING, J., OWEN, J., STEEMERS, T. (1994) *Energy in Architecture. The European Passive Solar Handbook*. Bashford.
- INDEC (2001) *Estimaciones de población total por departamento y año calendario. Período 2001-2010*. Ministerio de economía y producción. Secretaría de política económica. Instituto Nacional de Estadísticas y Censos. República Argentina. N°34 Serie análisis demográfico.
- OWEN, J. (1999) *Principes and practice of sustainable Arquitectural Design*. Earthscan.
- OLGYAY, V. (1963) *Arquitectura y Clima. Manual de Diseño Bioclimático para Arquitectos y Urbanistas*. Barcelona: Gustavo Gili, 1998.
- OLGYAY, A.; OLGAY, V. (1976) *Solar Control and Shading Devices*. Princeton: Princeton University Press.
- PONTE, R. (1987) *Mendoza. Aquella Ciudad de Barro*. Mendoza: Municipalidad de la capital.
- PONTE, R. (2006) *Historia del regadío. Las acequias de Mendoza, Argentina*. Universidad de Barcelona. Scripta Nova. Revista electrónica de Geografía y Ciencias Sociales
- ROAF, S.; CRICHTON, D.; NICOL, F. (2005) *Adapting Buildings and Cities for Climate Change - A 21st century survival guide*, Architectural Press—An Imprint of Elsevier, Oxford.
- ZULUAGA, R.M. (1964) *El Cabildo de la Ciudad de Mendoza. Su primer medio siglo de existencia*. I.d. UNC, Ed. Mendoza

Páginas web:

- CREMASCHI, J. (2006) <http://www.losandes.com.ar/notas/2006/3/16/opinion-187344.asp>. *El árbol como símbolo redentor del urbanismo de Mendoza*. Diario Los Andes. Mendoza.
- MITCHELL, J. (2001) *¿Oportunidad o riesgo en el hábitat?* ftp://ftp.cricyt.edu.ar/pub/lahv/jorge_m/ponencia.pdf.
- <http://www.mendoza.gov.ar/noticia178.html> *Día del árbol. El arbolado es un bien público, colectivo y social*. (2009). Departamento de Forestación de la Dirección de Recursos Naturales Renovables. Gobierno de Mendoza.
- <http://www.ciudaddemendoza.gov.ar/noticias/nota/51>. *La ciudad continúa renovando su parque forestal*. (2008). Municipalidad de Mendoza.

II - REGLAMENTACIONES Y CÓDIGOS PARA LA CIUDAD DE MENDOZA

II. 1. Orígenes de las reglamentaciones para Mendoza.

La ciudad de Mendoza fue fundada inicialmente en 1561, pero en 1861 un gran terremoto destruye la mayor parte de las edificaciones coloniales. Por tal motivo, un año después, es refundada la “Ciudad Nueva” aproximadamente a 3 kilómetros de la antigua, girada 5º hacia el Este respecto de la trama anterior. A causa de esta catástrofe que deja en ruinas a la ciudad, aparecen las primeras legislaciones para la reconstrucción en su antigua localización. Es así que el primer intento de legislación que aparece es la “Ley Nazar de 1861”, la cual, entre otras consideraciones, hace referencia al control de alturas, prohibiéndose la edificación de muros más altos de 8 varas (aproximadamente 6,67m, siendo 1 vara: 0.833m). Pero esta ley no logró llevarse a la práctica debido a la caída política de los gobernantes de la época. Luego, en julio de 1862, se sanciona otra ley que contiene artículos referidos nuevamente a su recuperación, pero en ninguno de ellos se mencionan alturas máximas de edificaciones.

Finalmente, el primer antecedente referido al control municipal de las alturas de la edificación se encuentra en la legislación de la “Nueva Ciudad” de 1863.

Una vez asentadas las bases y normas de la Nueva Ciudad, se pasa por un período sin antecedentes en cuanto a reglamentaciones. A partir del siglo XIX fue notorio el crecimiento edilicio de la ciudad, la cual estaba llenando su traza. Así se hizo necesario un Reglamento Municipal de Construcciones, y es por ello que en 1902 se regula por primera vez la normativa.

A continuación se producen modificaciones en el reglamento: en 1927 el mismo se transforma en Reglamento General de Construcciones, en 1944 surgen una serie de normas antisísmicas, luego las reglamentaciones referidas a la morfología urbana en 1952, hasta llegar al denominado Código de Edificación de 1972 aún vigente y actualmente en revisión.

Debido a las valiosas características de ciudad-oasis estudiadas en el capítulo anterior “*Mendoza: Ciudad-Oasis*”, y al hecho de que al mismo tiempo Mendoza presenta las condiciones de una ciudad que se va densificando en forma desordenada sin responder a una planificación integral, interesa el estudio de los códigos de edificación en la ciudad.

“El actual código, en revisión, permite la construcción de edificios en altura que superan ampliamente el microclima de oasis. La mayoría de estos edificios presentan fachadas continuas en todo su alto y muchas veces dichas fachadas incluso se repiten para distintas orientaciones”. (Ganem, 2009)

Por este motivo, y por la importancia de las normativas en el camino hacia la sustentabilidad, se desarrolla en el presente capítulo el estudio de la evolución de los distintos reglamentos de edificación para dicha ciudad. Se estudiarán las cuatro reglamentaciones, analizando, en primer lugar, los antecedentes históricos que motivan a sus formulaciones, luego se analizarán las reglamentaciones puntuales en los aspectos referidos a: retiros, alturas, basamento y ocupación del suelo; viendo en cada caso su aplicación y cómo influenciaron morfológicamente en la construcción.

II. 2. Primer Reglamento Municipal de Construcciones (1902)

II.2.1. Antecedentes

El primer antecedente respecto al control municipal de las alturas de la edificación se encuentra en la legislación de la Nueva Ciudad en 1863 (altura de 5 varas alrededor de la Pza. Independencia) Luego, la referencia más inmediata sobre la necesidad de la existencia de esta reglamentación se encuentra, en 1896, en el "Informe sanitario sobre la Provincia de Mendoza", donde dentro de un amplio contexto se dan recomendaciones higiénico-sanitarias y sobre las edificaciones. Según Ponte (1987) no se sabe si la reglamentación puesta en vigencia tomó como modelo alguna extranjera, pero lo más probable es que se haya basado en alguna existente en ese momento en Buenos Aires.

El reglamento de construcciones para Mendoza consta de 13 artículos, cuyo contenido se divide en los siguientes capítulos (en negrita los que luego se analizarán):

1. Permisos para edificación, reedificación, refacción, etc.
2. **Alineación de los edificios**
3. Construcciones en mal estado
4. **Alturas de techos**, fundación de los mismos, habitaciones, etc. de los edificios
5. Decoración de las fachadas- Miembros de arquitectura; Construcciones de madera, Toldos
6. Precauciones obligatorias en las construcciones o demoliciones. Responsabilidades
7. Muros material y espesor, según las diferentes afectaciones o ubicación inspección de las obras en los varios períodos de su construcción, certificados correspondientemente
8. Edificios destinados a recibir concurso público. Precauciones contra incendios
9. Sótanos, Pesebres, Sumideros, Letrinas, Albañales, Albercas, Materiales que causan humedad a las paredes
10. Obras de pavimentación. Compactación. Excavaciones. Aguas detenidas. Objetos estorban tés. Desmontes de terrenos. Hornos de ladrillos
11. Disposiciones generales para las construcciones de edificios, casa de vecindad, conventillos, etc.
12. Penalidades

II.2.2. Retiros y Alturas

- Aplicación

En el primer capítulo del Reglamento se institucionaliza la fachada construida al ras de la línea municipal, incluso la ornamentación no puede superar los 0,15m respecto de dicha línea.

Dentro del Capítulo 2 en cuanto a la alineación de los edificios se reglamentan los retiros hasta 2 metros de la línea municipal. Estos se consideraban como una posible expansión de las veredas, pero en caso de retirarse más de esta distancia se requería un cierre a nivel de línea municipal que consistía en rejas o verjas.

Luego, en el apartado referido a las alturas, (capítulo 4) se reglamentan las mismas de los edificios según el número de plantas. Para las construcciones de una planta la altura mínima era de 6m y para las de dos plantas la altura máxima era de 13m, quedando exceptuadas las calles de 30m de ancho donde los edificios de dos plantas podían llegar a 16m. Igualmente las edificaciones de carácter público (templos, teatros, etc.) quedaban exceptuadas. La altura se consideraba desde el nivel de vereda hasta el nivel de la cornisa, excluyéndose balaustradas, mansardas, etc.

Por último en el capítulo sobre materiales se regula la prohibición de edificios de más de una planta si la construcción fuera de adobe.

- Consecuencias en la morfología arquitectónica

El reglamento, con vigencia hasta 1927, ayudó a definir la morfología urbana del período. Se observa una primera aproximación a una uniformidad edilicia, tanto por lo que respecta a las alturas, como a la alineación de las construcciones sobre la línea municipal, generando continuidad. Esta homogeneidad está dada por el aprovechamiento de la construcción de la nueva ciudad y la experiencia de la ciudad anterior (devastada por el terremoto). Si bien se permiten altura superiores (de 16 metros) en avenidas o calles anchas, las mismas se encuentran bajo el estrato acondicionado por el verde urbano ya que en dichas vías de circulación el arbolado de alineación está conformado por plátanos que llegan a alturas de 18 a 20 metros.

Una publicación del gobierno provincial en 1909 pone en valor tanto el crecimiento de la ciudad nueva como la rehabilitación de la antigua, diciendo, entre otras cosas:

(...) “el buen sentido popular ha rehabilitado el terreno de las ruinas, y hoy se edifica en él con la misma actividad que en la ciudad nueva, habiendo desaparecido ya las calificaciones de “pueblo nuevo” y “pueblo viejo” (...) No es necesario describir la edificación: puede suponerse el progreso en este sentido desde varios años que Mendoza ha tomado vuelo de gran ciudad. No solo se nota el aumento constante edificación por todos lados, sino de reconstrucción suntuosa de edificios que ya eran de importancia y se convierten a los nuevos sistemas adaptados para seguridad contra los movimientos terrestres; demostrándose además, cuando gana la ornamentación de la ciudad con los nuevos sistemas de edificación adaptados a este propósito, pues los materiales dominantes de hierro y madera, agregan a la solidez las combinaciones estéticas que juegan bien en el pintoresco aspecto general.” (Latznina, 1910)

II.2.3. Basamento y Ocupación del suelo

No se hace alusión en el código.

II.2.4. Ejemplos y tipologías resultantes

Desde principios de siglo hasta 1926 la tipología arquitectónica resulta de volúmenes prismáticos, en “L” o “U” provenientes de las viviendas italianizantes o tipo “chorizo” propias de la época. Uniformes y homogéneas, se constituyen en un bloque de una sola planta (de 6 a 8 metros), generalmente con

un patio central que comunica las habitaciones, que suelen ser bajas y amplias; y, aunque son pocos los ejemplos, existen también viviendas de dos niveles de altura (13 a 16 metros). En las *figuras 55 a 58* se presentan distintos ejemplos de ellas.

En las *figuras 59 a 61* se pueden observar imágenes de edificios administrativos y religiosos que funcionaron como hitos de la ciudad. La Basílica de San Francisco (*figura 59*) de tendencia neorromántica, levantada hacia 1875, sobresale en altura ya que fue el primer templo que se reconstruyó después del terremoto de 1816.

- Imágenes



Figura 55. Vivienda de dos plantas al ras de la línea



Figura 56. Vivienda de una planta al ras de la línea

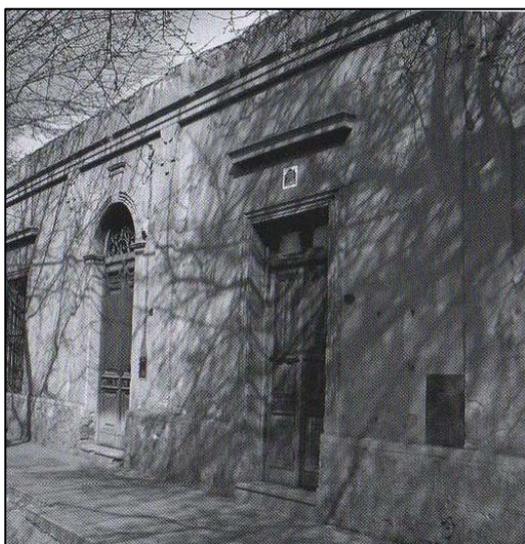


Figura 57. Casa de una planta al ras de la Línea con fachada de adobe



Figura 58. Viviendas aún existentes con pasillo interior de acceso

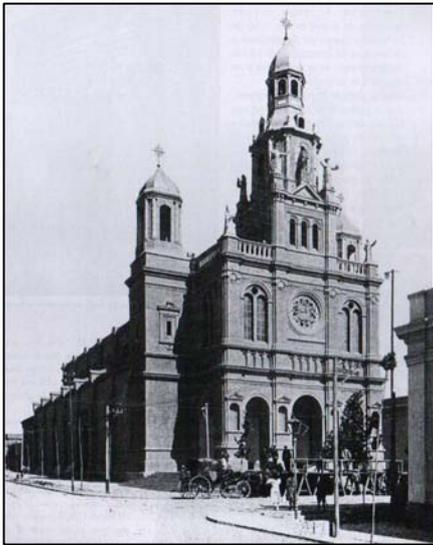


Figura 59. Basílica de San Francisco exceptuada según código



Figura 60. Banco de la Provincia de Mendoza frente a Pza. San Martín



Figura 61. Antigua Municipalidad de Capital de una planta al ras de la Línea Municipal en Av. España y Sarmiento

II.2.4.1. Análisis tipológico

En la *tabla 4* se pueden observar ejemplos arquitectónicos de las principales tipologías resultantes en el período. Cabe aclarar que se consideran en estos casos dos tipologías, clasificadas según el número de niveles (uno o dos), y no según la disposición o morfología de las mismas (en “L” o en “U”). Por otro lado se clasifica una tipología-hito del período, la cual corresponde en este caso a la Basílica de San Francisco.

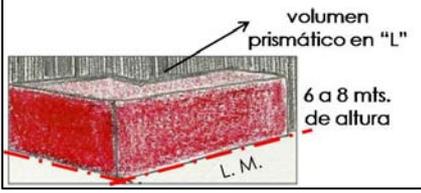
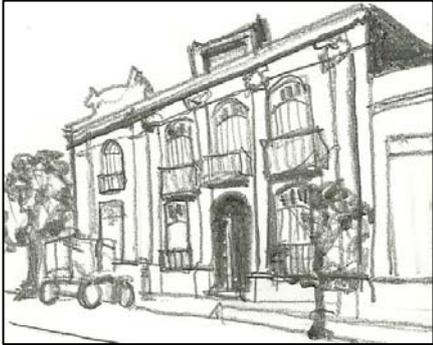
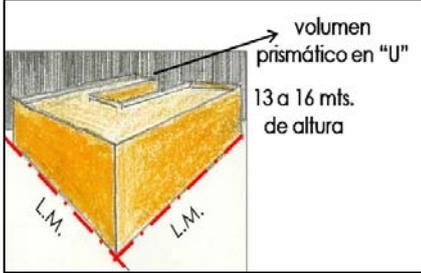
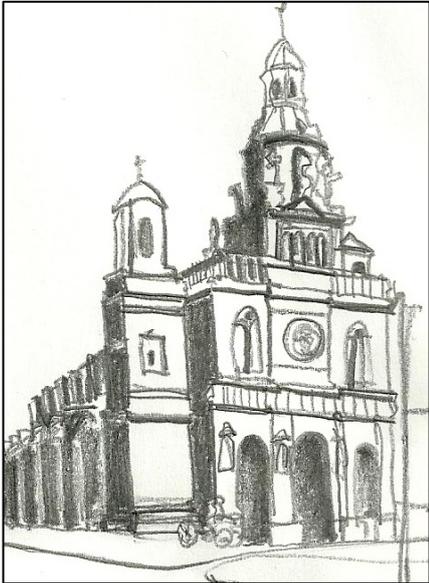
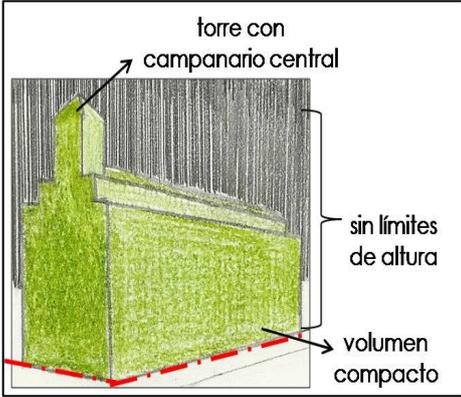
PERIODO 1900 - 1926	
EJEMPLOS DE ARQUITECTURA	TIPOLOGÍA RESULTANTE
 <p>Construcción de un nivel de altura</p>	 <p>Tipología 1</p>
 <p>Vivienda de dos niveles</p>	 <p>Tipología 2</p>
 <p>Basílica de San Francisco</p>	 <p>Tipología - hito del período</p>

Tabla 4. Análisis tipológico del Período 1900-1926

II. 3 Reglamento General de Construcciones (1927)

II.3.1. Antecedentes

A partir de la formulación del reglamento de 1902, que ayudó a definir la morfología urbana de la ciudad, a hasta la década del '20, la idea de progreso comienza a verse tanto en la planificación urbana como en el crecimiento edilicio.

Encontramos un antecedente referido al control de las alturas y retiros en una propuesta trunca en 1915 para la capital, en donde, dentro de las condicionantes paisajísticas para la Avenida del Este (actual Costanera) un artículo establecía que en ella sólo se permitiría la construcción de edificios con fachadas de altura mayor a 10m y ubicadas a 10m hacia dentro de la línea general de cierre.

Finalmente, un factor determinante para la confección de estas normas fue un terremoto en abril de 1927. Por tal motivo se hace especial énfasis en las recomendaciones constructivas y la precaución por los temblores.

Los artículos se refieren a (en negrita los que luego se analizarán):

- 1) Exigencias por parte de la Municipalidad del respaldo de profesionales y técnicos para las construcciones a realizarse
- 2) Causas que provocan las sanciones y penalidades
- 3) Tramitaciones necesarias para edificaciones, reedificaciones y refacciones
- 4) **Condiciones de los alineamientos de edificios** y características de las ochavas
- 5) Formas y calidades de las fundaciones
- 6) **Alturas mínimas y máximas** de fachadas y salientes
- 7) Estilo arquitectónico y decorativo (libre, mientras no se oponga al “decoro público, a la estética y a las reglas del arte”)
- 8) Prohibición de pintar totalmente de blanco el frente de los edificios
- 9) Espesores de muros, tipo de materiales y sistemas constructivos (las construcciones antisísmicas no son requisito obligatorio)
- 10) Alturas mínimas interiores para viviendas y hoteles
- 11) Superficies mínimas para patios de ventilación
- 12) Instalaciones y depósitos. Precauciones contra incendio
- 13) Construcciones en mal estado. Precauciones obligatorias en demoliciones
- 14) Requerimientos de materiales para veredas en calles pavimentadas

II.3.2. Retiros y alturas

- Aplicación

Una variación respecto al reglamento de 1902 es la permisión de ornamentaciones, siempre que se hagan a partir de los 2,50m de altura. No se permiten cuerpos salientes del edificio más allá de la

línea de edificación municipal. Los retiros internos a la línea municipal, mayores a 1,6 deben cerrarse en el frente con rejas y/o balaustradas de 2m de altura como mínimo.

La altura mínima de las fachadas para edificios en planta baja es de 4,10m. Para calles principales la altura mínima es de 8m. Las plantas altas deben ocupar la totalidad del frente en una profundidad de 5 m.

Pueden construirse balcones a partir de los 2,50m, no debiendo superar éstos 1,20m de la línea de edificación y cuando fueran cerrados, no superar su extensión, 1/3 del frente.

- Consecuencias en la morfología arquitectónica

Se consigue con el nuevo reglamento, el logro de una mayor uniformidad ya que se refuerzan, haciéndose más específicas las condiciones de alineamiento en los edificios. Las alturas mínimas disminuyen por la concientización de los riesgos sísmicos, sin embargo no se limitan alturas máximas en calles principales, en las que la altura mínima se amplía a 8 metros. Estas medidas contribuyen a una mayor diferenciación entre los perfiles pertenecientes a arterias principales de la ciudad en los que se construirán edificios en altura y el resto de las calles de carácter mayormente residencial, tendiendo a un orden en la estructura urbana.

Por otro lado, a partir de las primeras décadas del siglo XX comienza a tomar forma la ciudad que se había generado conceptualmente a fines del XIX, y aparecen edificios con influencia modernista. A raíz del gran crecimiento de la población debido al arribo masivo de inmigrantes al país y a la provincia, la construcción de viviendas aumenta significativamente, alcanzando valores de habitantes por Ha que solo se superan en la década de 1940.

II.3.3. Basamento y Ocupación del suelo

No se hace alusión

II.3.4. Ejemplos y tipologías resultantes

En esta etapa el tipo de vivienda predominante sigue siendo el del período anterior, de características italianizantes. En la *figura 62* se observa una fachada continua de las popularmente llamadas casas "chorizo". Por otro lado, aparecen importantes residencias (ver *figuras 63 y 64*) con características neo-clásicas y las primeras construcciones en cemento armado.

A partir de la década del '30 aparecen en Mendoza las primeras construcciones influenciadas por el Movimiento Moderno europeo, el cual se da no sólo en viviendas unifamiliares, llamadas vulgarmente casas "barco", (*figura 66*) sino también en edificios hospitalarios y en viviendas multifamiliares. En la *figura 65* se puede observar el primer conjunto habitacional en la ciudad de viviendas en propiedad horizontal (actual Barrio Cano).

El hito de la ciudad en este período es el edificio denominado Pasaje San Martín (*figura 67*), que al constituirse como tal, queda exceptuado de las normativas en cuanto a alturas del código.

- *Imágenes*



Figura 62. Fachada continua de edificación típica de la arquitectura de principio de siglo

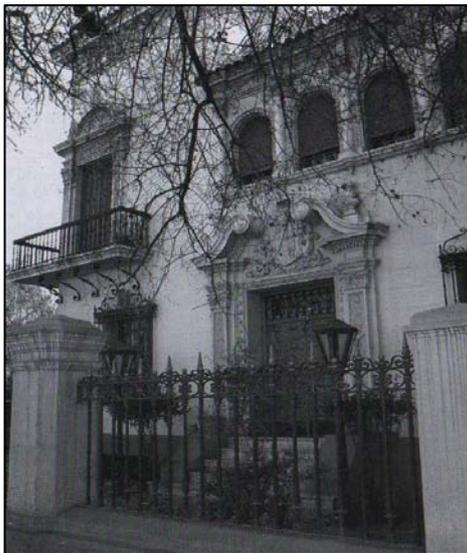


Figura 63. Casa de dos plantas de retirada de la línea de edificación



Figura 64. Casa al ras de la línea de edificación en calle Montevideo

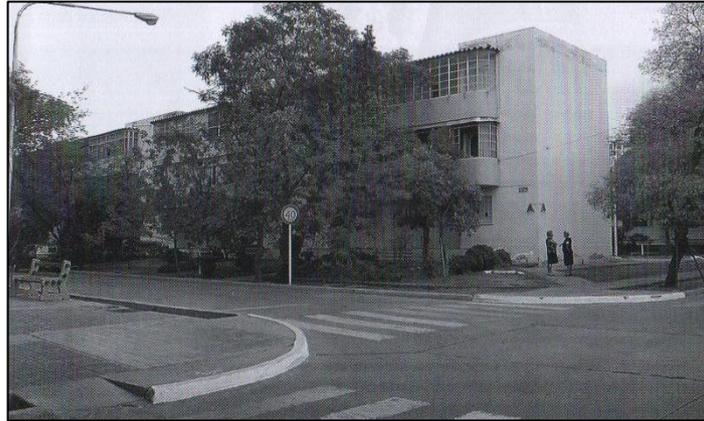
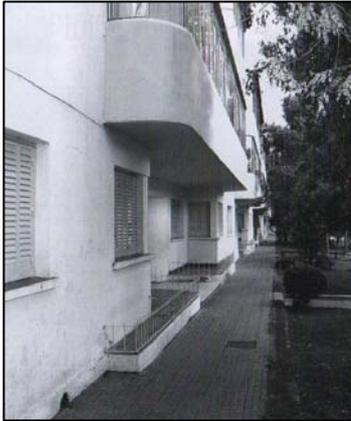


Figura 65. Casas colectivas. Bloques de 3 niveles que respetan normativa y constituyen el primer barrio colectivo de la ciudad



Figura 66. Casa "tipo barco", respeta retiros y alturas

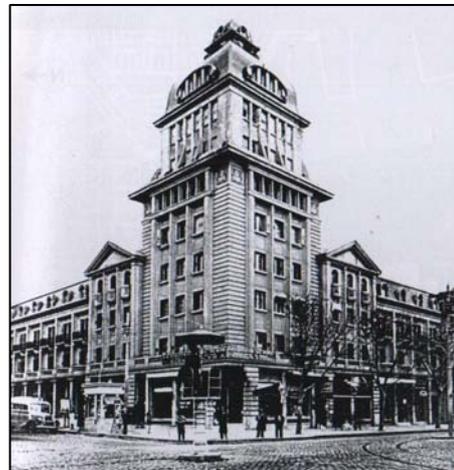


Figura 67. Pasaje San Martín, primer edificio en altura

II.3.4.1. Análisis tipológico

En la *tabla 5* se observan los ejemplos arquitectónicos de las tipologías resultantes en el período: tipología de vivienda unifamiliar de uno y dos niveles de altura (ya sea en construcciones con características italianizantes, racionales o neoclásicas), tipologías dadas por viviendas de propiedad horizontal de tres niveles, y la tipología-hito del período, que resulta el Pasaje San Martín.

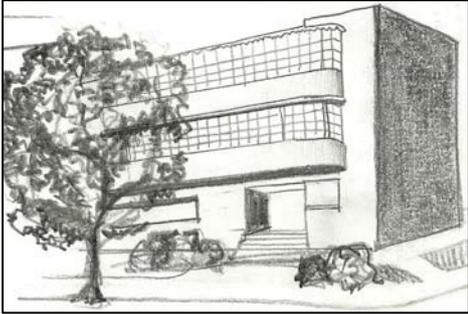
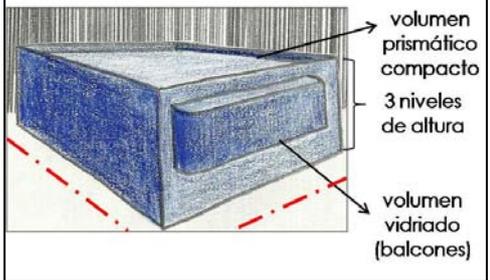
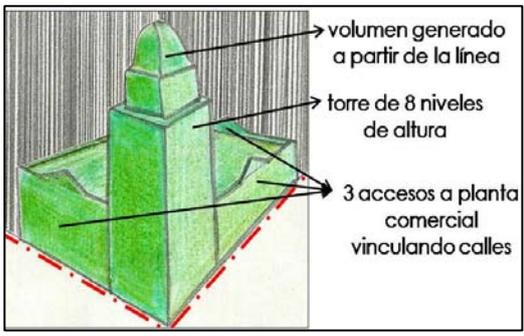
PERIODO 1926 - 1950	
EJEMPLOS DE ARQUITECTURA	TIPOLOGÍA RESULTANTE
 <p style="text-align: center;">Viviendas de uno o dos niveles de altura</p>	 <p style="text-align: center;">Tipología 1 y 2</p>
 <p style="text-align: center;">Viviendas en propiedad horizontal</p>	 <p style="text-align: center;">Tipología 3</p>
 <p style="text-align: center;">Pasaje San Martín</p>	 <p style="text-align: center;">Tipología - hito del período</p>

Tabla 5. Análisis tipológico del Período 1926 - 1950

II. 4. Normas antisísmicas (1944) y Reglamentaciones referidas a la morfología urbana (1948-1952)

II.4.1. Antecedentes

En la década del 30 se genera en Mendoza una explosión urbana debido a la crisis económica nacional que afecta a la provincia. La emigración de la población del campo a la ciudad, hace que la preocupación urbanística por parte de los gobernantes aumente considerablemente, y en 1940, se realiza una convocatoria internacional para la formulación de un Plan Regulador para la ciudad de Mendoza. Resultan ganadores del concurso dos uruguayos y dos argentinos, quienes a principios de 1941, luego de desarrollar un estudio específico, presentan un diagnóstico de la Ciudad existente. El mismo plantea problemas latentes del urbanismo local refiriéndose, entre otros aspectos, a la conveniencia de detener la extensión irracional de la edificación y a la necesidad de una revisión del Reglamento General de Construcciones. Cometarios textuales, que parecían anticiparse a lo que iba a ocurrir algunas décadas después, dicen:

“En un afán suicida de acumular locales, se han eliminado los viejos y hermosos jardines en los fondos y se han angostado los patios, suprimiendo el sol, y disminuyendo la ventilación con la depreciación consiguiente del valor locativo y del bienestar de cada ambiente. El centro de Mendoza no posee hoy más elementos verdes que los de las calles; la edificación ha invadido hasta el corazón de cada manzana. (...) Tal excesivo aprovechamiento del suelo se justificaría en una ciudad que careciera de baldíos, que hubiera alcanzado una densidad elevada de población, o que el torbellino de su vida activa hubiera aumentado grandemente el valor del suelo. Mendoza se halla felizmente muy lejos de haber alcanzado esos límites. La circunstancia de poseer un predominio enorme de casas bajas y de edificación anticuada la pone en condiciones de poderla mejorar paulatinamente mediante adecuadas disposiciones en su reglamento.” (...) (Ponte, 1987 citado de A.L.Mza, Decreto 731, 1938)

En 1941 se proyecta el "Plan Regulador para la ciudad de Mendoza". Uno de sus autores, el arquitecto Bereterbide, fundamenta la propuesta con las siguientes palabras: *“El propósito fundamental es que Mendoza sea ciudad. Ciudad con alma; ciudad acorde con su gran destino, que es el que evidenciará cuando su armonía interior sea perfecta. Para esto, no precisa de gran tamaño, si no fuerza de procreación, (...) es suma, es propósito fundamental que Mendoza llegue a tener plenitud por sí misma, y, por lo tanto, dimensión adecuada, función armónica y límites proporcionados.”* (Bereterbide, 1941)

Se sugiere entonces un plan de gobierno conformado por variadas propuestas que van desde la formación de una conciencia cívica y urbanística, hasta el planteo de la imprescindible preparación de un nuevo código de edificación y parcelamiento, que comprenda, entre otros aspectos:

- Establecer requisitos de idoneidad para quienes proyecten los nuevos edificios.
- Zonificación de la ciudad por altura de edificios.
- Zonificación de la ciudad por áreas edificables y espacios libres contiguos.
- Establecer retiros de frente o costado según zonas: se establece un retiro obligatorio hacia el interior de la línea de edificación en calles existentes dentro de sectores edificados.

- Establecer un régimen parcial de alturas uniformes y de arquitectura ordenada.

Si bien dos años después de la convocatoria se aprueba mediante una ordenanza el Plan Regulador, este queda supeditado al final asentimiento por parte del Departamento Ejecutivo Provincial. Al no concretarse este hecho el intendente de la ciudad se refiere al tema expresando que *“el Plan Regulador está en el aire, debido a que no ha presentado los recaudos indispensables para convertirlo en un cuerpo legal de obligatoriedad”*.

Según Ponte (1987) el plan no fue llevado a la práctica a causa de que las razones que movizaron a los gobernantes a su publicación fueron sólo estéticas y formales; y al ver, finalmente, que el mismo contenía fundamentos políticos fuertes, no se llevó a la práctica. En palabras del autor *“la ideología del partido gobernante no concordaba con esta propuesta que estaba impregnada del idealismo social de los Congresos Internacionales de Arquitectura Moderna (CIAM)”*.

Sin embargo si se aprovecharon algunas recomendaciones urbanísticas, como el emplazamiento del actual Centro Cívico y del Acceso Este.

Por otro lado debido a un terremoto en la ciudad vecina de San Juan, que destruye totalmente a la ciudad (caso similar a lo que ya había ocurrido en Mendoza en 1861), se aplican en 1944 normas antisísmicas, que modifican el código de 1927.

Finalmente, debido en parte al auge en la construcción promovida por el gobierno y por la situación política-social del país perteneciente a un período de "Nacionalismo Popular", mediante ordenanzas dictadas entre 1948 y 1952, se establecen nuevas reglamentaciones referidas a la morfología urbana.

II.4.2.Retiros y Alturas

- Aplicación

Dentro de las Reglamentaciones que se dictan entre 1948 y 1952 quedan establecidas las alturas de las fachadas de edificios a construirse según las avenidas, calles y frentes de plazas en las que se encuentren. Estas son:

- **Altura mínima de 18m:** Av. San Martín (entre Córdoba y Rondeau y Godoy Cruz y Pedro Molina)
- **Altura mínima de 15m:** Av. Sarmiento (entre San Martín y Patricias), Garibaldi, Av. Las Heras, Necochea, Buenos Aires, Gutiérrez y Lavalle.
- **Altura mínima de 11m:** 9 de julio, General Paz, Espejo, Catamarca y San Juan.
- **Altura mínima de 7m:** Av. Sarmiento (entre Chile y Belgrano), Av. Leandro N. Alem, Colón, Belgrano, Pedro Molina, Godoy Cruz y Vicente Zapata.

Plazas:

- Plaza San Martín: altura mínima 18m.
- Plaza Independencia: altura mínima 15m.
- Plazas: España, Chile, Italia y Sarmiento: altura mínima 7m.

En la *figura 68* se presenta un plano de la ciudad con las calles, avenidas y frentes de plazas diferenciadas según las alturas mínimas normadas.



Figura 68. Plano de la ciudad de Mendoza según alturas mínimas dictadas en las reglamentaciones de 1948 y 1952

Asimismo, en 1948 se sanciona la Ley Nacional 13.512 de propiedad horizontal, lo cual hace que se incorpore paulatinamente en la provincia una nueva modalidad: los edificios en altura; modalidad que, si bien se había iniciado con edificios de propiedad horizontal a partir de 1927, toma más fuerza al poseer una legislación que la ordena.

- Consecuencias en la morfología arquitectónica

El gran crecimiento en la construcción en las décadas de 1940 y 1950 hace que Mendoza modifique su fisonomía e imagen. Una de las causas de esto es la llegada a la provincia de empresas constructoras que contribuyen a la difusión de la Propiedad Horizontal. De esta forma se integra a la ciudad la tipología del edificio en altura.

Dentro de un artículo que se refiere a las alturas de locales se establece que “Estas alturas podrán edificarse de acuerdo al ambiente de su habitabilidad pero sobre su fachada se guardará armonía con los edificios contiguos” Se advierte entonces una homogeneidad edilicia en las imágenes de los '40 y '50, dada fundamentalmente por la aplicación de la premisa anterior y por una altura uniforme en los edificios. (Ponte, 1987)

Asimismo aumentan significativamente las alturas reglamentarias mínimas, jerarquizando así calles, avenidas y plazas; lo cual le da a Mendoza el carácter de ciudad monumental que pretendía lograrse.

II.4.3. Basamento y Ocupación del suelo

No se hace alusión

II.4.4. Ejemplos y tipologías resultantes

Resulta en este período una nueva tipología de vivienda con una altura de cinco o seis niveles, cuyas fachadas se encuentran en la línea de edificación, con patios interiores en la mayoría de los casos. En las *figuras 69* a la *72* se observan distintos ejemplos de dicha tipología.

En las *figuras 73, 74* y *75* las fotografías muestran edificios administrativos y gubernamentales con diferentes tendencias arquitectónicas que representan hitos de la ciudad. El Edificio Gómez (*figura 73*) construido en 1956 sobresale en altura y evoca, con líneas rectas, escalonamientos y remates a los rascacielos de las grandes ciudades.

- *Imágenes*



Figura 69. Edificio de departamentos en Av. Godoy Cruz, sin retiros de cinco y siete niveles



Figura 70. Edificio al ras de la L.E. frente a Plaza España

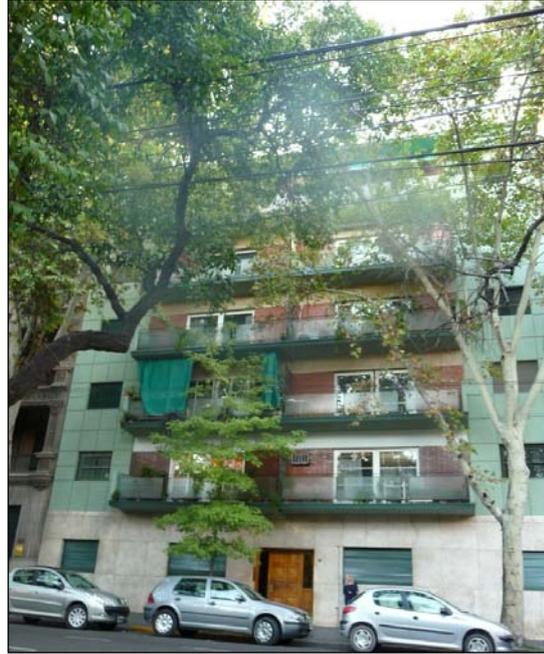


Figura 71. Edificio residencial de 18m de altura con balcones salientes al ras de la L.E.

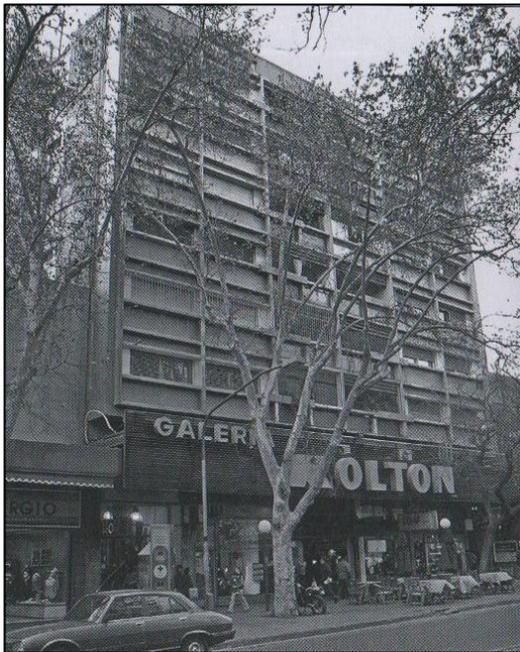


Figura 72. Edificio en Av. San Martín con galería comercial en el interior que cumple los 18m de altura mínima



Figura 73. Edificio Gómez. Primer edificio con imagen de rascacielos en la ciudad de casi 40m de altura

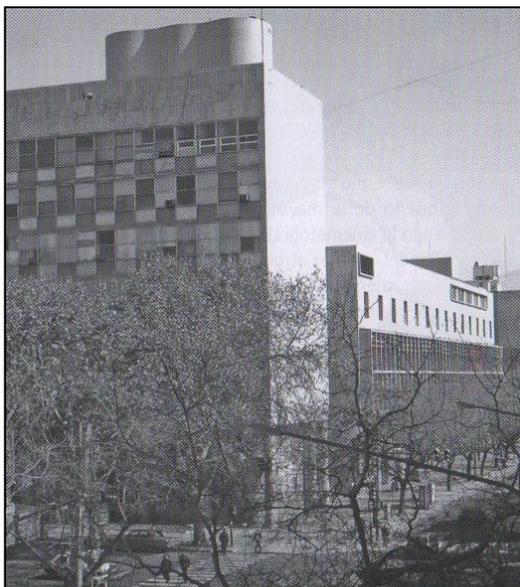


Figura 74. Correo Central, edificio en altura de arquitectura racionalista



Figura 75. Edificio de la Casa de Gobierno en el Centro Cívico. Ejemplo del nuevo plan urbano

II.4.4.1. Análisis tipológico

En la *tabla 6* se presentan la tipología que, en conjunto con las anteriores, caracterizan el período: edificios de vivienda en altura. Asimismo se identifica el edificio que funciona como hito en este período que corresponde al denominado Edificio Gómez.

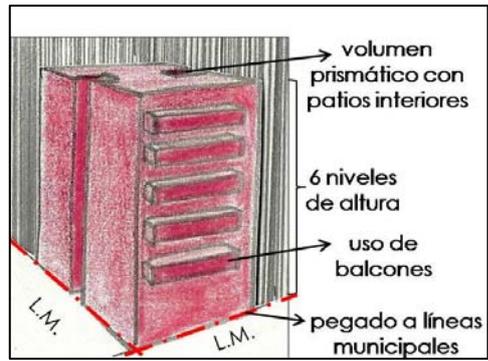
PERIODO 1950 - 1970

EJEMPLOS DE ARQUITECTURA

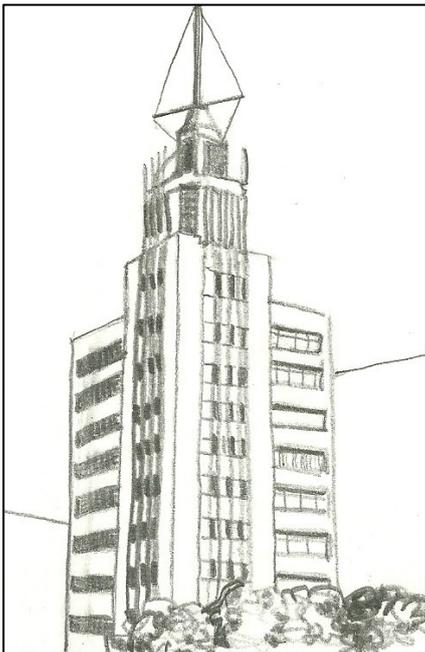
TIPOLOGÍA RESULTANTE



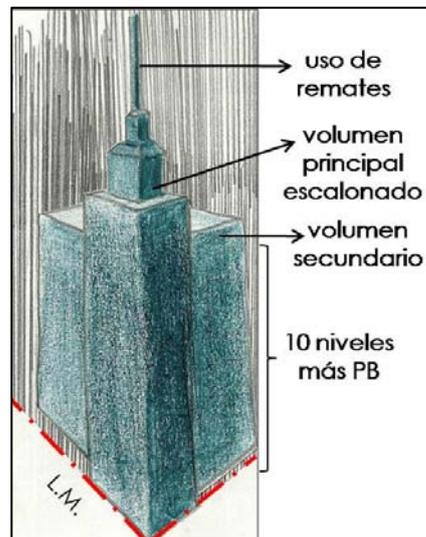
Edificio de viviendas en altura



Tipología 4



Edificio Gómez



Tipología - hito del período

Tabla 6. Análisis tipológico del Período 1950-1970

II. 5. Código de edificación (1970-2010)

II.5.1. Antecedentes

A finales de la década del '50 la preocupación por el tema urbanístico y edilicio en la ciudad hace que desde los sectores políticos se plantee la necesidad de confeccionar un "Código de Edificación" para la ciudad de Mendoza, de esta forma en 1958 se dicta una resolución con dicha finalidad. Al año siguiente se conforma una "Comisión especial de Desarrollo Urbano y Planificación", la cual preveía fondos para la contratación de personal especializado, y las acciones a emprender se orientan de acuerdo a cinco criterios:

- 1- Separar en dos grandes temas las tareas a realizar: a) el planeamiento urbano de la Ciudad de Mendoza; b) la redacción de un Código de Edificación.
- 2- Suspender la confección del Código hasta tanto se resolvieran los problemas pendientes de planeamiento.
- 3- Estudiar antecedentes y recopilar datos fundamentales para generar disposiciones a aplicar.
- 4- Contratar un técnico urbanista, mediante un concurso nacional de antecedentes.
- 5- Contratar un profesional especializado para redactar el capítulo "Prescripciones de estabilidad de los edificios" a insertarse en el Código.

El concurso del técnico urbanista es ganado por el arquitecto italiano radicado en Mendoza Enrico Tedeschi, quien redacta un informe preliminar y luego una monografía conocida como el "Informe Tedeschi" que consistía en 17 capítulos con textos, fotografías, apéndice de documentos, y planos de ilustraciones y complementos.

Según Ponte (1987) dicho informe constituyó el segundo intento del Movimiento Moderno de pensar en función de prospectiva urbana la problemática de la ciudad de Mendoza. (El primero de estos intentos en la arquitectura y el urbanismo local había sido el "Plan Regulador del 41") (Ver página 74).

Posteriormente, en 1961 fue presentado el "Informe Final" elaborado por la oficina de Planeamiento Urbano y Código de Edificación. La síntesis del informe publicada contenía el siguiente temario:

- Análisis del paisaje natural: concepto de paisaje, terreno, sismos, hidrografía, clima y vegetación.
- Análisis del paisaje cultural: Región y Ciudad: la ciudad como hecho histórico, físico, estético y como empresa económica.
- Análisis demográfico general y social-económico.
- Análisis del estado de la edificación.
- Análisis de los servicios públicos, sociales y culturales.
- Análisis de vialidad y transporte.
- Análisis de las actividades industriales, comerciales y turísticas.
- Análisis de la estructura urbana.

-
- Análisis de las Normas de Edificación.
 - Análisis de la situación administrativa.

Dentro del análisis de la ciudad como hecho físico se manifiestan los temas de: trazado; edificación como cuerpo de la ciudad con carácter urbanístico, funcional, constructivo y estético; vialidad; y la importancia fundamental del verde y el agua para definir el paisaje cultural de Mendoza. Se hace referencia a la necesidad de defender el verde y mantener el carácter de ciudad parque.

La crítica fundamental de este informe radica en la falta de disposiciones en la normativa para llevarlo a la práctica. Sin embargo, el estudio antes citado de la ciudad como hecho físico si se tradujo en algunas disposiciones particulares en la normativa edilicia del futuro Código, tales como *“obligatoriedad de la construcción de edificios en torre”*. (Ponte, 1987)

Finalmente en el año 1970 se aprueba y se pone en vigencia el actual Código de Edificación de la Ciudad de Mendoza, que introduce como innovación el establecimiento del “basamento edificio” que modificará la morfología urbana.

II.5.2. Retiros y Alturas

“Sobre el basamento se permite la construcción de torres que deben tener retiros (frontales, laterales y posteriores), medidos desde el perímetro del basamento”. (Código de edificación de la Ciudad de Mendoza, 2000)

La condición sísmica es un fundamento importante para establecer retiros obligatorios de ambas medianeras, independizando así a los edificios y dando lugar a la tipología que estos generan denominada “en torre”. Sin embargo esta restricción generó resistencia por parte del sector inmobiliario, ya que la utilización del suelo urbano quedaba reducido, sobre todo por el progresivo retiro a medida que el edificio crece en altura.

Por otro lado el retiro obligatorio frontal se promueve fundamentalmente para proteger la vegetación callejera, que en la ciudad de Mendoza posee características de valor ambiental. *“Aunque el proyecto original contemplaba un basamento de 7 metros de altura, las enormes presiones económicas del sector inmobiliario, lograron elevar el mismo a 10 metros”*. (Ponte, 1987)

- Aplicación

Sobre el basamento se permite la construcción de torres, medidas desde el perímetro del basamento correspondiente, las que deben tener los siguientes retiros.

- **Retiros:**

Frontal y laterales: como mínimo 3m sobre el basamento, debiendo quedar la torre inscrita dentro de un ángulo vertical de 75°.

Sobre el retiro frontal y posterior se permite la construcción de balcones, los que pueden sobresalir de la línea de retiro hasta 1,20m; en el retiro lateral deben quedar incluidos dentro de la línea de retiro.

Retiro Posterior de la Torre: de 6.00m medidos desde el eje medianero posterior del predio, debiendo quedar la torre igualmente inscrita dentro de un ángulo vertical de 75°. (Ver figura 76)

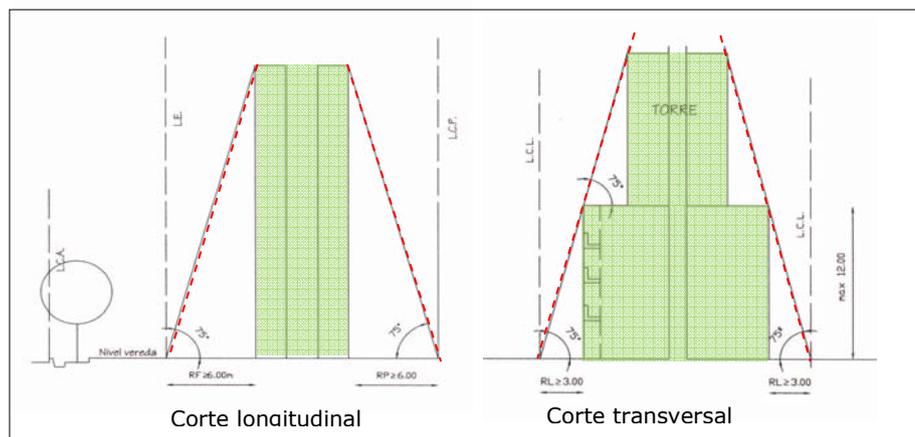


Figura 76. Tipología edilicia en torre con retiros y alturas mínimas según limitación de ángulos

Existen posibilidades de unificación de los retiros obligatorios en un solo retiro lateral, siempre que:

- Exista un edificio colindante de altura superior a los quince metros que no se encuentre retirado de los límites del predio.
- El edificio a construir no sea de mayor altura que el colindante no retirado.
- El nuevo edificio se arrime al paramento no retirado del edificio colindante existente, no debiendo sobrepasar los límites del paramento de éste.
- El retiro lateral resultante no sea menor del 85% de la suma de los retiros laterales, cuando los dos predios colindantes tengan estas características; y no menor del 70% cuando en el predio del que la edificación se aleja exista construcción menor de 12m de altura.

- **Altura:**

Máxima Total del Edificio: la misma, será igual o menor al ancho total de calle, entendiéndose por esta la medida comprendida entre líneas de edificación. Esta altura se podrá superar aumentando el Retiro Frontal de la Torre, siempre que no se supere con la misma el lado de un ángulo vertical de 45°, normal a la línea de edificación.

Si se optará por no construir el basamento, la torre arrancará desde el nivel de la cota de vereda con los mismos retiros fijados para los casos descriptos anteriormente al nivel de basamento.

- *Consecuencias en la morfología arquitectónica*

El código, al exigir retiros mínimos y al normar un ángulo de inclinación en el cual la torre del edificio debe estar inscrita, hace que las alturas máximas en las edificaciones estén, en teoría, reguladas. Así se impiden grandes edificios en terrenos muy chicos (por la limitación de la torre). Se preservan los centros de manzanas por el retiro posterior y se evitan edificios colindantes en altura.

II.5.3. Basamento

“Construcciones que pueden desarrollarse hasta los límites de los predios, siempre que no superen las alturas máximas que se determinan según el ancho de la vereda”. (Código de edificación de la Ciudad de Mendoza, 2000)

El argumento fundamental es la seguridad en los sismos en los edificios altos, y al mismo tiempo la protección de los árboles.

- *Aplicación*

La construcción del basamento es optativa en toda la ciudad, excepto en la Zona Residencial Parque donde se prohíbe. En todas las zonas donde se permite, las construcciones deben ser menores a alturas determinadas según el ancho de la vereda. En la *tabla 7* se presentan las alturas máximas a construir sobre la línea de edificación, según las distintas dimensiones de las veredas.

ANCHO DE VEREDA	ALTURA MÁXIMA BASAMENTO EN LA LÍNEA DE EDIFICACIÓN
< 3,00 m	4,50 m
3,00 a 6,00 m	7,50 m
6,00 a 8,00 m	9,00 m
> 8,00 m	12,00 m

Tabla 7. Altura máxima del basamento según ancho de vereda

A partir de los niveles máximos de basamento en la línea de edificación pueden construirse hasta los 12m de altura, ocupando todo el ancho del terreno, quedando las que superen esta altura inscriptas en un ángulo vertical de 45°.

La altura de basamento se tiene en cuenta con respecto a la cota de vereda, y se considera como altura máxima a la de la cubierta de techo terminada. En la *figura 77* se observa gráficamente las alturas máximas del basamento y la torre dadas por los ángulos de inclinación según el ancho de vereda.

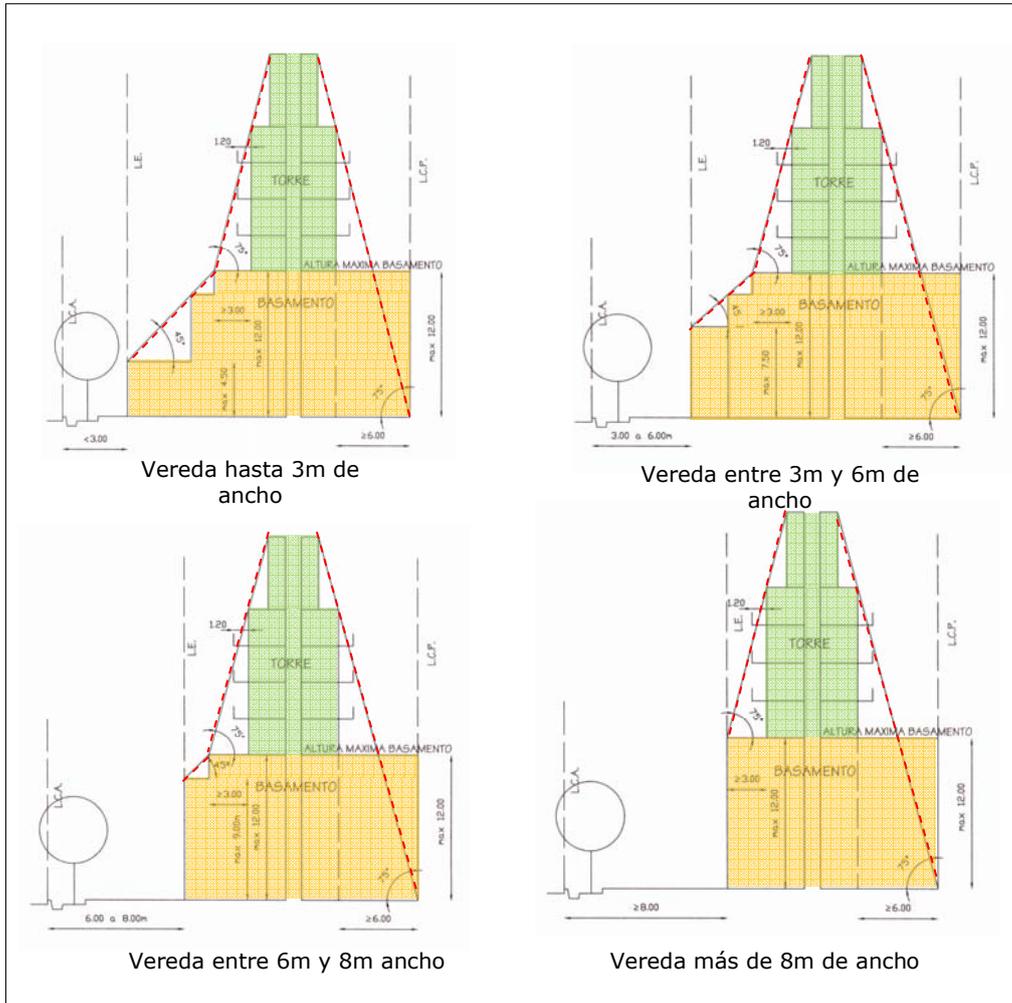


Figura 77. Tipología edilicia de basamento y torre con alturas mínimas según limitación de ángulos

- Consecuencias en la morfología arquitectónica

Gran innovación en lo morfológico debido al escalonamiento que se genera en los edificios.

II.5.4. Ocupación del suelo

El **Factor de ocupación del suelo (F.O.S.)** es el porcentaje de la superficie útil de parcela que se puede ocupar con los usos establecidos; el resto se destina a espacios libres con tratamiento paisajístico. El objetivo es controlar la superficie de la parcela a ocupar por la edificación.

El **Factor de ocupación total (F.O.T.)** es el cómputo de la superficie total edificable. El objetivo es controlar la superficie cubierta total edificable en la parcela.

- *Aplicación*

El F.O.S. se obtiene multiplicando el factor de ocupación por la superficie de la parcela. Se establece un F.O.S. mínimo y un máximo para cada zona, en relación a la superficie de la parcela.

El F.O.T. se obtiene multiplicando el factor de ocupación por la superficie de la parcela. Se establece F.O.T. mínimo y máximo para cada zona en relación a la superficie de la parcela.

- *Consecuencias en la construcción*

El F.O.S. previene la ocupación continua o total de la parcela, y obliga a que queden espacios libres (patios).

Con el F.O.T. quedan definidas zonas de alta, media y baja densidad.

II.5.5. Ejemplos y tipologías resultantes

La sanción del Nuevo Código genera dos nuevas tipologías edilicias en la ciudad de Mendoza. Una es la de un **basamento y torre** (ver *figura 78 y 79*), y la otra es la tipología en **torre retirada** de las líneas colindantes de edificación (ver *figura 80 y 81*).

A partir del 2005 la mayoría de las construcciones de edificios en altura solicitan excepciones al código que en su mayoría son otorgados, conformando así en el caso de contar con basamento y la torre, una nueva tipología: la de **torre y torre** (ver *figura 82*). En la *figura 83* se observan dos edificios que se desarrollan en torre que exceptúan las alturas reguladas por el código.

- Imágenes



Figura 78. Edificios de tipología de basamento y torre en la Av. Godoy Cruz



Figura 79. Edificio con basamento y torre que respeta alturas máximas



Figura 80. Edificio en torre que respeta retiro frontal frente a Plaza España



Figura 81. Edificio en zona residencial (5ta sección) que respeta retiros y alturas según el código



Figura 82. Edificio frente a Plaza España que no respeta retiros mínimos

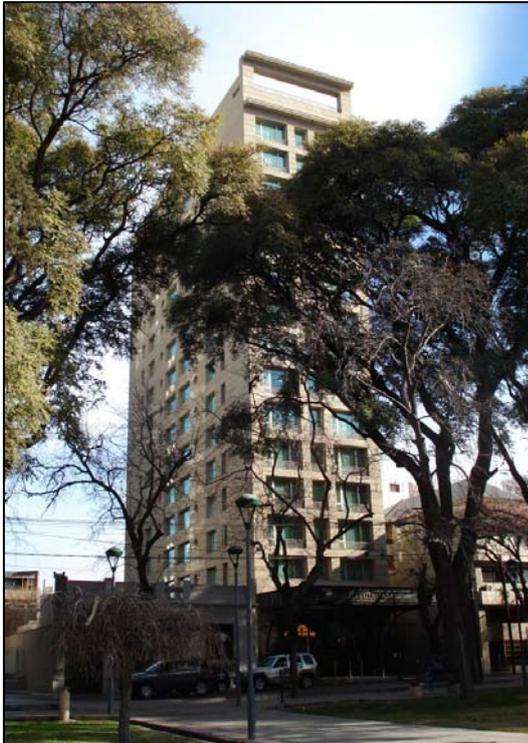
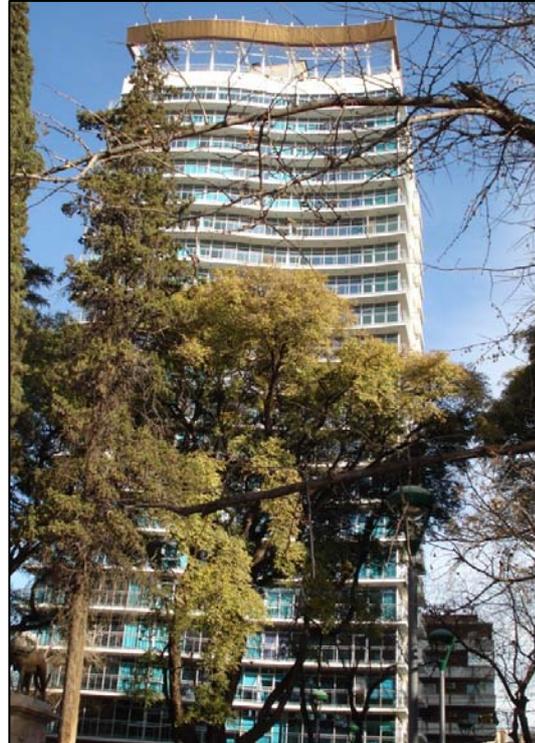


Figura 83. Edificios en torre frente a Plaza Italia. No respetan alturas



II.5.5.1. Análisis tipológico

En la *tabla 8* se presentan las nuevas tipologías de edificios en altura que resultan de la aplicación del nuevo Código de Edificación: torre retirada sin basamento; y basamento en la línea de edificación y torre.

En la *tabla 9* se presentan las tipologías resultantes de las excepciones otorgadas por el Concejo Deliberante: torre sin basamento retirada y basamento y torre, que superan las alturas permitidas ya que no se circunscriben a los ángulos obligatorios.

Si bien las excepciones al Código han sido propias de los hitos de cada período, en este caso la proliferación de éste tipo de edificios lleva a la pérdida progresiva de dicha connotación urbana.

PERIODO 1970 - 2005

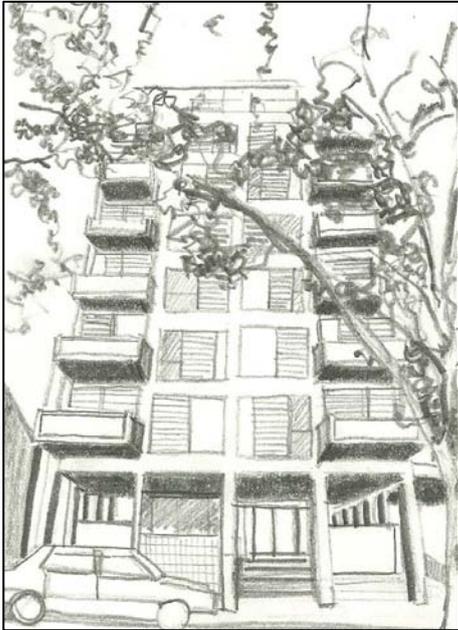
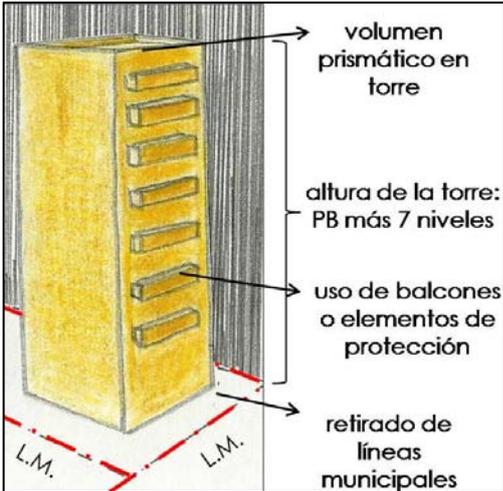
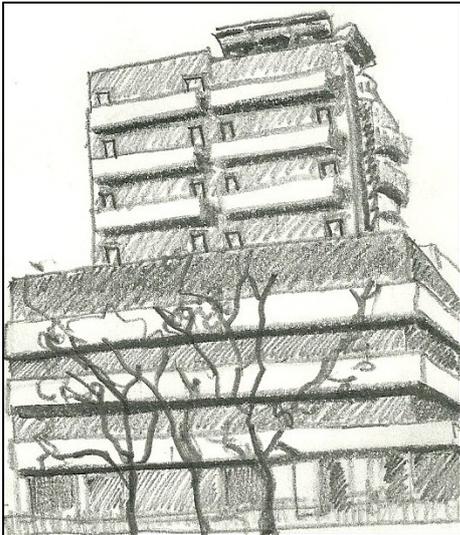
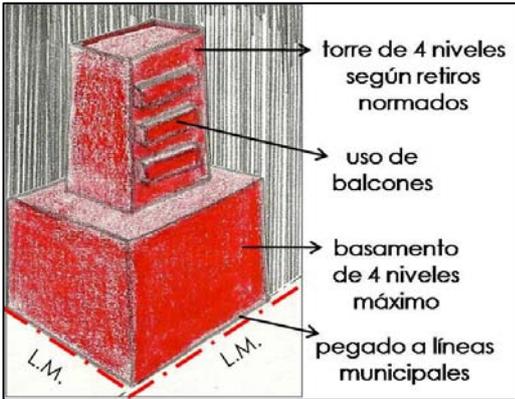
EJEMPLOS DE ARQUITECTURA	TIPOLOGÍA RESULTANTE
 <p data-bbox="296 1124 655 1155">Edificio de viviendas en altura</p>	 <p data-bbox="890 1039 1185 1108">Tipología 5 TORRE SIN BASAMENTO</p>
 <p data-bbox="280 1809 663 1841">Edificio administrativo en altura</p>	 <p data-bbox="911 1742 1179 1812">Tipología 6 BASAMENTO Y TORRE</p>

Tabla 8. Análisis tipológico del Período 1970 - 2005

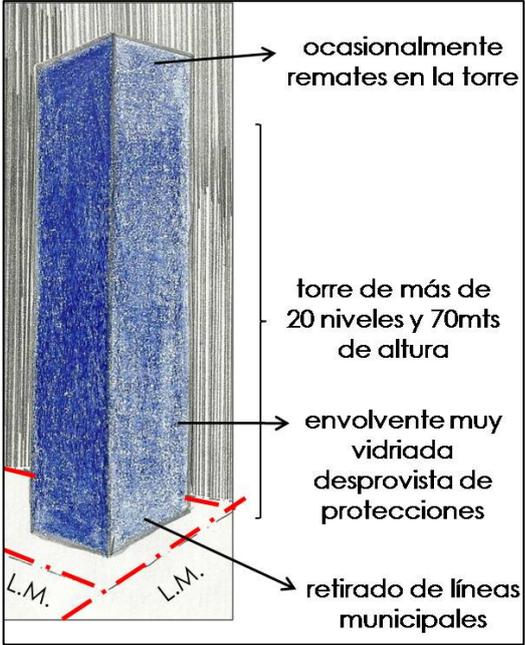
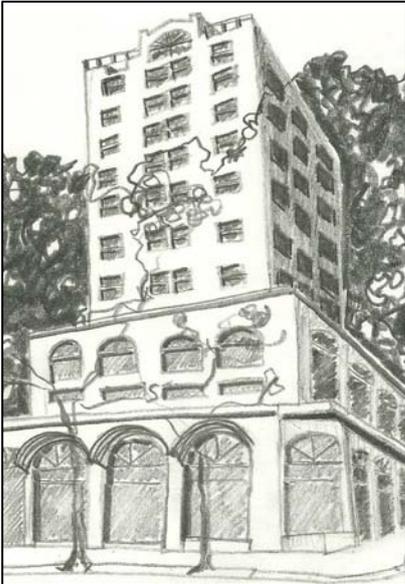
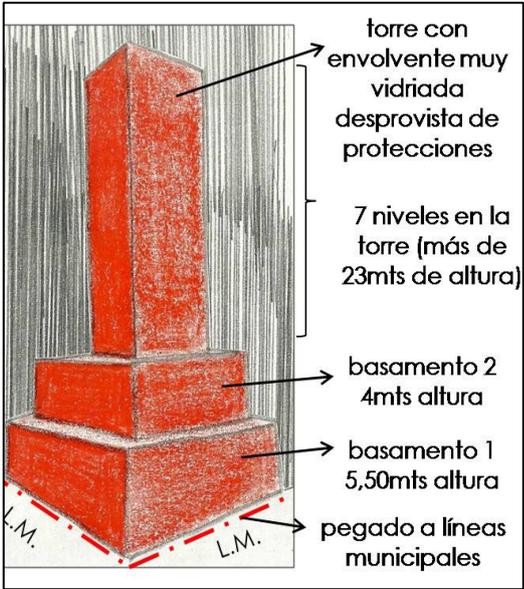
PERIODO 2005 - 2010	
EJEMPLOS DE ARQUITECTURA	TIPOLOGÍA RESULTANTE
 <p>Edificio Da Vinci</p>	 <p>Tipología 5: TORRE SIN BASAMENTO - hito del período</p>
 <p>Edificio Cioffi</p>	 <p>Tipología 6: BASAMENTO Y TORRE - hito del período</p>

Tabla 9. Análisis tipológico del Período 2005 - 2010

I.6. Reflexiones del capítulo II

La evolución de las reglamentaciones y códigos existentes en la Ciudad de Mendoza ha estado dada por distintos aspectos: por un lado, el tema sísmico ha condicionado fuertemente el desarrollo de las normativas, y por otro lado la estructura propia de la “Ciudad-Oasis” cuyos árboles necesitan ciertas condiciones especiales para su desarrollo. Asimismo, influyen circunstancias políticas y económicas que han sido desarrolladas sintéticamente en el estudio de los antecedentes de cada reglamentación.

Las tipologías arquitectónicas en la ciudad han evolucionado con el paso de la historia, condicionadas en casi todos los casos por las reglamentaciones vigentes. La discusión de la ubicación de los edificios en altura y de sus limitaciones morfológicas es recurrente en las propuestas de modificación de los códigos edilicios post-terremoto, no llegando a resolverse completamente en la actualidad estos aspectos. Por lo tanto éstos resultan los puntos principales de la discusión que se está llevando a cabo en la revisión del código vigente. Por otro lado se observa que mediante excepciones municipales resulta un nuevo modelo morfológico en altura, que al fusionarse al concepto de hito, pierde su significado tipológico.

Sin embargo, en cada una de las normativas se observa un interés por lograr dimensiones adecuadas desde el punto de vista arquitectónico y funciones y límites armónicos y proporcionados desde la mirada urbana.

En el *Anexo II*, como complemento a este capítulo se estudian los casos más relevantes de edificaciones en altura en la ciudad de Mendoza, relacionados en forma teórica mediante el trabajo con referentes arquitectónicos, con las tendencias arquitectónicas europeas y americanas del siglo XX.

A continuación, en el capítulo III se analizará la relación e impacto de las tipologías arquitectónicas en altura, estudiadas en este capítulo, con la “Ciudad-Oasis”.

Referencias:

BERETERBIDE, F. B.-C.-S- (1941) *Plan regulador de la Ciudad de Mendoza República Argentina*. Primera Etapa: Preplan. Montevideo: Editorial Hiperion.

MUNICIPALIDAD DE LA CAPITAL. (1940). *Concurso Plan Regulador, Reformador y de Extensión de la Ciudad de Mendoza*. Mendoza: Best Hnos, Mendoza.

MUNICIPALIDAD DE LA CAPITAL. (1962). *Reseña de la creación y labor de la Comisión Especial de Planeamiento Urbano y Código de Edificación de la Ciudad de Mendoza*. 1959-1961. Mendoza: D'Accurzio.

MUNICIPALIDAD DE MENDOZA (1972-2002) *Código de edificación de la ciudad de Mendoza*. Mendoza, Argentina.

LATZINIA, F. (1910) *Censo General de la Provincia de Mendoza*. Buenos Aires: Compañía Sudamericana de Billetes de Banco.

PONTE, R. (1987). *Mendoza. Aquella Ciudad de Barro*. Mendoza: Municipalidad de la capital.

III – RELACIÓN DE LA “CIUDAD – OASIS” Y LA EDIFICACIÓN EN ALTURA

III.1. Panorama de los edificios en altura y la ciudad en el siglo XX.

La edificación en altura en la ciudad de Mendoza, considerando como tal a las construcciones que superan los tres o cuatro niveles de altura (12 metros aproximados), se desarrolla a partir de dos hechos fundamentales: por un lado, la sanción nacional de la ley de propiedad horizontal de 1948 (ley 13.512 - sanción 30/09/1948) propicia un marco legal para el desarrollo de la tipología en altura. Asimismo, el fuerte crecimiento urbano de la década del '50 y '60 del Gran Mendoza (departamentos de Capital, Godoy Cruz, Guaymallén y Las Heras) como respuesta al crecimiento demográfico (*ver Anexo I: Aspectos históricos*). Según los censos realizados la población del Área Metropolitana de Mendoza comenzando los años '40 era de 200.000 habitantes, mientras que hacia fines de los '60 ascendía a casi 600.000. (Ponte, 1987)

Hasta la década del '50, debido a las condiciones exigidas por la normativa de construcción vigente en este momento para Mendoza, *“la ciudad logra alcanzar un alto grado de homogeneidad edilicia, dada por una altura uniforme en los edificios, ya sea en el centro comercial como en la periferia”* (Ponte, 1987). Esta homogeneidad está dada por una altura que no supera en general los 12 metros de altura. Hasta ese momento, los edificios en altura no irrumpen de manera masiva impactando en el perfil de la ciudad.

Sin embargo, a partir de esta década aparecen las primeras edificaciones compactas de entre cinco y seis pisos, pegados a las líneas divisorias de edificación, con características morfológicas similares. En la *figura 84* se puede observar un ejemplo de dicha tipología.



Figura 84. Imagen actual de un edificio de la década del '50

Por lo general las construcciones en este período presentan una envolvente en donde la relación de los elementos transparentes y los opacos está equilibrada y se adecúa a las características del microclima de “ciudad-oasis” en los que la radiación incidente llega matizada por el efecto de la arboleda urbana.

Diferentes empresas se dedican a la construcción de viviendas y oficinas de propiedad horizontal en el centro de la ciudad. Un ejemplo es la Constructora Kolton, que se no sólo realiza edificios de departamentos para los estratos medios, sino que también continúa con el modelo de galerías comerciales en el interior del los edificios. Se observan en la *figura 85* dichas edificaciones, las cuales se transforman en obras características de la ciudad de Mendoza.

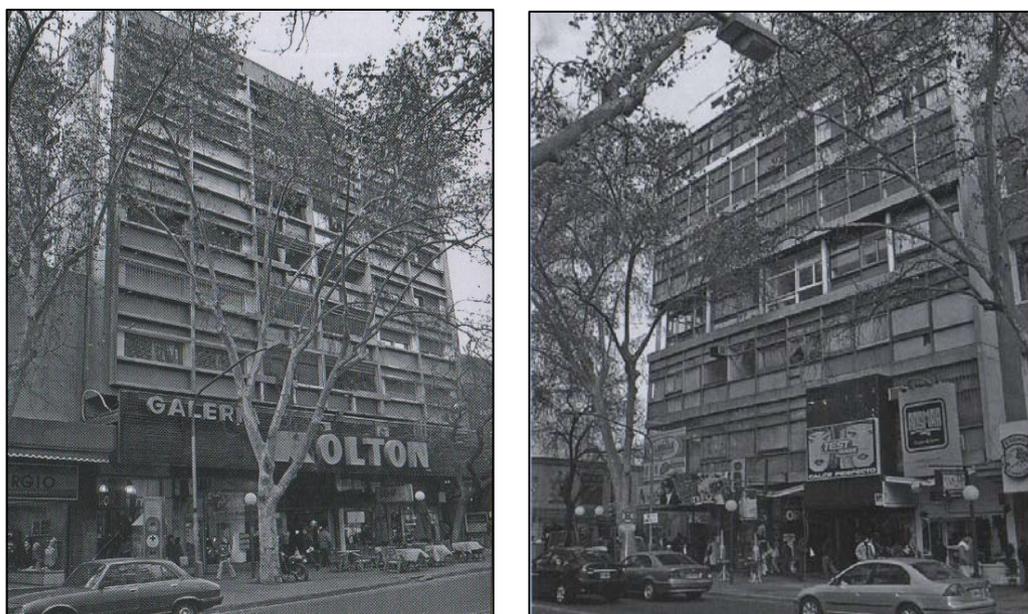


Figura 85. Galería Kolton en la Av. San Martín entre Necochea y Las Heras y el “El Palacio de Cristal” en San Martín y General Paz

A partir del año 1972, se observa un punto de inflexión en la historia de la arquitectura mendocina. Esto es debido a la aprobación y puesta en vigencia del actual Código de Edificación de la Ciudad de Mendoza (ver capítulo II. 5 *Código de edificación*). La principal modificación en este, respecto del anterior, que impacta sobre la construcción en altura es la regulación de las mismas mediante un sistema de ángulos dentro de los cuales debe inscribirse el edificio. La morfología resultante consta de dos tipologías: una de basamento y torre y otra de torre retirada de las líneas divisorias. Ambas liberan espacio para el correcto desarrollo de la arboleda urbana y posibilitan un mejor acceso al recurso solar y brisas de los canales viales.

A partir de este código la configuración en la ciudad comienza un proceso de cambio. El desarrollo urbano crece con una morfología edilicia que presenta una tendencia uniforme y compacta, no superando en lo general (salvo contadas excepciones) los seis niveles de altura. Una cita del diario Los Andes hace referencia a esto:

“La escasez de terrenos para viviendas y el lento reemplazo de las edificaciones antiguas, determina un desborde poblacional a los Departamentos. La valorización que se produce en los terrenos céntricos, hace que la edificación en torre se incremente sensiblemente, adquiriendo como medida óptima, la rentabilidad económica a edificios de 6 pisos”. (Diario Los Andes, 1982)

Las siguientes imágenes (*figura 86*) muestran la tipología de edificación en altura que surge a partir de lo normado por el código.



Figura 86. Edificios en altura con basamento y torre en la Av. Godoy Cruz

Las construcciones, en el caso de la tipología de basamento y torre, mantienen la homogeneidad del perfil edilicio en el basamento y luego, la torre se retira de los límites municipales, sin sobrepasar el nivel del estrato acondicionado. Se observa en la arquitectura una preocupación por los aspectos climáticos ya que la mayoría de los casos presentan protecciones solares o balcones que hacen las veces de alero a los pisos inferiores.

III.2. La convivencia de los edificios en altura y la ciudad hacia el siglo XXI

III.2.1. El gran crecimiento de la construcción y las excepciones al Código

El siglo XXI comenzó con un crítico panorama político y económico a nivel nacional y por ende provincial. El sector de la construcción ha presentado importantes altibajos, mostrando “(...) *ciclos heterogéneos del PGB (Producto Geográfico Bruto) durante la década analizada. Experimenta una importante depresión entre los años 1999-2002 con significativas caídas en su Valor Agregado Bruto (VAB). A partir del año 2003 el sector presenta un gran dinamismo, mostrando elevadas tasas de crecimiento.*” (DEIE, 2007). En la *figura 87* se puede observar un gráfico que indica éstas variaciones económicas en el período de 1998 al 2007.

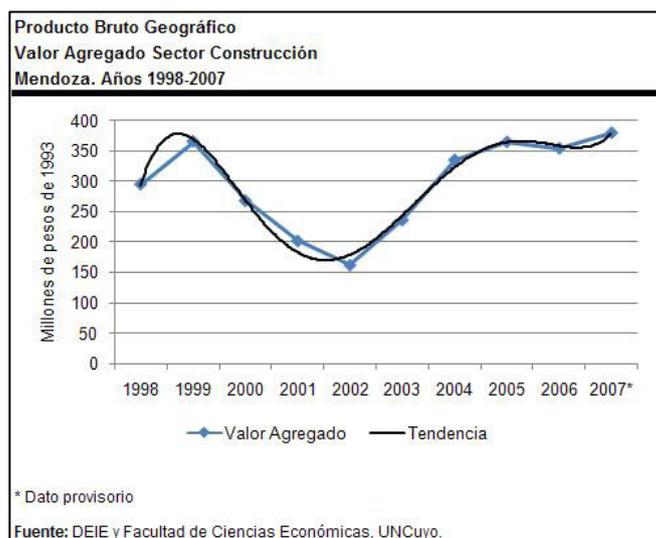


Figura 87. Gráfica del sector de la construcción en Mendoza en el período 1998 - 2007

Se observa que luego de salir de la gran crisis del 2001, y mientras se volvía a una relativa estabilidad económica, grandes empresas constructoras, extranjeras en mayor medida, invirtieron en Mendoza hasta alcanzar, llegado el 2005, un alto grado de construcción en la ciudad.

Se advierte entonces una arquitectura que crece en cantidad, pero con una particularidad importante: las alturas son cada vez mayores. Hasta el momento la construcción en Mendoza se desarrollaba en diez niveles como máximo. Esto no se debe a una restricción específica limitante en la altura del edificio, sino depende de un conjunto de ángulos desde los límites del terreno en donde debe inscribirse el edificio (ver capítulo II.5. Código de edificación actual). A pesar de esta normativa las construcciones del siglo XXI no respetan dichas restricciones, debido a que se les han otorgado excepciones al Código de edificación, incrementando su altura por sobre los límites permitidos.

En un artículo del año 2007 el arquitecto De Rosa expresa lo siguiente:

“(...) Recientemente, los edificios Da Vinci y Sheraton, logrando excepciones al código de edificación, parecen haber abierto el camino para que en nuestra arbolada y sísmica Mendoza, la competencia por el edificio más alto se dé por iniciada (...)”. (De Rosa, 2007)

A partir de la construcción de las dos primeras edificaciones más altas de la provincia (Edificio Da Vinci y Hotel Sheraton) se abre un controversial debate al respecto en el que aparecen posturas encontradas: el fenómeno es, para algunos, una forma de apreciar el progreso de Mendoza. Desde ésta óptica, el hecho de que la provincia crezca en altura demuestra que está en el camino de convertirse en una gran ciudad.

“(...) A la ciudad le viene bien encontrarse con este tipo de edificios que producen un efecto visual interesante. Además, hay que tener en cuenta que Mendoza es una de las capitales más importantes del país y, en este sentido, la arquitectura debe ir acorde con los tiempos que corren”. (Brkljajic, 2006)

En el extremo opuesto, se cree que estos edificios hacen perder el encanto de las montañas y los árboles que tanto enorgullecen a la ciudad, rompiendo el paisaje urbano.

“La tendencia internacional a construir edificios cada vez más altos parecía hasta hace poco tiempo limitarse -felizmente- a las grandes ciudades de los países más ricos del hemisferio norte, convertidas en íconos de la exaltación del poder económico más que en ejemplos de lugares amigables para vivir.” (De Rosa, 2007)

Asimismo, refiriéndose a ciudades europeas, se encuentran argumentos que validan la proliferación de edificios en altura. *“(…) En la actualidad el "verticalismo", la concepción del espacio y de la ciudad contemporánea en términos verticales, aún no ha hecho más que empezar. Estamos asistiendo a un apasionante proceso de transformación. Hemos comenzado a pensar la ciudad desde posiciones que sustituyen eficazmente la bidimensionalidad del urbanismo por un nuevo verticalismo. (...) Árboles y rascacielos se alimentan mutuamente, haciendo de su amalgama uno de los verdaderos leitmotivs de la arquitectura contemporánea. Pensar en construcciones verticales es necesariamente pensar en nuevas modalidades de lo público que den satisfacción a las nuevas demandas surgidas de los cambios sociales, culturales y demográficos potenciados por las metrópolis globales (...)” (Ábalos, 2009)*

Los extremos puntos de vista denotan la necesidad de encontrar un punto medio. En vistas del inevitable crecimiento constructivo en altura en las ciudades en desarrollo, sería importante regular el *cómo* de estas edificaciones, normalizando aspectos referidos tanto a la materialización y morfología -lo cual incluye: alturas, retiros y ocupación de suelo-, como a la determinación de zonas específicas para su construcción.

III.2.1.1. Análisis de ejemplos de la nueva edificación en altura

Se observan que la mayoría de los nuevos edificios en altura se expresan en forma postmoderna, teniendo como objetivo una imagen determinada utilizando materiales contemporáneos que no necesariamente son adecuados al clima.

En el siglo XXI la construcción de edificios en Mendoza que tienden a lo tecnológico se da mediante el uso del vidrio y el acero. Esto genera una imagen de ciudad “moderna y desarrollada”, con altos edificios que, si bien están lejos de alcanzar las alturas de los rascacielos de ciudades como Nueva York, hacen pensar (a partir de un razonamiento bastante simple) a muchos sectores de la sociedad que son indicios de progreso.

A continuación se analizan algunos ejemplos relevantes y las características de estos en relación con la ciudad. Se clasifican en dos grupos a ocho edificios según el porcentaje de superficies opacas y vidriadas en su envolvente. En primer lugar se estudian cuatro ejemplos (**a**, **b**, **c** y **d**) que corresponden a una envolvente transparente que no supera en la torre el 30%; y luego se analizan otros cuatro (**e**, **f**, **g** y **h**) donde las fachadas presentan más de un 70% en vidrio.

a. Edificio Executive y b. Edificio Cioffi

La ejecución de los edificios se desarrolla a cargo de dos de las empresas constructoras más grandes de la provincia, ambos en terrenos privilegiados de la ciudad, ya que se encuentran, cada uno, frente a plazas centrales de Mendoza. La empresa *Presidente* construye el hotel *Executive*, sobre calle San Lorenzo, frente a la Plaza Italia con una altura de aproximada de 54 metros en 15 niveles más terraza. Y, la constructora *Cioffi*, desarrolla un edificio para oficinas frente a Plaza España con una altura de 32 metros en 9 niveles más terraza.

Ambos edificios, tendientes a la continuidad moderna, reflejan una simplicidad en los volúmenes, revestimientos en piedra y mármol y una visible modulación en los aventanamientos. Por otro lado, presentan distintas tipologías: el *Executive* se desarrolla en torre retirada y el *Cioffi* cuenta con basamento y torre.

Puede verse en los dos ejemplos la gran superficie transparente: en el caso frente a plaza Italia (*Executive*) el porcentaje de envoltente transparente corresponden al 25%; mientras que en el edificio frente a plaza España (*Cioffi*) las fachadas vidriadas correspondientes a la torre conforman el 30% de la envoltente. En este caso el basamento, bajo la copa de los árboles, presenta ventanas de mayores dimensiones, resultando un 42% de superficie transparente respecto a la opaca.

El hotel *Executive* (*figura 88*), si bien la torre se encuentra expuesta a todas las orientaciones, tiene su fachada principal hacia el Norte. El segundo ejemplo (*figura 89*) presenta alzadas principales hacia el Este y el Norte, encontrándose la torre también expuesta hacia las otras dos orientaciones. En cuanto a las protecciones solares, los ejemplos se presentan carentes en su envoltente de cualquier tipo de recurso arquitectónico que funcione como protector o moderador climático.



Figura 88. Edificio Executive frente a Plaza Italia **[a]**



Figura 89. Edificio Cioffi frente a Plaza España **[b]**

c. Hotel Urbana

Este ejemplo, se ubica en una céntrica zona de la ciudad: la calle 25 de Mayo, que con 10 metros de ancho presenta un entorno edilicio homogéneo dado por edificios que no superan los 15 metros de altura.

El hotel analizado cuenta con siete niveles en 22 metros de altura. Si bien no presenta basamento totalmente diferenciado de una torre, si se adecúa a ésta tipología ya que a medida que crece en altura se va retirando según los ángulos dentro de los cuales debe quedar inscripto el edificio, establecidos según la normativa.

De una morfología simple, ordenada y modulada, se observa en la *figura 90*, una arquitectura que recuerda a algunos conceptos de diseño del Movimiento Moderno, pero con un énfasis en los aspectos tecnológicos, observado en el uso del cristal. Además del vidrio, se utiliza el hormigón para losas y el ladrillo revocado y pintado para muros.

La planta baja presenta una envolvente totalmente vidriada que está protegida por un alero de 2 metros de ancho, suficientes para cubrir una altura de 3 metros en una orientación Este. El resto del edificio no presenta ningún tipo de protecciones en sus ventanas, que representan el 23% de la envolvente en la fachada.



Figura 90. Hotel Urbana en calle 25 de Mayo [c]

d. Edificio de Palmares

El edificio residencial *Palmares* (figura 91) es una torre de 11 niveles, de una altura aproximada de 35 metros. Se encuentra en una zona en vías de densificación, con anchas calles y espacios abiertos.

Las características en cuanto a la imagen del edificio demuestran la tendencia hacia la continuidad moderna. En su morfología se puede ver una fuerte geometrización y abstracción, el juego de volúmenes prismáticos y de planos, y el encastramiento de volúmenes. Se utilizan materiales en su envoltorio de texturas lisas (ladrillo revocado y pintado) que contrastan con revestimientos en piedra.

El edificio se encuentra expuesto a todas las orientaciones, con un 30% de superficies transparentes en relación a las opacas. En cuanto a las protecciones de soleamiento se observan aleros de distintas dimensiones alrededor del edificio. Sin embargo, la intención de estos es mayormente estética, ya que se encuentran tanto en las direcciones Norte y Sur, como en la Este y la Oeste, sin un estudio de dimensiones adecuadas, resultando sólo algunas veces beneficiosos para la protección solar.



Figura 91. Edificio residencial en el barrio privado de Palmares [d]

e. Edificio EDEMSA

La empresa de Energía de Mendoza, construye el siguiente edificio para sus oficinas en la calle Belgrano. Esta calle presenta una particularidad a considerar ya que cuenta con las antiguas vías de tren, actualmente restauradas como boulevard, por lo que el edificio se distancia hasta 50 metros de las construcciones frontales.

La obra respeta el Código de Edificación en cuanto que presenta una tipología de basamento de 12 metros de altura (máximo permitido), en planta baja y 3 niveles, y luego una torre retirada de 16 metros desarrollados en 4 pisos.

Cuenta con un alto grado de superficies transparentes y espejadas: el 71,6% de la envolvente corresponde a las superficies vidriadas, siendo la torre la que mayor porcentaje de estas presenta (81%), mientras que el basamento cuenta con el 63% de su fachada transparente.

Los materiales en la envolvente son el aluminio, que se usa como revestimiento en forma de paneles en el basamento; el hormigón, utilizado en los balcones de la torre; y el vidrio reflexivo (ver figura 92). Si bien éste último le aporta una fuerte imagen tecnológica al edificio, deben tenerse en cuenta los reflejos que genera el mismo al entorno y sus consecuencias en el espacio verde del boulevard y las edificaciones vecinas.

Respecto a protecciones solares se observa que los pisos superiores presentan balcones, sin embargo, las dimensiones de los mismos resultan acotadas para proteger del asoleamiento a los pisos inferiores.



Figura 92. Edificio EDEMSA en calle Belgrano [e]

f. Edificio Da Vinci

El edificio *Da Vinci* se constituye en su momento de construcción (2007) como el más alto de la ciudad, con 20 pisos de departamentos y terraza; en total 72 metros de altura. Se encuentra frente a la Plaza Italia, y demuestra una imagen de monumentalidad no sólo por su altura, sino también por su “innovadora” (para la ciudad de Mendoza) forma ondulante, y por su vistosa materialización en aluminio combinado con vidrio, con una especie de coronamiento-remate del edificio en cobre. En la *figura 93* se puede observar una imagen nocturna de la edificación.

La tipología es de torre retirada y el porcentaje de superficie vidriada en su envolvente respecto de la opaca es del 73%. En cuanto a las protecciones solares se observan balcones que no tienen las dimensiones suficientes para hacer las veces de aleros. De este modo funcionan no más que como “miradores particulares” de una ciudad que todavía conserva un verde predominante, pero donde la edificación en altura aparece en forma aleatoria, en una trama que hacía un par de décadas atrás solía ser ordenada y de alturas homogéneas.

Por sus particularidades, el edificio se analizará puntualmente en el próximo capítulo como caso de estudio, considerando aspectos como superficies, materialización, estructura y función, y estudiando la situación de dos departamentos en distintas alturas, en relación con la arboleda urbana y por sobre ella.



Figura 93. Edificio Da Vinci frente a Plaza Italia [f]

g. Hotel Sheraton

Posteriormente, llegado el 2009, se inaugura la construcción del edificio que compite, junto con el Da Vinci, por ser el más alto de Mendoza. Es el Hotel de la cadena Sheraton, de unos 74 metros aproximados de altura, en 23 niveles. Se encuentra en una zona altamente densificada, en la calle Primitivo de la Reta, en pleno centro de la ciudad. (Ver *figura 94*).

Los materiales utilizados -hormigón, revestimientos en mármol, vidrio y acero- se combinan de modo que la construcción resulte un nuevo hito arquitectónico en altura tendiente a la Expresión Tecnológica.

La tipología es de basamento y torre, presentando un gran porcentaje de superficies vidriadas en las dos situaciones. Este equivale a un 70% de elementos transparentes en su envoltente. Al igual que los anteriores ejemplos el edificio denota la ausencia de recursos o elementos que contemplen las condiciones climáticas de la zona, lo cual se puede observar en la *figura 95*. Si bien posee un gran alero en planta baja, este es también de materiales transparentes y sólo funciona como media-sombra del acceso.



Figura 94. Hotel Sheraton, en calle Primitivo de La Reta [g]



Figura 95. Imagen virtual del proyecto realizado [g]

h. Edificio residencial

Sobre calle Belgrano (cuyas características fueron vistas en el ejemplo e), se encuentra uno de los últimos edificios residenciales en altura en construcción en la ciudad, el cual pretende inaugurarse a finales del 2010. (Ver *figura 96*)

Con una tipología en torre, una volumetría compacta y una altura de 56 metros aproximados, el edificio se desarrolla en 17 niveles de departamentos, más un nivel de terraza y sala de usos múltiples.

El edificio cuenta con una estructura de hormigón, pero la totalidad de la envolvente es transparente, encontrando tramos de hormigón revestidos en vidrio color verde, y tramos de ventanas con vidrios translúcidos.

Si bien se observan balcones que pueden proteger de la radiación solar, las amplias superficies vidriadas, que corresponden a un 90% de la envolvente, hacen suponer que las viviendas podrán requerir de grandes equipos de refrigeración en las épocas de mayores temperaturas.



Figura 96. Edificio en construcción de departamentos sobre calle Belgrano **[h]**

III.2.2. Valoración de los nuevos modelos tipológicos del siglo XXI

Las alturas alcanzadas por los edificios en el siglo XXI, si bien responden a las tipologías de basamento y torre, o torre retirada de las líneas de edificación y divisorias del terreno según lo normado por el código vigente, al superarse alturas medias, estas configuraciones se transforman en nuevos modelos tipológicos de torre en las que, de contar con basamento, el mismo desaparece morfológicamente por la altura que toma y por la dimensión de la torre. Así estos edificios, aunque presentan funciones variadas, se convierten en los nuevos “hitos” de Mendoza, compitiendo por ser cada uno de ellos el más alto de la ciudad, dando como resultado un “exceso” de hitos, que diluye su importancia particular.

Respecto a esto J.C. Pérgolis (1998) habla de una fragmentación en la ciudad actual en donde existe un nuevo lenguaje espacial coherente con los cambios en el modo de vida y en las tipologías arquitectónicas. En la ciudad hay un nuevo modelo de comunicación donde no importa el significado de los nodos o hitos, lo que importa es el sentido.

“(...) Se conforman fragmentos funcionalmente arbitrarios, de límites imprecisos, con sus habitantes incorporados a distintas redes y con una imagen que no configura una identidad urbana específica (...)” (Romano, 1989)

Los nuevos edificios en altura en el centro de la ciudad, con una imagen imponente y moderna, son seleccionados por los habitantes por su capacidad simbolizante, es decir por una imagen que refiere a otra y que suscita en la memoria de una determinada experiencia. Así, la ciudad desaparece, reapareciendo en los interiores, pero estos interiores son vacíos, ya que están logrados por formas y no por contenidos.

“(...) en ese interior vacío mora el televidente, el interactuante en red, el habitante pasivo de los fragmentos, el destino final de los flujos, ese ciudadano fascinado con la información, con la informática.(...) Todo llega y todo se superpone en el fragmento-destino de los flujos, que es el fragmento-nodo de todas las redes”. (Pérgolis, 1998)

Según un estudio estadístico realizado a base de encuestas y denominado: *“Evaluación subjetiva de la inserción de edificios en altura dentro de la trama consolidada. El caso de la ciudad de Mendoza”* (Bastias, 2008), se evidenciaron dos visiones de valoración respecto a los edificios en altura:

Por un lado, algunos sectores de la sociedad aprecian estos “objetos arquitectónicos” desde una idea de progreso y modernidad, es decir que la valoración está dada sólo a favor del edificio como objeto individual.

Por otro lado se observó que si bien la población reconoce aspectos positivos en cuanto a la materialización actual del edificio en altura, no está de acuerdo en la manera en que los mismos se insertan e integran a la trama urbana. El habitante reconoce desventajas ambientales y también relacionadas a la pérdida de la imagen tradicional de la ciudad. Esta situación es coherente con los conocimientos que se desprenden del ámbito académico en cuanto a los efectos de la tipología actual del edificio en torre sobre el sistema de ciudad oasis.

La falta de integración urbana-edilicia se explica en consecuencia al no respeto por el Código debido a las excepciones dadas al mismo, y por ende a la aparición de estos edificios en altura sin una planificación de conjunto previa. Esto implica una *“necesidad de reorientar el plan de ordenamiento de la ciudad, de manera de concentrar la construcción de edificios en altura en un área determinada y no tender a la dispersión de los mismos”.* (Bastias, 2008)

III.2.3. Relación de dos factores de la “Ciudad-Oasis”: la arboleda y la edificación en altura

Se observa, a partir de los principios analizados -los cuales estructuran la “ciudad-oasis”- dos circunstancias distintas en relación con el estrato acondicionado: por un lado éste genera un microclima que beneficia a las edificaciones de baja altura (3 – 4 niveles). Por el contrario las edificaciones que superan dicho estrato están expuestas directamente al clima de la región.

“La condición bajo la copa de los árboles es fresca durante el día en verano ya que la radiación incidente es moderada e incluso puede ser bloqueada, dependiendo de la densidad del follaje”. (Cantón et al., 2003). Sin embargo, “durante la noche en verano la forestación impide la visión del cielo y por lo tanto reduce las posibilidades de enfriamiento por radiación”. (Correa et al., 2007). Asimismo, el enfriamiento convectivo mediante brisas nocturnas puede verse limitado por la densidad del follaje.

En invierno, si bien la vegetación es del tipo caduco, no se dispone de un acceso pleno al sol debido a la sombra arrojada por las ramas. Durante la noche en invierno las ramificaciones de los árboles protegen a las construcciones del frío.

“La condición sobre la copa de los árboles consiente un acceso pleno a la radiación tanto en invierno (energía incidente deseada) como en verano (energía incidente no deseada) y una exposición al intercambio convectivo y radiativo de energías en ambas estaciones durante el día y la noche”. (Ganem, 2009).

Las razones expuestas indican que para una zona climática como la de Mendoza, los edificios que superan el estrato forestal debieran atender en sus envolventes la situación expuesta distinta a los que permanecen bajo la arboleda.

De acuerdo a las favorables condiciones del estrato forestal en la ciudad, el arquitecto Cremaschi expone (en el año 2006, cuando el auge de la edificación en torre comenzaba) una opinión al respecto:

“(…) Esta elogiable condición (la arboleda urbana) se aprecia en toda su magnitud y calidad, contemplando la ciudad desde lo alto, especialmente en primavera y verano, cuando los edificios prácticamente desaparecen bajo la fronda de mil formas, colores y texturas, y de las que sólo emerge la reciente edificación alta del sector céntrico, desafortunadamente cada vez más irracionalmente compacta y algunos otros grandes edificios aislados, que atestiguan que bajo ese mar de verde vibra la población en plena actividad”. (Cremaschi, 2006)

En las *figuras 97 y 98* se pueden observar fotografías de la ciudad en la actualidad, desde distintas perspectivas ejemplifican esta situación.



Figura 97. Imagen donde se evidencia la articulación de dos de los factores de la Ciudad-Oasis: la edificación y la arboleda



Figura 98. Edificios de tipologías en torre que sobresalen del estrato acondicionado

III.3. Análisis de dos perfiles urbanos

A los fines de diagnosticar el comportamiento ambiental y energético de las distintas tipologías edilicias existentes en la ciudad de Mendoza, se seleccionan dos perfiles urbanos ubicados dentro de la trama urbana consolidada, en donde las variables urbanas (ancho de calle, vereda, acequias) son similares. La *figura 99* muestra una fotografía aérea donde se observa la localización de las manzanas

que contienen a dichos perfiles de estudio, ambos frente a dos de las cinco plazas principales de la ciudad.

Las plazas forman parte de la cultura de Mendoza. Se conforman como espacios abiertos muy verdes, con aproximadamente un 30% pavimentado y un 70% forestado. Los habitantes de la ciudad en general permanecen en ellas: son muy concurridas ya que satisfacen necesidades de recreación y esparcimiento, tanto a niños, como a adultos y ancianos. Además se realizan festividades anuales en conmemoración a los países que representan.



Figura 99. Fotografía aérea con las cinco plazas en damero y las dos manzanas en estudio.

Los casos en estudio seleccionados presentan edificaciones en altura que manifiestan, según el año de su construcción, situaciones representativas a las normativas vigentes. Estos son:

- *Caso 1: perfil frente a Plaza España (ver figura 101)*

El primer perfil analizado cuenta con construcciones en altura desarrolladas entre 1950 y 2008 con un carácter relativamente homogéneo respecto a las alturas: los edificios en estudio presentan entre 20 y 32 metros de altura como máximo. Asimismo las edificaciones en general se encuentran al ras de las líneas divisorias de fachada (con excepción de uno de los edificios), por lo que se observa una continuidad y uniformidad respecto a la alineación de las mismas.

- Caso 2: perfil frente a Plaza Italia (ver figura 102)

El segundo perfil en estudio cuenta con edificios en altura que fueron desarrolladas entre 2005 y 2007, y a diferencia del primero se observa una discontinuidad en cuanto a las alturas. Las construcciones con las que cuenta el perfil urbano no superan en general los 12 metros de alto; mientras que las nuevas edificaciones en altura analizadas, de hasta 72 metros, se presentan como una resolución abrupta en relación al resto.

La *figura 100* muestra como una vivienda de principios de siglo de un solo nivel, ha quedado en la actualidad entre los dos edificios en altura en estudio, ambos torres de más de 15 niveles. Esta situación, si no existe una normativa que regule zonas para construir en altura, seguirá ocurriendo, quitándole a las construcciones existentes de la ciudad, posibilidades de contar con la luz natural, la ventilación y privacidad con la que antes contaban.



Figura 100. Vivienda de principios de siglo entre edificios en altura

En la *figura 101* y *102* se presentan los esquemas de los perfiles en estudio y su relación con las variables urbanas.

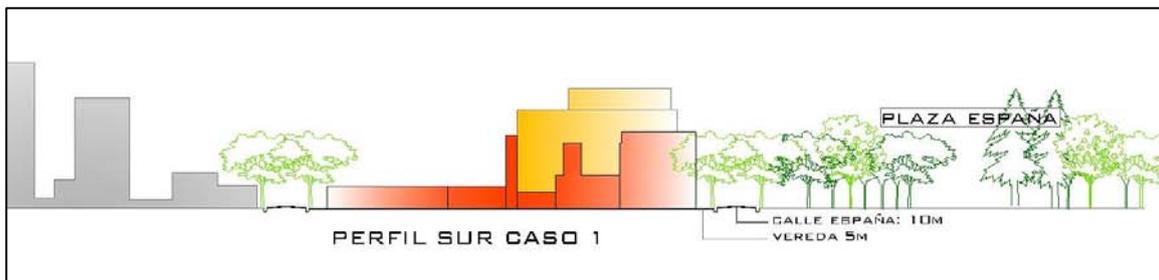


Figura 101. Perfil Sur del Caso I frente a Plaza España

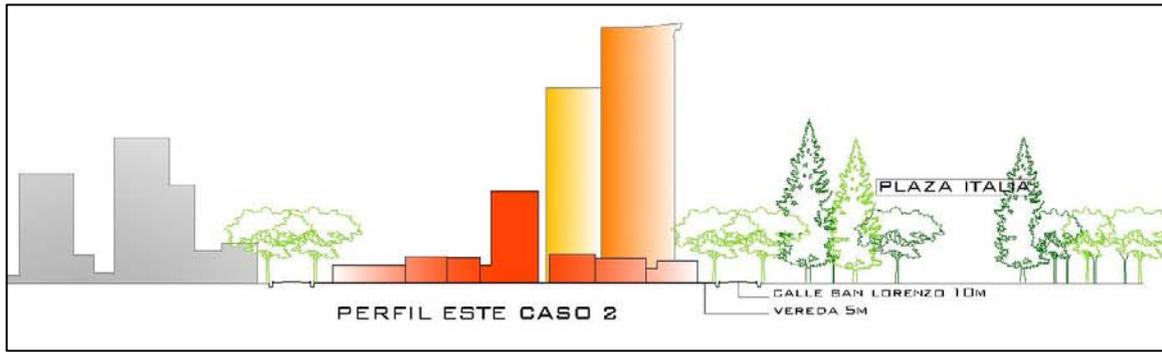


Figura 102. Perfil Este del Caso II frente a Plaza Italia

III.3.1. Caso I: Perfil urbano frente a Plaza España.

El primer caso en estudio tiene lugar en las inmediaciones de la Plaza España. En un punto céntrico de la ciudad, donde la actividad comercial, administrativa y residencial se combinan de tal manera que hacen de esta zona una de las más densificadas y congestionadas en horas pico.

La plaza España es una de las más valoradas en cuanto a su estética y cuidado, debido a su equipamiento urbano característico y a la belleza de los ejemplares forestales que presenta. El espacio urbano cuenta con pisos de cerámica roja y mayólicas y un equipamiento urbano compuesto por bancos, farolas, canteros, bebederos y fuentes cuyos diseños conmemoran la cultura española. En las siguientes figuras (103 y 104) se presentan fotografías de la plaza, entre ellas se observa el monumento realizado en mármol travertino de San Juan, en 1949.



Figura 103. Imágenes del monumento y la fuente del espacio central de la plaza



Figura 104. La Plaza España vista desde la vereda del perfil en estudio

El perfil urbano analizado frente a la manzana Oeste de la plaza, presenta cuatro edificios de alta densidad pertenecientes a diferentes momentos históricos. Los mismos responden a distintos códigos de edificación vigentes al momento de su construcción, por esto presentan volumetrías, densidades y materializaciones diferentes. Se observa en la *figura 105* el perfil en estudio desde la esquina Norte y, en la *figura 106*, el mismo desde la esquina Sur; a continuación en las *figura 107, 108, 109 y 110* se individualizan los dos edificios a analizar.



Figura 105. Perfil del Caso I de estudio (desde esquina Norte)



Figura 106. Perfil del Caso I de estudio (desde esquina Sur)



Figura 107 Edificio Kolton I: década del '50



Figura 108. Edificio Kolton II: década del '70



Figura 109. Edificio Kolton III: década del '80



Figura 110. Edificio Cioffi: año 2008

III.3.1.1. Estudio de la energía incidente sobre fachadas para el caso de torres sobre el estrato acondicionado.

- *Superficies expuestas a la radiación y radiación incidente en invierno.*

Se realiza a continuación el cálculo de la superficie expuesta total y de la superficie expuesta al Ecuador (orientación Norte para el Hemisferio Sur), analizando la radiación solar incidente y los

impactos derivados de la interacción entre casos. A partir de los resultados obtenidos se estudiarán aspectos de radiación incidente y sombras arrojadas para los casos de estudio, para así comprender la convivencia entre edificios en altura y su relación e impacto con el resto de la ciudad.

En la *figura 111* se presenta la planta de techos de la manzana en estudio, con los edificios a analizar numerados e identificados con distintos colores.

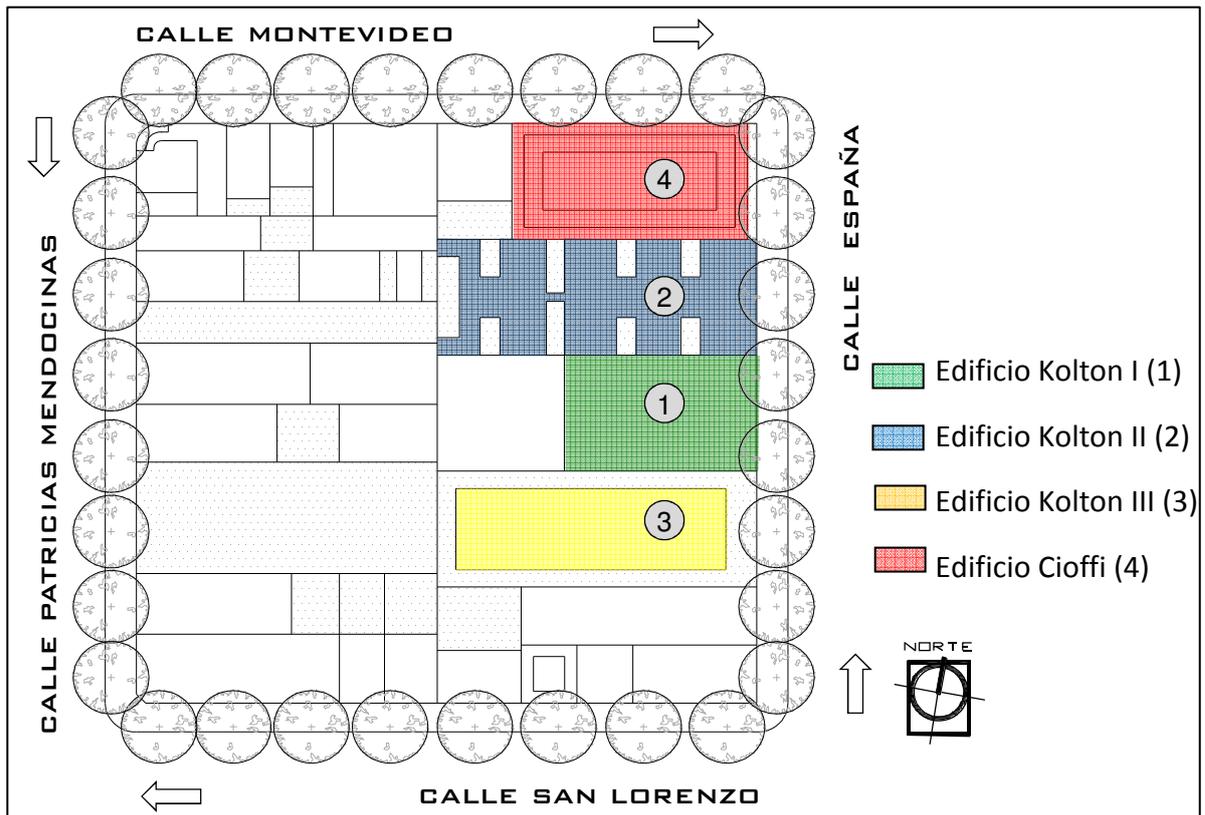


Figura 111. Planta de techos de la manzana en estudio y edificios analizados

Se observan de la *figura 112* a la *115* los perfiles de todas las orientaciones realizados a partir del relevamiento *in situ*:

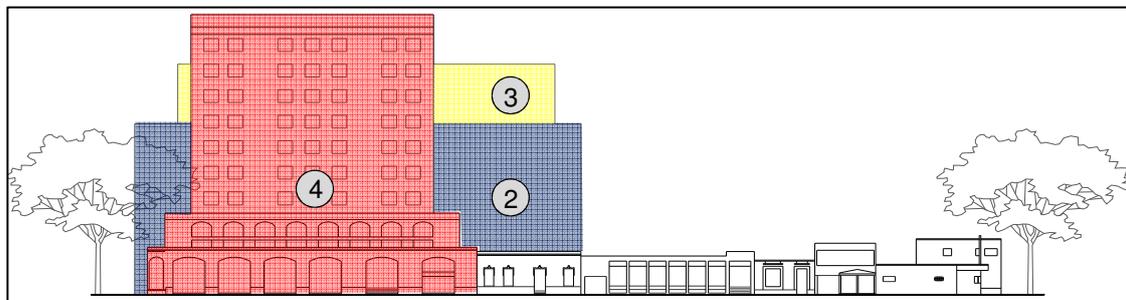


Figura 112. Perfil NORTE (hacia el Ecuador – calle Montevideo)

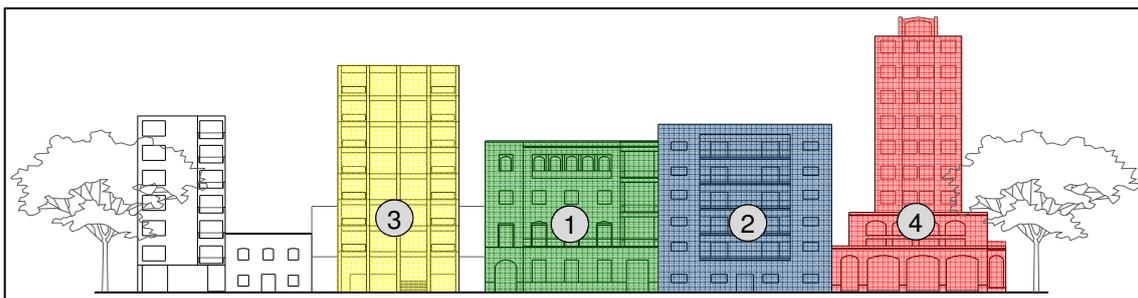


Figura 113. Perfil ESTE (hacia Plaza España)

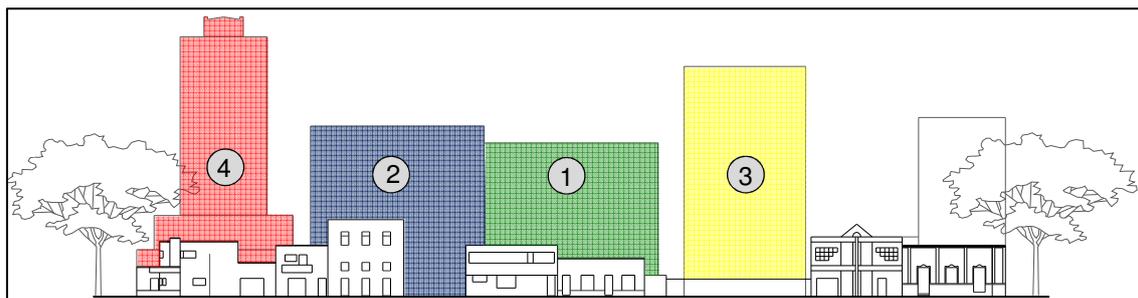


Figura 114. Perfil OESTE (hacia corazón de manzana)

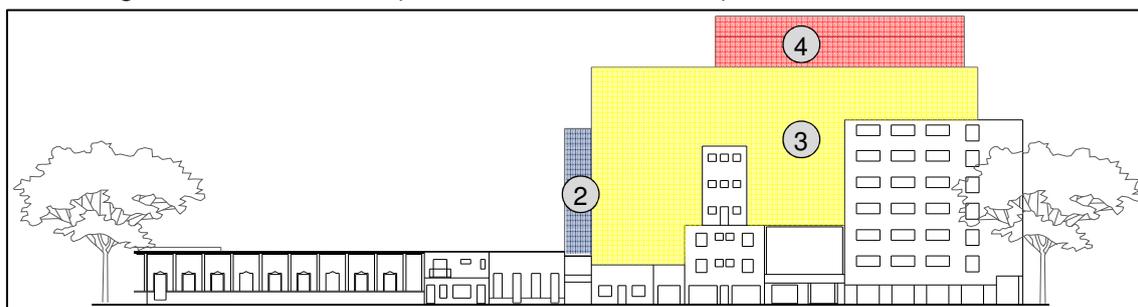


Figura 115. Perfil SUR (hacia calle San Lorenzo)

Los resultados obtenidos se vuelcan en la *tabla 10* y *11*, y se presentan a continuación:

- Superficies expuestas por orientación, hacia el Ecuador (Norte) y techos, y superficies expuestas totales (en m²)

	Kolton I	Kolton II	Kolton III	Cioffi
Norte	0.0	475.0	561.0	997.4
Sur	558.0	661.1	1174.5	788.4
Este	360.0	400.0	378.0	394.3
Oeste	360.0	400.0	378.0	326.8
Techo	620.4	801.0	609.0	760.0
Norte y techo	620.4	1276.0	1170.0	1757.4
Total	1898.4	2737.1	3100.5	3266.9

Tabla 10. Superficies expuestas a la radiación solar

▪ Radiación incidente promedio diario en invierno para cada caso de estudio (en Mj/m² día)

INVIERNO	Kolton I	Kolton II	Kolton III	Cioffi
Norte	0.0	7552.5	8919.9	15858.7
Sur	725.4	859.4	1526.9	1024.9
Este	1368.0	1520.0	1436.4	1498.3
Oeste	1368.0	1520.0	1436.4	1241.8
Techo	5645.6	7289.1	5541.9	6916.0
Norte y techo	5645.6	14841.6	14461.8	22774.7
Total	9107.0	18741.0	18861.5	26539.8

Tabla 11. Radiación incidente

De esta manera se analiza cada caso en estudio y se observa que:

. (1) Edificio Kolton I:

Es el caso que tiene menos posibilidades de acceso a la radiación solar incidente. Del total de la superficie, el 32.7% de la misma corresponde al techo y no presenta superficie expuesta al Norte. Cabe aclarar que este fue el primero en construirse y si bien no presentaba ventanas al Norte, la aparición de los siguientes edificios limitó su apertura a la incidencia solar. Esta situación plantea un problema para el aprovechamiento pasivo de la energía solar en donde sólo es posible la misma a partir del techo con una radiación incidente calculada de 5645.64 MJ/m².día promedio en invierno para el mes de junio. Dicho valor se incrementa a 9107.04 MJ/m².día si consideramos la radiación incidente directa y difusa en todas las orientaciones.

. (2) Edificio Kolton II:

No presenta retiros laterales porque en ese momento no se exigían por normativa, y como resultado, colinda con el alzado Norte del edificio Kolton I. La superficie expuesta a la radiación solar en el Norte, techos y patios interiores es de un 46.6% de la superficie total. La radiación incidente a través del alzado Norte es de 7552.5 MJ/m².día, y la correspondiente a la superficie horizontal (techo) es de 7289.1 MJ/m².día, sumando un total de 14841.6 MJ/m².día promedio en invierno para el mes de junio. Dicho valor se incrementa a 18741.03 MJ/m².día si consideramos la radiación incidente directa y difusa en todas las orientaciones.

. (3) Edificio Kolton III:

La superficie expuesta a la mayor incidencia solar (hacia el Norte y en los techos) es de un 37.7% de la superficie total. Si bien este edificio se construyó bajo el último código de edificación, respetando los retiros mínimos obligatorios, el hecho de encontrarse tras tres edificios hacia la orientación Norte, reduce sus posibilidades de captación solar. La radiación incidente a través del alzado Norte es de 8919.9 MJ/m².día, y la correspondiente a la superficie horizontal (techo) es de 5541.9 MJ/m².día, sumando un total de 14461.8 MJ/m².día promedio en invierno para el mes de junio. Dicho valor se

incrementa a 18861.4 MJ/m².día si consideramos la radiación incidente directa y difusa en todas las orientaciones. Estos valores son similares a los del edificio Kolton II.

. (4) Edificio Cioffi:

Recibe de la superficie expuesta total un 53.8% de la radiación solar en el Norte y techos. Esta construcción se beneficia claramente debido a que el terreno donde se encuentra está en la esquina, sobre la calle Montevideo, recibiendo así la mayor radiación hacia el Norte. Esta situación hace que la radiación incidente en la superficie Norte se duplique con respecto a los casos Kolton II y III. La radiación incidente a través del alzado Norte es de 15858.7 MJ/m².día, y la correspondiente a la superficie horizontal (techo) es de 6916 MJ/m².día, sumando un total de 22774.7 MJ/m².día promedio en invierno para el mes de junio. Dicho valor se incrementa a 26539.8 MJ/m².día si consideramos la radiación incidente directa y difusa en todas las orientaciones.

- Radiación incidente en verano y potencia necesaria de refrigeración según la regulación ambiental que ofrece la materialización de la envolvente.

Se ha aplicado un programa con la metodología de radiación solar sobre planos inclinados (Duffie and Beckman, 1991). Este ha servido para conocer la radiación solar incidente sobre cada fachada con distinta orientación a partir de la absorción solar. A partir de la cantidad de envolvente vidriada, se calculan los valores de radiación solar que llegan al interior del edificio y su repercusión en los sistemas de aire acondicionado. En las *figuras 116 y 117* se observa en variación de la radiación solar recibida respecto a la orientación y a la inclinación del plano, para invierno (junio) y para verano (diciembre).

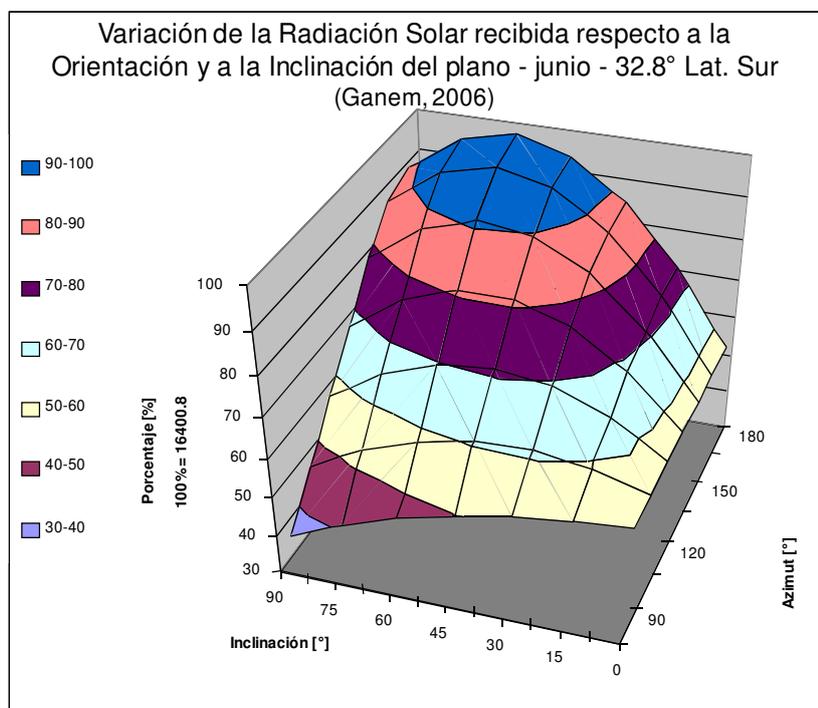


Figura 116. Radiación solar incidente sobre fachadas de distinta orientación e inclinación para invierno (Ganem, 2006)

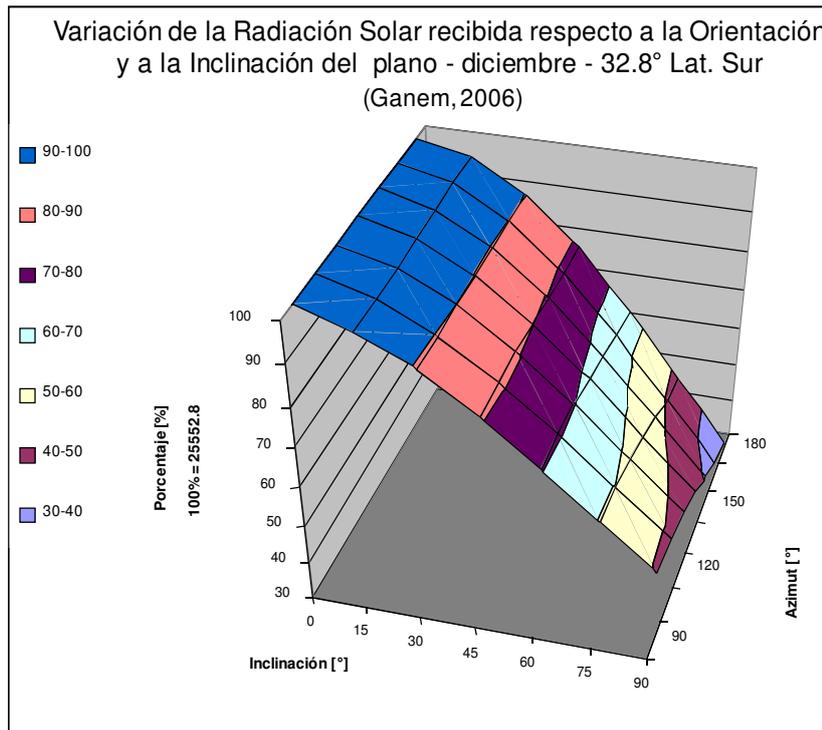


Figura 117. Radiación solar incidente sobre fachadas de distinta orientación e inclinación para verano (Ganem, 2006)

. *Análisis de la envolvente de cada edificio en relación a las posibilidades de regulación ambiental de acuerdo con su materialización (protecciones solares, balcones, toldos, cenefas, bajo relieves, etc.):*

Se advierte que los edificios Kolton I, II y III presentan envolventes tradicionales con un porcentaje de elementos transparentes equivalentes al 10-15% en relación con los opacos, en las que se alternan balcones que actúan como parasoles horizontales para el piso inferior. No obstante se observan diversas protecciones solares verticales que complementan y completan el efecto de sombra de los balcones:

- Kolton I: persianas de enrollar (ver figura 118)
- Kolton II: toldos y balcones que funcionan como aleros (ver figura 119)
- Kolton III: protecciones verticales rígidas y corredizas y balcones (ver figura 120)

Se observa que las envolventes de los edificios construidos hasta 1980 responden adecuadamente a las características del microclima de “ciudad-oasis” en los que la radiación incidente llega matizada por el efecto de la arboleda urbana. Si bien el edificio Kolton III, con tipología de torre, supera dicho estrato acondicionado, los recursos mencionados de regulación de la envolvente contribuyen a un funcionamiento adecuado de la misma. Sin embargo, no se visualizan diferencias arquitectónicas que atiendan a la radiación incidente de los pisos bajo los árboles y a la correspondiente a los pisos sobre los árboles.

El edificio Cioffi, en cambio, prescinde de toda protección solar en su torre. Corresponde a una estética contemporánea que valora el uso de elementos vidriados en la búsqueda de una imagen limpia y despojada. La envolvente se encuentra expuesta en su mayoría por sobre el estrato acondicionado y sin posibilidades de responder mediante recursos arquitectónicos a las necesidades climáticas interiores (ver *figura 121*).



Figura 118. Detalle de persianas del edificio Kolton I



Figura 119. Toldos y balcones en el edificio Kolton II



Figura 120. Balcones y persianas corredizas del Kolton III



Figura 121. Detalle de las ventanas de la torre del edificio Cioffi

. Radiación incidente en verano y potencia necesaria de refrigeración:

La energía solar incidente en invierno en la fachada Norte, es muy alta (80 al 90%) respecto de la energía solar incidente sobre el plano horizontal y varía muy poco del máximo que es el del plano inclinado 60° de la horizontal (100%).

En el mes de diciembre (verano) se puede observar que el techo es lo que más gana calor durante el día, y las fachadas tienen una ganancia respecto de aquél de sólo el 40%. Este valor parece poco, sin embargo, teniendo en cuenta los niveles de radiación solar máxima en este mes, (25552 kJ/m²) el 40% significa 10220 kJ/m² o lo que es lo mismo, 2440 kcal/m² por día. Si suponemos que esta energía debe extraerse en 10 hrs en la que llega la mayor parte de la radiación solar, esto está representando 0.81 Toneladas de refrigeración/m².

En el caso del Edificio Cioffi, si bien las fachadas combinan elementos opacos y transparentes, estos últimos tienen dimensiones a considerar. Las fachadas vidriadas correspondientes a la torre conforman el 30 % de la envolvente y tienen una superficie aproximada de 500m². Esto equivale a una potencia adicional de refrigeración de 400Tn. Se debe tener en cuenta que una fachada opaca energéticamente eficiente, con un 10 a 15% de vidriado, ganaría una energía tal que sería necesario incrementar el equipo solamente en 60Tn de refrigeración y en ésta reducción también se beneficiaría el medio ambiente al reducir el impacto de la operación del equipo.

Sobre la fachada tradicional normalmente se utilizan aleros y controles solares evitando el sobrecalentamiento de los espacios interiores y siendo posible la eliminación del consumo de energía auxiliar para refrigeración. El consumo de energía auxiliar para refrigeración no sólo es elevado, sino imprescindible para el logro de las condiciones de confort, limitando a dicho consumo la habitabilidad del edificio.

En el caso de los edificios en altura que incorporan gran cantidad de elementos vidriados a su envolvente y, además, evitan el uso de protección solar con el propósito de mantener una imagen de transparencia, la radiación incidente puede ser moderada naturalmente sólo bajo la copa de los árboles por el efecto de sombra que se produce en el estrato acondicionado.

III.3.1.2. Sombras arrojadas a la ciudad

Se realiza el estudio de las sombras arrojadas por los edificios en altura estudiados sobre su entorno inmediato de baja densidad. Se proyectan las sombras en verano -mes de diciembre- y en invierno -mes de junio- con sus respectivos ángulos de azimut y de altura sobre el horizonte o altitud (ver *Tabla 12*). La trama de la ciudad se encuentra girada hacia el Este 5°, por lo que las principales orientaciones estudiadas son: 185° (Norte), 5° (Sur), 95° (Oeste) y 275° (Este).

El análisis se realiza según la hora solar, la cual está desfasada de la hora oficial aproximadamente 1 hora 30 minutos. Es decir, a las 12hr solar, el momento en que el sol cruza por el norte geográfico, la hora oficial marca las 13:30 aproximadamente debido a que depende del día del año. Este desfasaje se calcula por la ecuación del tiempo y la diferencia no es muy grande: de 1hr 15´ hasta 1hr 45´ por lo tanto, se toma directamente 1hr 30´ ya que para este tipo de aplicaciones no hace falta más exactitud. En la *tabla 12* se presentan los ángulos que indican los valores de azimut y altitud para los distintos horarios y épocas del año analizados.

HORA SOLAR	AZIMUT		ALTITUD	
	<i>verano</i>	<i>invierno</i>	<i>verano</i>	<i>invierno</i>
10	265°	215°	63°	28°
12	185°	185°	81°	36°
14	105°	155°	63°	28°
16	85°	115°	38°	10°

Tabla 12. Valores de azimut y altitud

A partir de las sombras arrojadas en verano se observa en la *figura 122 y 123* que las mismas en los horarios de las 10hs y las 14hs no resultan significativas, afectando en un grado mínimo a las edificaciones colindantes. Al mediodía solar las sombras producidas son muy leves por lo que la necesidad de hacer frente al recurso solar disponible mediante protecciones solares, es equivalente a una situación de densidad homogénea. Luego, hacia las 16 horas, la posición solar hace que las sombras arrojadas afecten sólo la fachada sur de las edificaciones de alta densidad.

En cuanto a la convivencia entre los edificios analizados se observa que los edificios Kolton I y Kolton II al contar con alturas semejantes (2 metros de diferencia) no presentan grandes implicancias entre sí. Asimismo, el edificio Kolton III con 9 metros más de altura que su colindante (Kolton I) al contar con una tipología en torre y retirarse 3 metros de los límites laterales, afecta en menos del 18% a la superficie de techos del segundo. Este último (Kolton III) por su parte no se encuentra afectado por la sombra de ninguno de sus edificios colindantes. Finalmente el edificio Cioffi se ve afectado en la cubierta del basamento por las sombras arrojadas del Kolton III y de su propia torre. Sin embargo la ubicación en esquina con orientación en Norte-Este del edificio favorece ampliamente el acceso a la radiación solar.

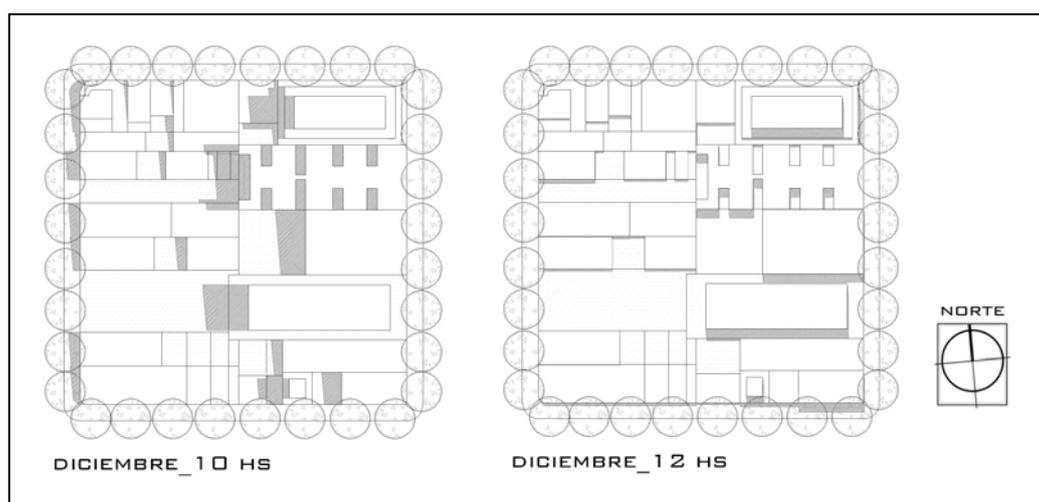


Figura 122. Sombras arrojadas en distintas horas solares del verano

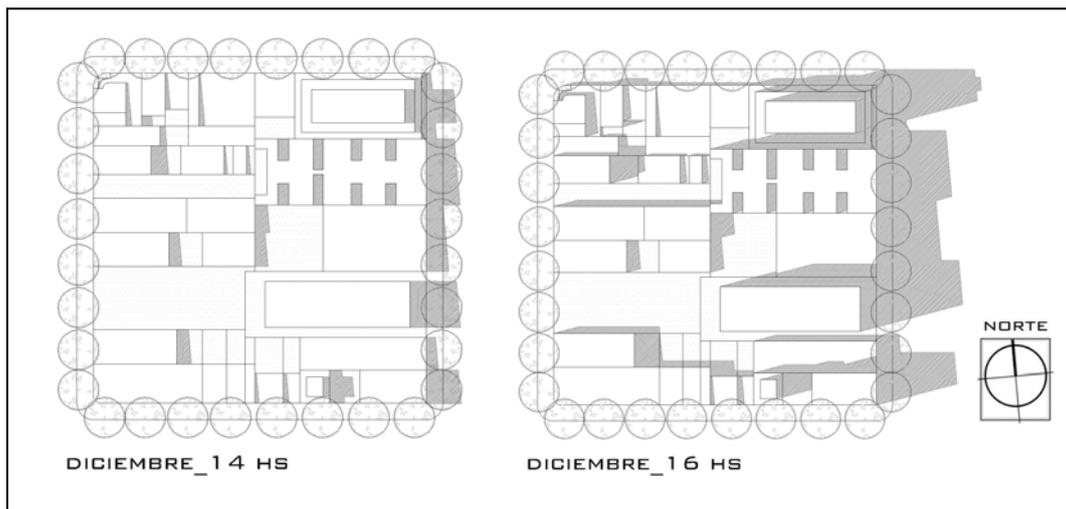


Figura 123. Sombras arrojadas en distintas horas solares del verano

Respecto a la convivencia de las construcciones en la estación de invierno se observa en la *figura 124* que el edificio Kolton II es el que mayores implicancias presenta. El mismo se ve afectado por la sombra arrojada de la torre del edificio Cioffi durante todos los horarios analizados, llegando a cubrir un 47% de la superficie de techos a las 10 de la mañana. El edificio Kolton I recibe menos del 15% de sombras en la cubierta; mientras que las torres del edificio Cioffi y Kolton III no presentan ningún tipo de limitaciones al acceso a radiación solar en sus techos.

Se advierte entonces que las sombras arrojadas, en los horarios de mañana y mediodía solar, afectan a los terrenos colindantes impidiéndoles el acceso al recurso disponible, en este caso necesario para una aproximación natural al confort térmico. Las grandes diferencias en cuanto a la densidad incrementan las desventajas observadas, ya que las edificaciones más perjudicadas por las sombras son las de baja densidad mientras que entre las de alta densidad las dificultades son menores. Por otro lado, a las 16 horas, se observa en la *figura 125* que las sombras arrojadas no sólo afectan a las edificaciones y terrenos colindantes de la manzana, si no que bloquean el acceso solar a más de la mitad de la superficie de la Plaza España, ubicada en la manzana Este.



Figura 124. Sombras arrojadas en distintas horas solares del invierno

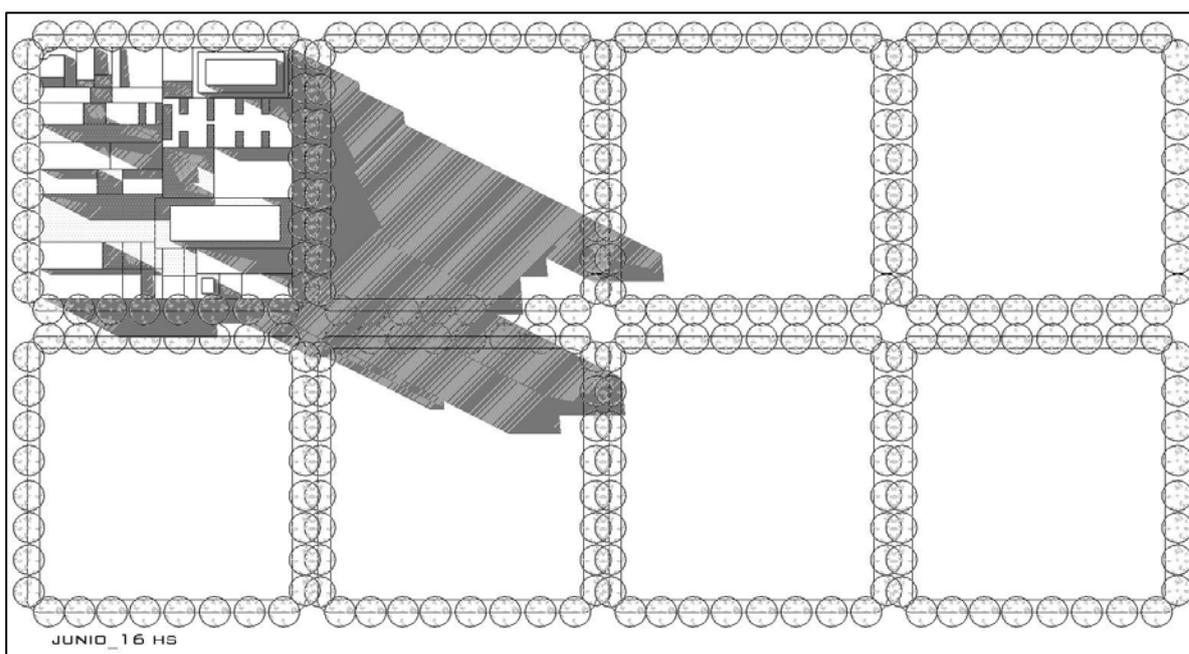


Figura 125. Sombras arrojadas al entorno urbano a las 16 horas solares en invierno

III.3.1.3. Estudio del cumplimiento de la normativa en edificios en altura en la ciudad de Mendoza

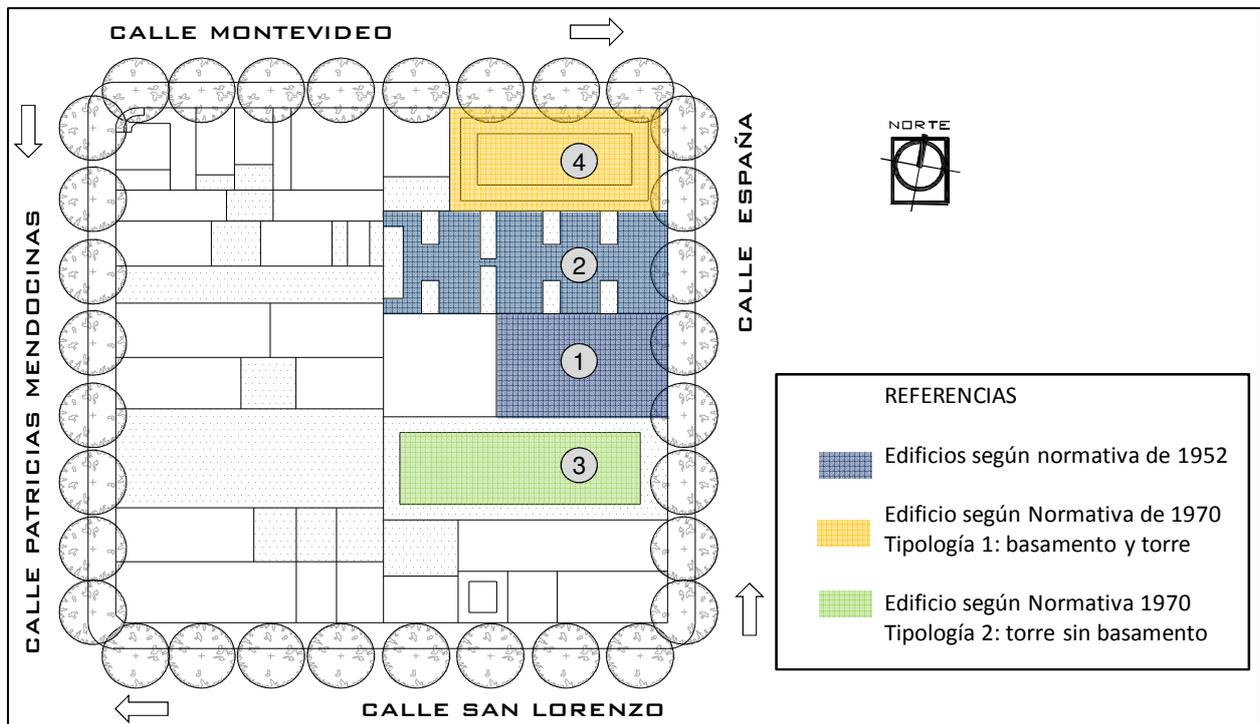


Figura 126. Planta de techos de manzana analizada con los edificios en altura en estudio clasificados según la normativa vigente

. Clasificación de los edificios según la normativa vigente al momento de su construcción y evaluación de su cumplimiento. Para el código actual se consideran las dos tipologías posibles: basamento y torre o torre retirada de las líneas colindantes.

- Kolton I: [edificio N°1 (azul) en figura 126 y 127]. Perteneciente a la década del 50, se rige por la Normativa del 52 y presenta una volumetría compacta al ras de la línea de edificación. Esto concuerda con la reglamentación de la época, la cual al no establecer retiros específicos respecto a las líneas de edificación, genera una arquitectura homogénea y uniforme.

Asimismo la normativa establece una altura mínima en los alzados de plazas y avenidas principales (no indicando una altura máxima), para lograr la jerarquización de zonas. En la Plaza España la altura mínima es de 7m. El edificio analizado tiene 18m de altura y presenta características historicistas en su alzado.

- Kolton II: [edificio N°2 (azul) en figura 126, 127 y 128]. Cuenta con 21 metros de altura, construido en los años 60', no llega a regirse por el código de edificación de 1972, y por lo tanto no presenta ningún tipo de retiros. Se observan en la planta de techos los dientes de los patios interiores, de impronta moderna, necesarios para dar luz y ventilación a los ambientes de un edificio de seis plantas y 51 metros de profundidad. El edificio se encuadra a la normativa vigente en el momento de

su construcción ya que no presenta retiros en la línea de edificación y cumple con una altura mínima de 7 metros.

Se observa que los edificios construidos según las reglamentaciones referidas a la morfología urbana de 1952 respetan lo normado con respecto a las alturas mínimas. Los edificios no se separan de las líneas colindantes, hecho que no transgrede la reglamentación vigente en ese momento (ver edificios 1 y 2 en azul en *figura 127*).

- Kolton III: [edificio N°3 (verde) en *figura 126, 127 y 128*]. Perteneciente a la tipología en torre de la década del 80, presenta un retiro frontal de 5 metros, uno posterior de 6 metros y laterales de 3 metros. Cuenta con una altura de 29 metros (ocho plantas). Este edificio debería regirse por el Código de Edificación del '72, sin embargo no se cumple ya que según las dimensiones en planta la torre debería tener menor altura.

- Cioffi: [edificio N°4 (amarillo) en *figura 126, 127 y 128*]. Construido en el 2008 en la esquina noreste de la manzana analizada, consta de un basamento de 5.50 metros de altura en la línea de edificación que da al Norte y se separa 1.50 de la línea de edificación en la vereda este. Presenta un marcado escalonamiento en su volumetría, atendiendo a la necesidad de espacio para el correcto crecimiento de la arboleda urbana, lo cual forma parte de las exigencias del código del '72 que aún se encuentra vigente.

En ambos edificios (Kolton III y Cioffi) se supera el estrato acondicionado por el arbolado urbano quedando las fachadas de las torres expuestas al clima desértico. Estas dos construcciones no respetan completamente las exigencias de los retiros y alturas que regula el actual código de edificación. En las imágenes de las *figuras 127 y 128* se puede observar a través de las líneas rojas que los mismos constituyen excepciones a la normativa ya que la torre no queda inscrita en un ángulo vertical no mayor a 75°.

Se observa en el perfil Este (ver *figura 127*) que el edificio Kolton III respetaría el código si se retirara a partir del tercer nivel, obteniendo una torre, con la altura real con la que cuenta, de 6 metros de ancho. En el caso del edificio Cioffi, se grafica en el mismo perfil los retiros correspondientes según el código, resultando que la torre debiera retirarse 2 metros más, y podría contar con sólo con 4 niveles de altura, en lugar de los 7 que realmente presenta.

En el perfil Norte (ver *figura 128*) se observa que si se toma el ángulo de 45° “cuyo vértice se ubique en la intersección de la cota de la vereda opuesta y su respectiva línea municipal y uno de sus lados sea coincidente con un plano horizontal a nivel de la vereda” (Municipalidad de Mendoza, 1972-2002 Código de edificación) el edificio podría contar con dos pisos más en la torre retirándose 4 metros más.

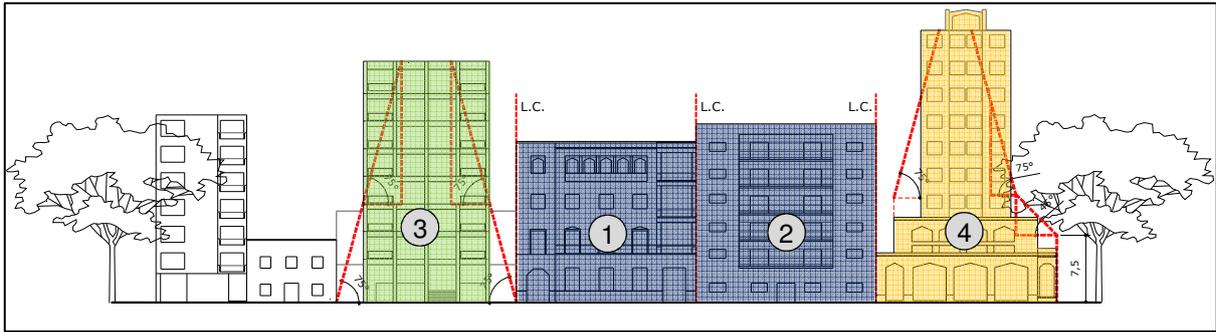


Figura 127. Perfil ESTE (hacia Plaza España)

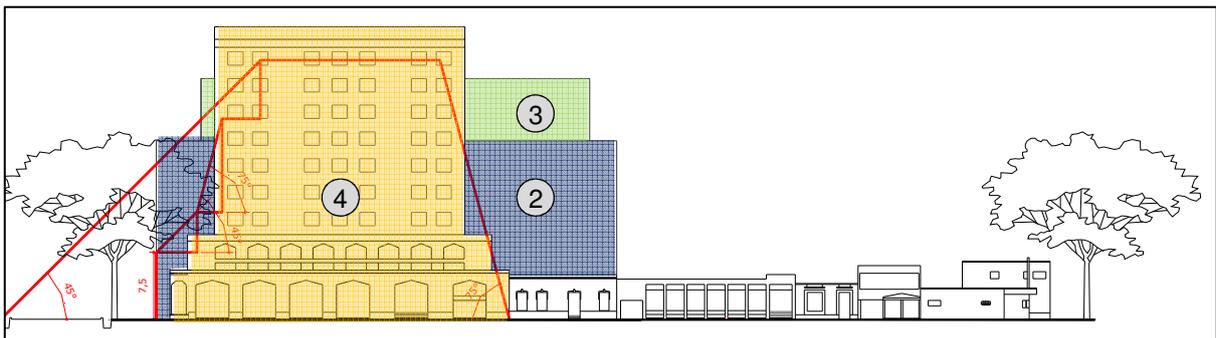


Figura 128. Perfil NORTE (hacia el Ecuador – calle Montevideo)

III.3.2. Caso II: Perfil urbano frente a Plaza Italia.

El segundo caso en estudio tiene lugar en las inmediaciones de la Plaza Italia, punto estratégico en la ciudad, ya que si bien se encuentra en el centro, es una zona residencial, muy cerca de la zona comercial, y con una mayor proximidad al Parque General San Martín. Por estas razones es que en los últimos años se ha explotado al máximo y ya cuenta con 2 de los edificios más altos de la provincia.

La Plaza fue remodelada en el 2007. Esta restauración contó con el cambio de pisos y de equipamiento: bancos, luminarias, bebederos, cestos de basura, etc. Se construyeron cuatros pérgolas con pilastras de hormigón y vigas metálicas con el objetivo de mejorar la permanencia de los transeúntes en la plaza, permitiendo éstos espacios albergar en las horas del mediodía a los trabajadores de la zona que muchas veces disfrutan de un almuerzo al aire libre. Además se cambió la disposición de algunas esculturas, colocando en un segundo plano a las menores y dándole un carácter de mayor importancia al monumento central. En las siguientes figuras (129, 130 y 131) se presentan fotografías de la plaza.



Figura 129. Vista desde la esquina de la vereda del perfil de estudio



Figura 130. Fotografía aérea de la Plaza Italia



Figura 131. Pérgola alrededor de la fuente central

El perfil urbano analizado, frente a la plaza, precisamente en la manzana Sur a la misma, presenta dos edificios de tipología en torre construidos ambos por la empresa constructora *Presidente*, entre el 2005 y 2007: Edificio *Excecutive* y Edificio *Da Vinci*, construcciones de alta densidad que se deben enmarcar dentro de la normativa del actual Código de Edificación. Se observa en la *figura 132* el perfil en estudio desde la esquina Este y, en la *figura 133*, el mismo desde la esquina Oeste; a continuación en las *figura 134* y *135* se individualizan los dos edificios a analizar.



Figura 132. Perfil del Caso II de estudio (desde esquina Este)



Figura 133. Perfil del Caso II de estudio (desde esquina Oeste)



Figura 134. Edificio Executive: año 2005



Figura 135. Edificio Da Vinci: año 2007

III.3.2.1. Estudio de la energía incidente sobre fachadas para el caso de torres sobre el estrato acondicionado.

- *Superficies expuestas a la radiación y radiación incidente en invierno.*

Se realiza a continuación el cálculo de la superficie expuesta total y de la superficie expuesta al ecuador (orientación Norte para el Hemisferio Sur), analizando la radiación solar incidente y los impactos derivados de la interacción entre casos. A partir de los resultados obtenidos se estudiarán los impactos resultantes en los aspectos de radiación incidente y sombras arrojadas para los casos de estudio.

En la *figura 136* se presenta la planta de techos de la manzana en estudio, con los edificios a analizar identificados con letras (A y B) y con distintos colores.

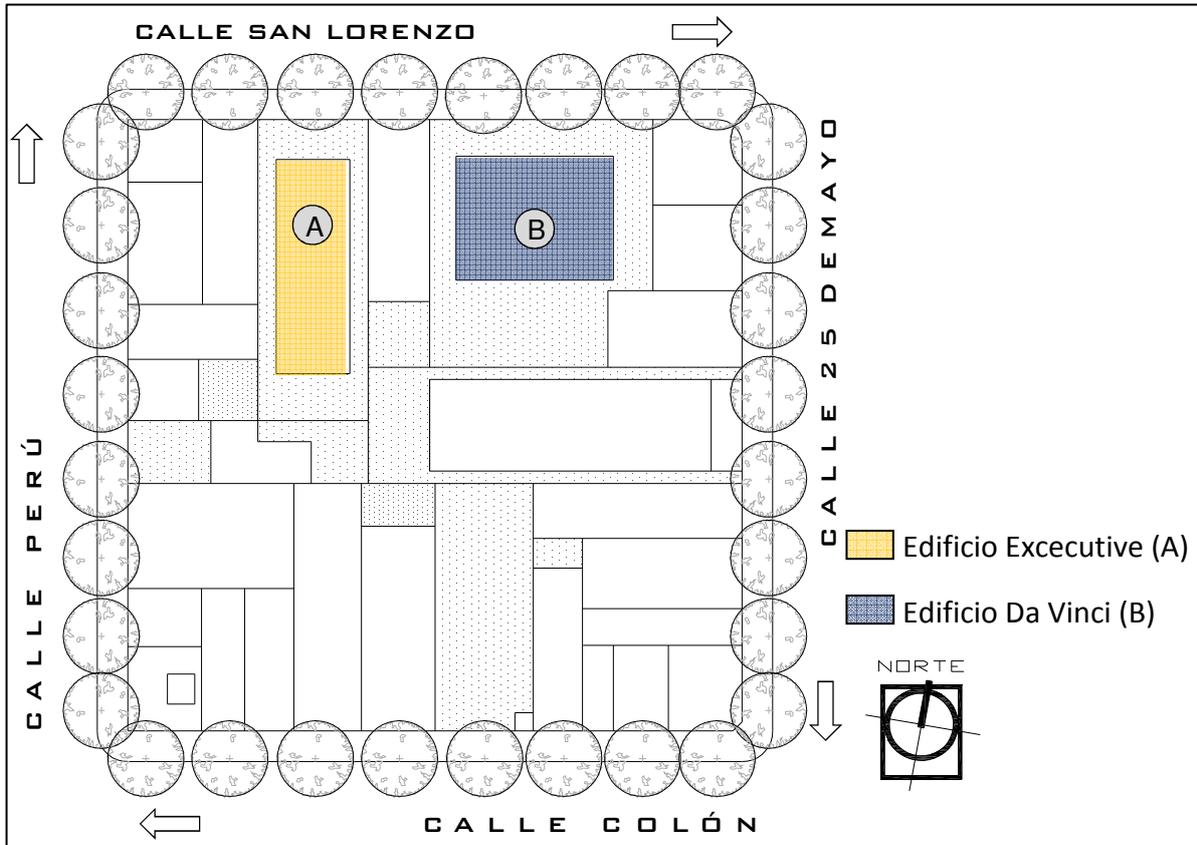


Figura 136. Planta de techos de la manzana en estudio y edificios analizados

Se observan de la *figura 137* a la *140* los perfiles de todas las orientaciones realizados a partir del relevamiento *in situ*:

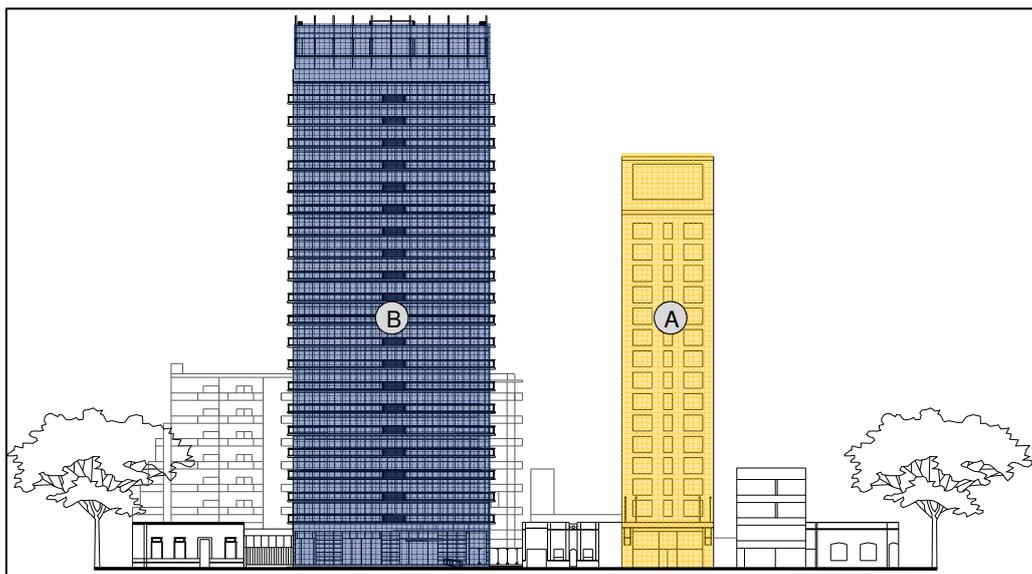


Figura 137. Perfil NORTE (hacia el Ecuador – Plaza Italia)

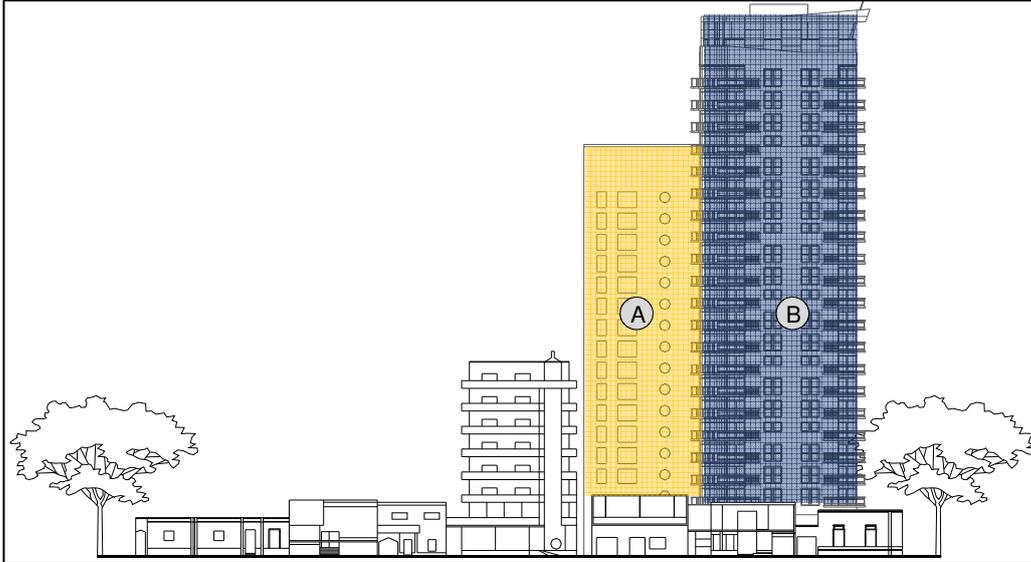


Figura 138. Perfil ESTE (hacia calle 25 de Mayo)

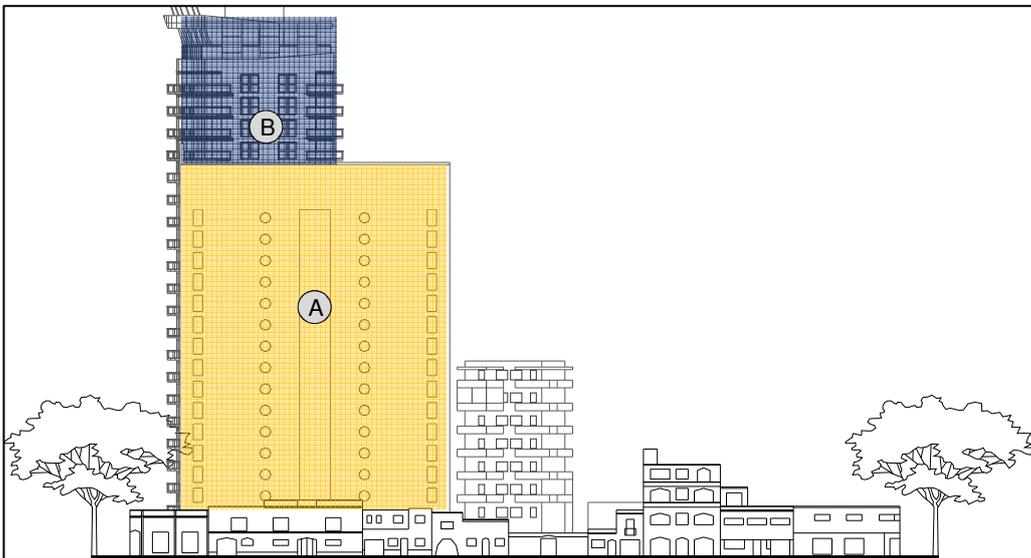


Figura 139. Perfil OESTE (hacia calle Perú)

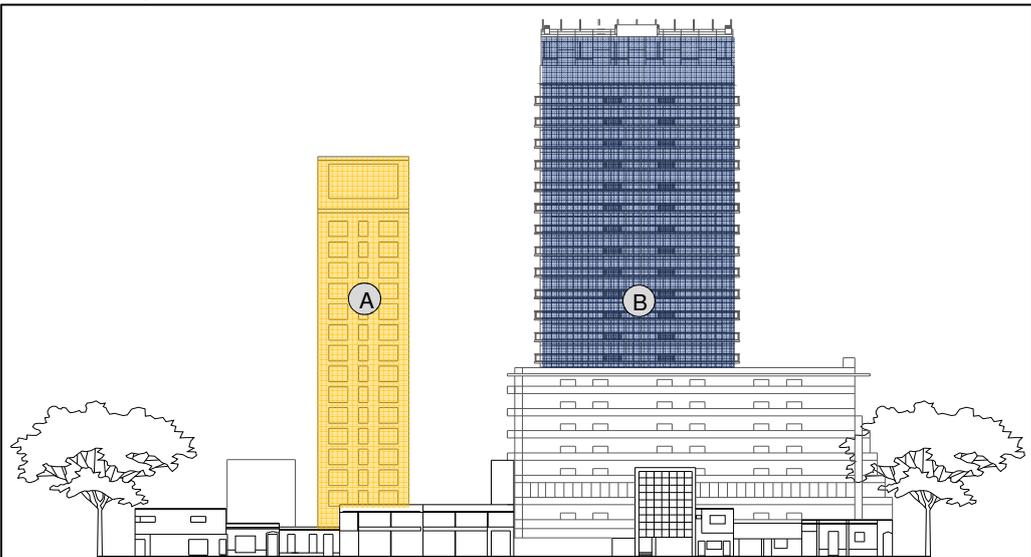


Figura 140. Perfil SUR (hacia corazón de manzana)

Los resultados obtenidos se vuelcan en la *tabla 13* y *14*, y se presentan a continuación:

- **Superficies expuestas por orientación, hacia el Ecuador (Norte) y techos, y superficies expuestas totales (en m²)**

	Presidente	Da Vinci
Norte	648	1873
Sur	648	1873
Este	1894	1358
Oeste	1722	1358
Techo	420.40	518.80
Norte y techo	1068.4	2391.8
Total	5332.4	6980.8

Tabla 13. Superficies expuestas a la radiación solar

- **Radiación incidente promedio diario en invierno para cada caso de estudio (en Mj/m² día)**

	Presidente	Da Vinci
Norte	10303.2	29780.7
Sur	881.3	2547.3
Este	7197.2	5160.4
Oeste	6543.6	5160.4
Techo	3825.6	4721.0
Norte y techo	14128.8	34501.7
Total	28750.9	47369.8

Tabla 14. Radiación incidente

De esta manera se analiza cada caso en estudio y se observa que:

. (A) *Edificio Excecutive:*

Recibe de la superficie expuesta total un 49% de la radiación solar en el Norte y techos. La radiación incidente a través del alzado Norte es de 10303.2 MJ/m².día, y la correspondiente a la superficie horizontal (techo) es de 3825.6 MJ/m².día, sumando un total de 14128.8 MJ/m².día promedio en invierno para el mes de junio. Dicho valor se incrementa a 29404.5 MJ/m².día si consideramos la radiación incidente directa y difusa en todas las orientaciones.

. (B) *Edificio Da Vinci:*

La radiación solar en el Norte y techos de este edificio corresponde a un 72.8% de la superficie expuesta total. La radiación incidente a través del alzado Norte es de 29780.7 MJ/m².día, y la correspondiente a la superficie horizontal (techo) es de 4721 MJ/m².día, sumando un total de

34501.7 MJ/m².día promedio en invierno para el mes de junio. Dicho valor se incrementa a 47369 MJ/m².día si consideramos la radiación incidente directa y difusa en todas las orientaciones.

- Radiación incidente en verano y potencia necesaria de refrigeración según la regulación ambiental que ofrece la materialización de la envolvente.

Según el programa aplicado de Duffie y Beckman, se conoce (de la misma forma que para el Caso I) la radiación solar incidente sobre cada fachada con distinta orientación a partir de considerar la absorción solar. A partir de la cantidad de envolvente vidriada, se calculan los valores de radiación solar que llegan al interior del edificio y su repercusión en los sistemas de aire acondicionado (ver *figuras 116 y 117*).

. Análisis de la envolvente de cada edificio en relación a la regulación ambiental de su materialización (protecciones solares, balcones, toldos, cenefas, bajo relieves, etc.):

Se advierte que los edificios Excecutive y Da Vinci prescinden de toda protección solar en su torre. Ambos buscan en su estética una imagen limpia y despojada que valora el uso de elementos vidriados.

- Excecutive: se observa una estructura principal de hormigón, con un gran porcentaje de superficies transparentes, la cual se encuentra expuesta en su mayoría por sobre el estrato acondicionado y sin posibilidades de responder mediante recursos arquitectónicos a las necesidades climáticas interiores. Sin embargo si se encuentran diferencias en el tratamiento de la fachada Oeste, donde se observa menor porcentaje de superficie acristalada, y persianas corredizas metálicas en las ventanas centrales. En la *figura 141* se observa en detalle parte de la fachada Norte -equivalente a la Sur- y parte de la fachada Oeste.

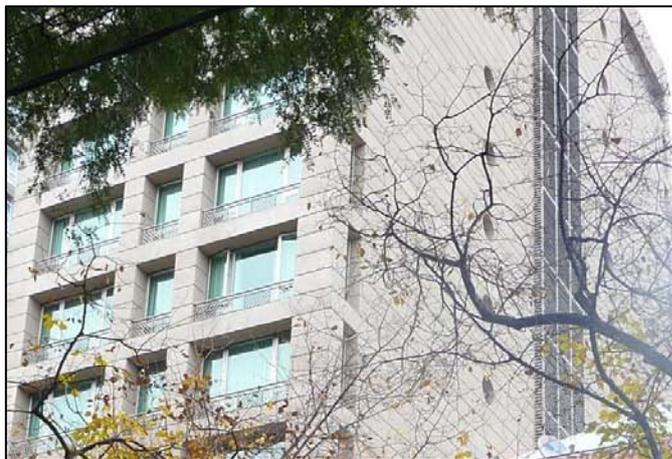


Figura 141. Detalle de ventanas y persianas corredizas en el núcleo central de ventanas de la fachada Oeste

- Da Vinci: presenta en la gran mayoría de su envolvente superficies vidriadas, a la que se le suman balcones a lo ancho de las fachadas principales con sólo un metro de profundidad. Esta acotada

dimensión hace que los mismos no cumplan adecuadamente la función de espacios exteriores habitables, y tampoco la función de aleros que protejan del asoleamiento. Por otro lado las fachadas se resuelven de igual manera tanto para la orientación Norte, que resulta equivalente a la fachada Sur, como para las Este y Oeste, que también son exactas. Así queda en evidencia la falta de previsión a nivel proyectual del contexto y sus condiciones ambientales (ver *figura 142*).



Figura 142. Detalle de la fachada acristalada Norte (o Sur)

En ninguno de los dos casos en estudio se visualizan diferencias arquitectónicas que atiendan a la radiación incidente de los pisos bajo los árboles y los pisos que superan el estrato acondicionado sobre la copa de los árboles.

. Radiación incidente en verano y potencia necesaria de refrigeración:

Se ha analizado a partir del estudio del caso 1 la energía solar incidente en invierno y verano en las fachadas norte y en el plano horizontal, observando que en verano el techo es la superficie que más gana calor durante el día. Teniendo en cuenta los niveles de radiación solar máxima en el mes de diciembre (25552 kJ/m²) esto significa 10220 kJ/m² o lo que es lo mismo, 2440 kcal/m² por día. Si suponemos que esta energía debe extraerse en 10 hrs en la que llega la mayor parte de la radiación solar, esto está representando 0.81 Toneladas de refrigeración/m².

En el caso del Edificio Executive, si bien las fachadas combinan elementos opacos y transparentes, estos últimos tienen dimensiones a considerar. Las fachadas vidriadas correspondientes a la torre conforman el 25 % de la envolvente y tienen una superficie aproximada de 1300 m². Esto equivale a una potencia adicional de refrigeración de 1050Tn.

El edificio Da Vinci, como se ha visto anteriormente, presenta en el 100% de su fachada Norte y Sur, una superficie vidriada. Al Este y al Oeste combina ventanas con elementos opacos, significando esto una superficie transparente total de 5000m² aproximados, es decir un 73% de la envolvente. Este alto porcentaje, sumado a la carencia de elementos de protección significan una potencia adicional de refrigeración de 4050Tn.

Las cifras resultantes hacen que este último edificio, el Da Vinci, resulte el caso de estudio en el capítulo siguiente.

III.3.2.2. Sombras arrojadas a la ciudad

Se realiza el estudio de las sombras arrojadas por los edificios en altura estudiados sobre su entorno inmediato de baja densidad. Se proyectan las sombras en verano -mes de diciembre- y en invierno –mes de junio- con sus respectivos ángulos de azimut y de altura sobre el horizonte o altitud. La trama de la ciudad se encuentra girada hacia el Este 5°, por lo que las principales orientaciones estudiadas son: 185° (Norte), 5° (Sur), 95° (Oeste) y 275° (Este).

El análisis se realiza en los mismos horarios que para el *Caso 1*, según la hora solar, la cual está desfasada de la hora oficial aproximadamente 1 hora 30 minutos.

Se observa en la *figura 143* las implicancias de las sombras producidas en verano por los edificios de alta densidad que afectan a las colindantes de baja densidad, privando a las mismas del acceso a la luz solar.

A las 10 horas las sombras de las torres afectan el 100% de las superficies de techos y patios de las construcciones colindantes de baja densidad que se encuentran al Oeste; mientras que a las 14 horas se ven cubiertas en su totalidad las superficies de menor altura al Este, entre ellas las zonas libres del terreno del edificio Da Vinci. Sin embargo, en el mediodía solar (12 horas) las sombras arrojadas no afectan a las edificaciones colindantes, a pesar de las altas alturas de los dos casos en estudio, debido a la perpendicularidad del ángulo solar.

Finalmente, hacia las 16 horas, las sombras no sólo perjudican las edificaciones vecinas, sino también a gran parte de su entorno, restringiendo de luz a veredas, calles y parte de la manzana que se encuentra al Este de la analizada. De esta forma queda en evidencia que las torres del edificio Executive y Da Vinci no presentan ningún tipo de limitaciones al acceso a radiación solar en sus techos.

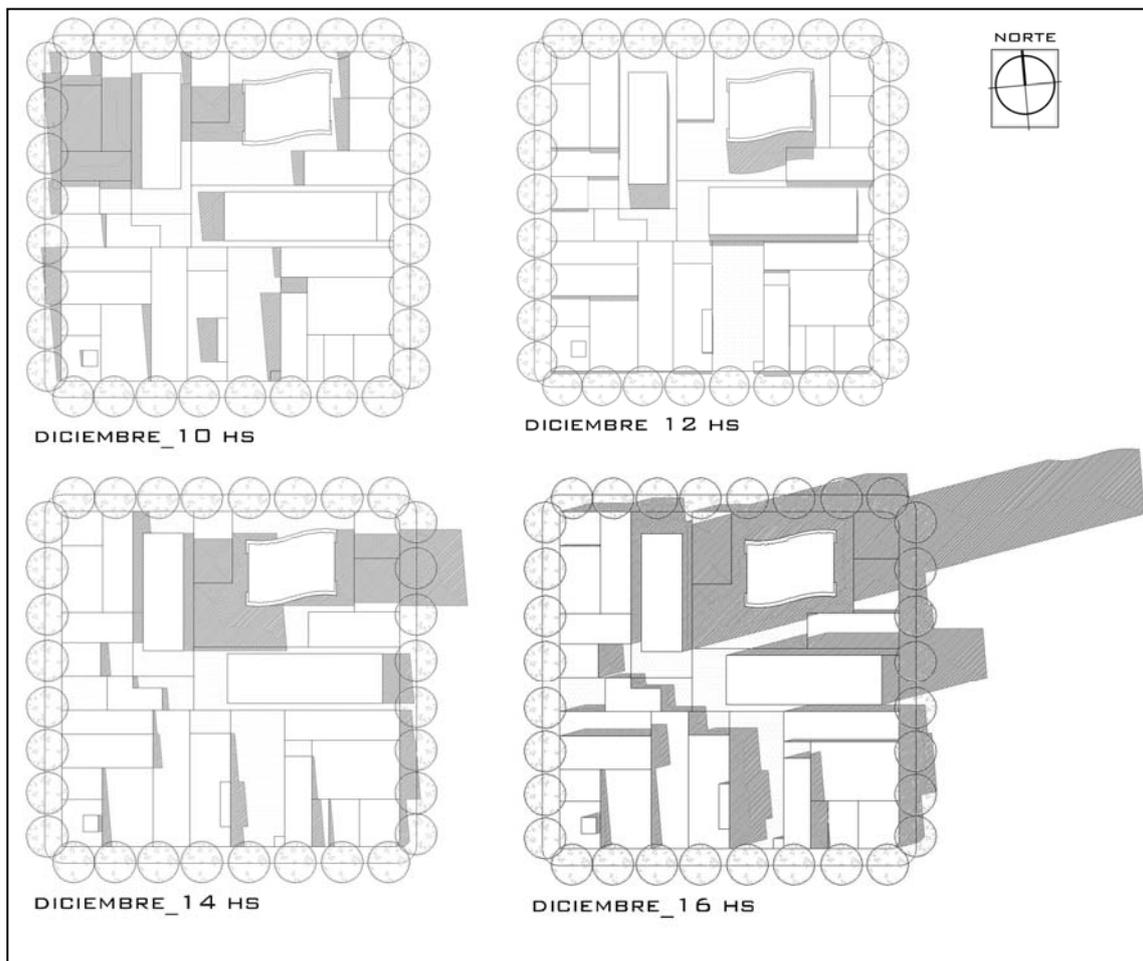


Figura 143. Sombras arrojadas en distintas horas solares de verano

En el caso del invierno, se observa en la *figura 144*, que en todos los horarios analizados las sombras arrojadas por los edificios de alta densidad afectan los terrenos colindantes impidiéndoles el acceso al recurso disponible, necesario para una aproximación natural al confort térmico. Las diferencias de densidad de las edificaciones en este caso son aún mayores que en el *Caso I*, incrementando en gran medida las desventajas observadas, y perjudicando con las sombras a más de un componente del entorno: prácticamente todas las edificaciones de baja densidad de la manzana se ven afectadas.

Las implicancias de la tipología torre del edificio Executive y del Da Vinci se incrementan considerablemente en el invierno. Se presenta en la *figura 145* el alcance de las sombras arrojadas a las 16 horas, donde las del edificio Da Vinci abarcan tales dimensiones que restringen el acceso a la radiación solar a gran parte de más de tres manzanas que se encuentran hacia el Este de la analizada.

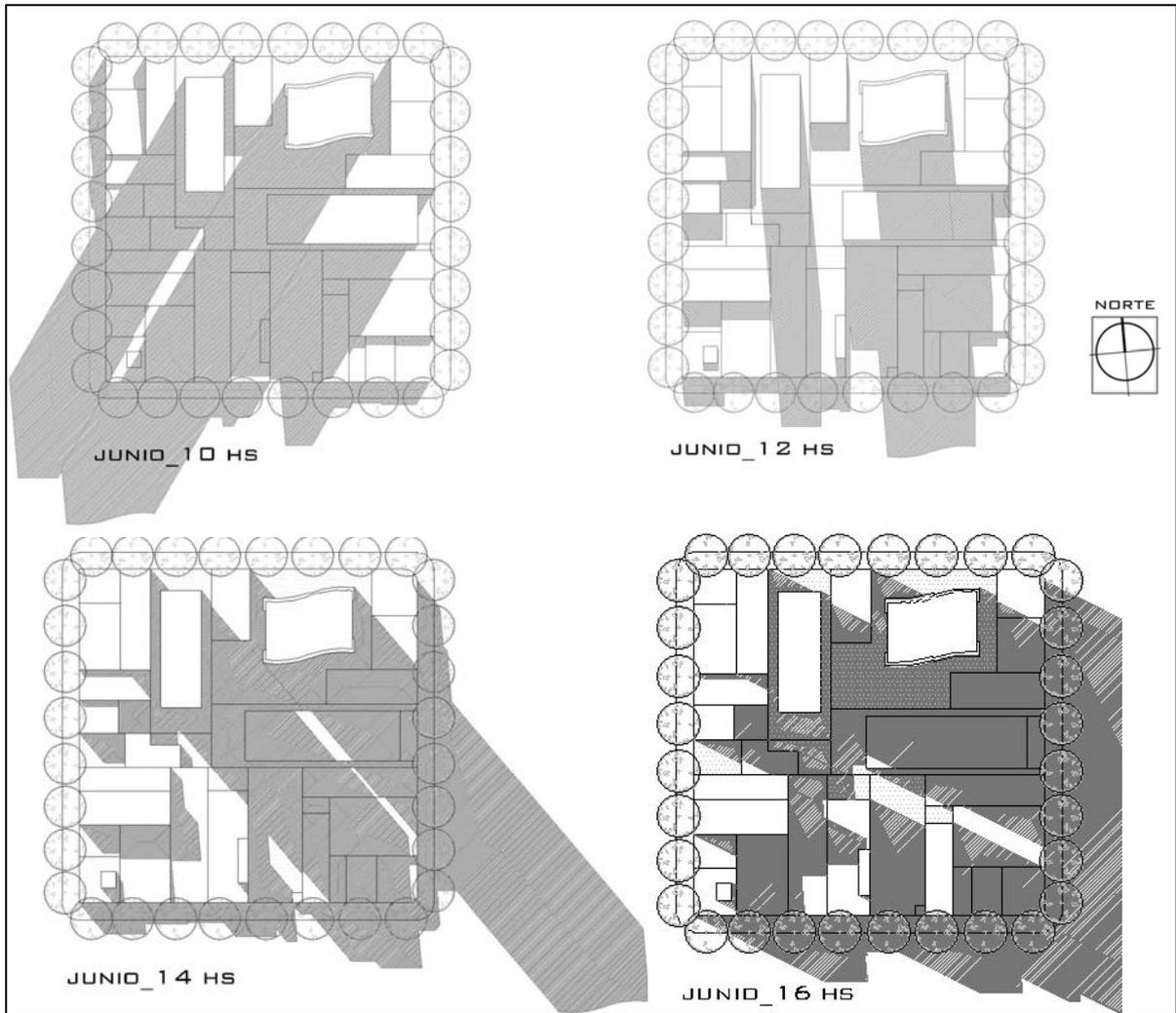


Figura 144. Sombras arrojadas en distintas horas solares de invierno

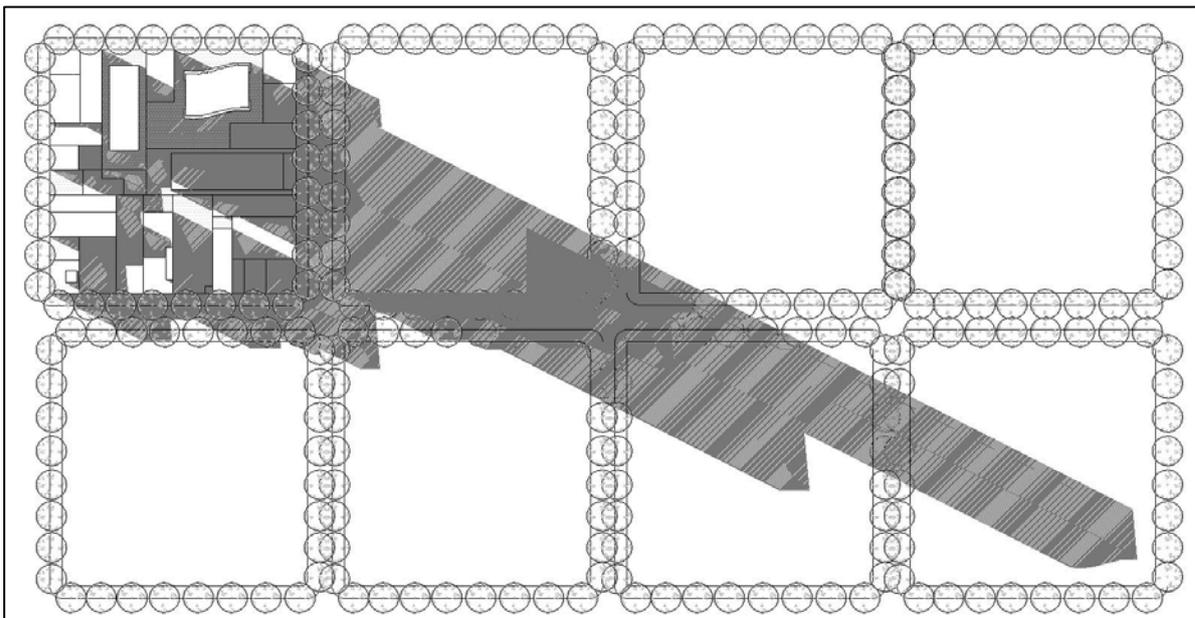


Figura 145. Sombras arrojadas al entorno urbano a las 16 horas solares en invierno

III.3.2.3. Estudio del cumplimiento de la normativa en edificios en altura en la ciudad de Mendoza

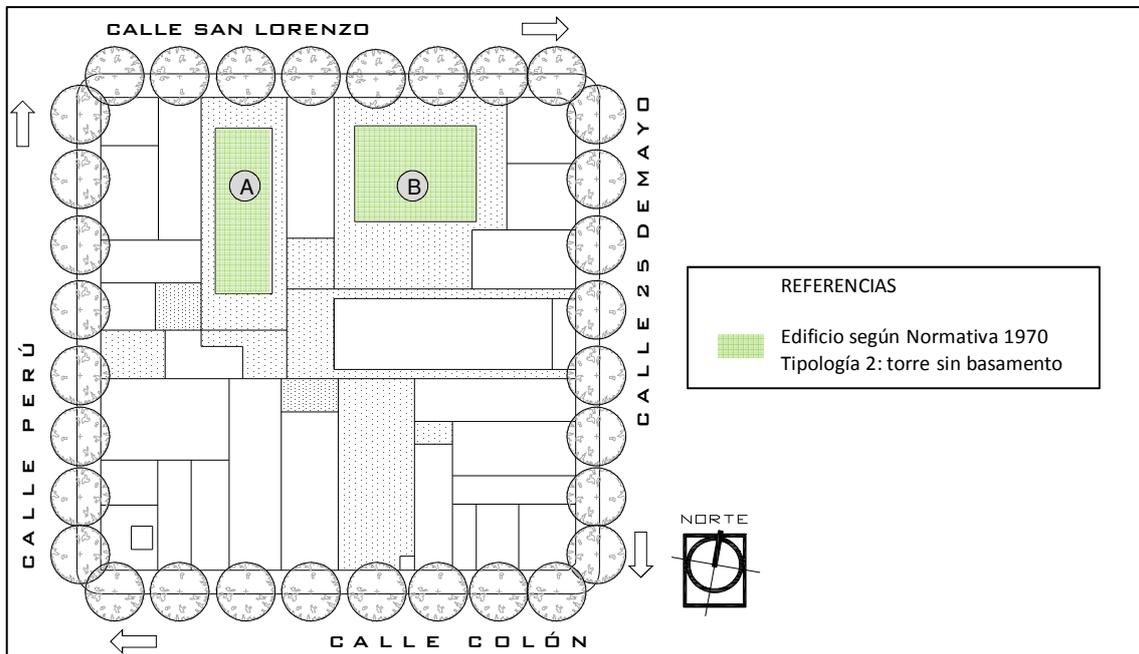


Figura 146. Planta de techos de manzana analizada con los edificios en altura en estudio clasificados según la normativa vigente

. Clasificación de los edificios según la normativa vigente al momento de su construcción y evaluación de su cumplimiento. Para el código actual se consideran las dos tipologías posibles: basamento y torre o torre retirada de las líneas colindantes.

- Edificio Ejecutivo: [edificio "A" en figura 146]. Construido en el año 2005, perteneciente a la tipología de torre retirada de las líneas colindantes, se constituye de un volumen compacto de 15 niveles, lo que sumado al nivel de terraza con la mitad de la superficie construida, resulta de una altura total de 54 metros. El edificio respeta los retiros mínimos obligatorios, separándose 6 metros del frente y 3 metros de los laterales, pero supera ampliamente la altura del nivel del estrato acondicionado.

- Edificio Da Vinci: [edificio "B" en figura 146]. Construcción de tipología de torre sin basamento de 72 metros de altura, con 21 niveles más una terraza semi-cubierta. Igualmente respeta retiros mínimos, con más de 4 metros de retiros laterales, 6 metros frontales y casi 15 metros de retiro posterior. Este caso supera 3 veces la altura el estrato acondicionado por el arbolado urbano quedando la fachada de las torre, transparente en su totalidad, expuesta al clima desértico.

Queda claro en las imágenes de las figuras 147 y 148, a partir de las líneas rojas, como las dos edificaciones superan la altura que regula el código. Ambas torres no quedan inscritas en un ángulo vertical no mayor a 75°. (Municipalidad de Mendoza, 1972-2002 Código de Edificación).

En el Perfil Norte (ver *figura 147*) se grafican para ambos edificios las alturas y retiros considerados por el código. En el caso del hotel Executive debido a las acotadas dimensiones del terreno (18 metros de ancho) el edificio, en el caso de respetar lo normado, contaría con una altura total de 20 metros como máximo (en lugar de 54m) desarrollados en planta baja más 5 niveles.

Según el análisis del perfil Norte (*figura 147*), el edificio Da Vinci resultaría de una altura total de 50 metros (en lugar de los 72m que tiene), con 6 niveles de departamentos que se desarrollarían en las dimensiones que tiene la torre, retirándose 5 metros aproximados para poder seguir creciendo en altura y así contar con 8 niveles más, donde la torre tendría una dimensión de no más de 12 metros de ancho. Pero, se observa en el perfil Este (ver *figura 148*) que si se toma el ángulo de 45° “cuyo vértice se ubique en la intersección de la cota de la vereda opuesta y su respectiva línea municipal y uno de sus lados sea coincidente con un plano horizontal a nivel de la vereda” (Municipalidad de Mendoza, 1972-2002 Código de edificación) el edificio podría contar sólo con 9 niveles de departamentos, en 30 metros aproximados de alto, ya que las dimensiones de largo del edificio no permiten que siga creciendo en altura.

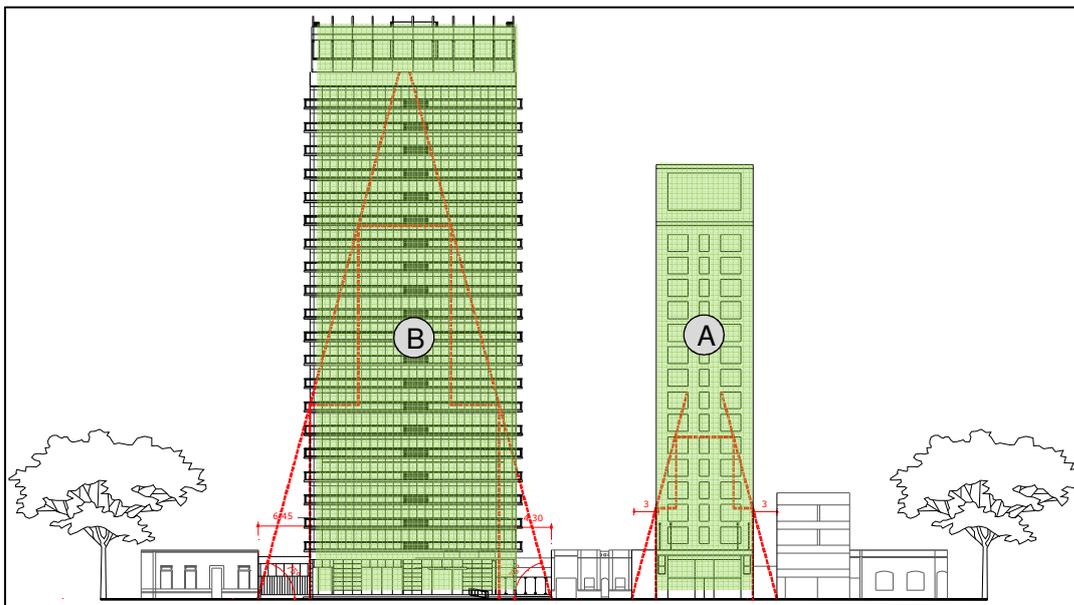


Figura 147. Perfil NORTE (hacia el Ecuador – Plaza Italia)

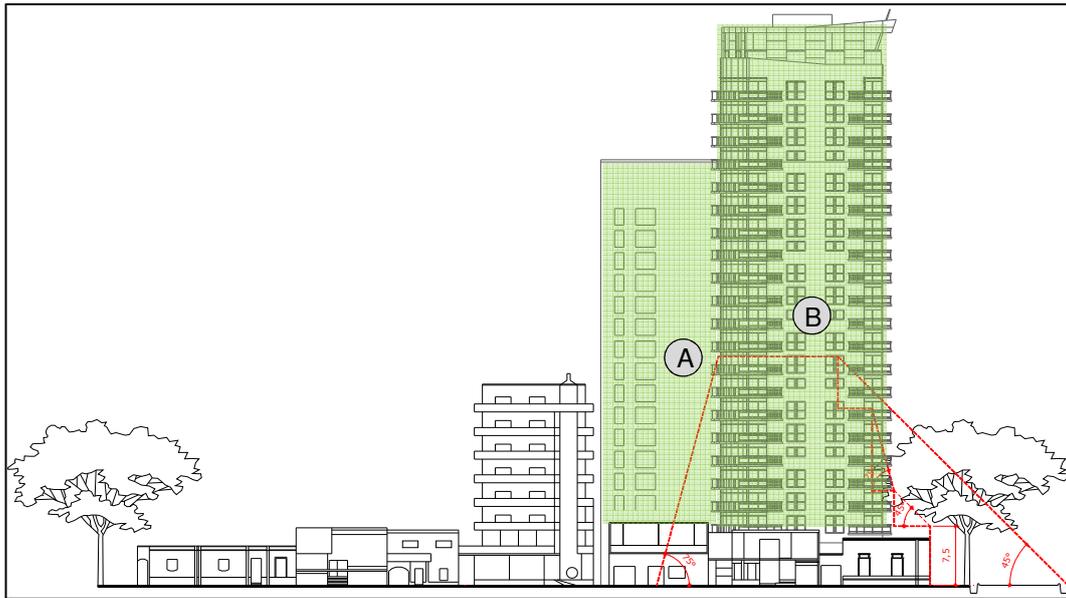


Figura 148. Perfil ESTE (hacia calle 25 de Mayo)

III.4. Análisis de los resultados

Se observa que los edificios construidos antes del año 2000, presentan en su envolvente protecciones solares de distinta índole que responden adecuadamente a las características del microclima de “ciudad-oasis”, pudiendo llegar a ser nula la potencia necesaria de refrigeración. Sin embargo los edificios construidos a partir del año 2005 (Edificio Cioffi para el *Caso I* y Presidente y Da Vinci en el *Caso II*) que presentan una envolvente con una proporción elevada de elementos transparentes no cuentan con dichas protecciones debido principalmente a la búsqueda de una imagen de transparencia y al mismo tiempo de “gran ciudad”. A partir de aquí los resultados obtenidos en cuanto a la radiación incidente en fachadas expuestas sobre el estrato acondicionado demuestran que, estos últimos, requieren de una potencia de refrigeración muy superior a los edificios restantes tradicionales, que presentan envolventes más opacas y protegidas.

Los edificios del *caso II* al estar totalmente expuestos tienen un acceso completo al recurso solar. Esto es debido a que los edificios Executive y Da Vinci presentan su fachada principal hacia el Norte y pertenecen ambos a la tipología en torre retirada. Esta situación sumada al hecho de que las construcciones colindantes son bajas (no superan los 12m de altura) significaría que la radiación incidente en invierno, si bien es deseada, puede resultar excesiva y requerir de sistemas de enfriamiento inclusive en esta época del año. Si a esto se le suma que los edificios presentan un gran porcentaje de superficie vidriada (en el caso del Da Vinci “curtain wall” en su totalidad) significaría una recarga importante en estos sistemas debido a las ganancias internas y a la ganancia solar directa.

La normativa actual, si bien no exige alturas específicas máximas ni mínimas, a través de los ángulos de inclinación en donde la torre debería quedar incluida, **sí regula** las alturas para terrenos urbanos

de estas características, es decir, de una superficie acotada. De esta forma se hace inviable económicamente y funcionalmente la construcción en altura de edificios de tantos pisos en terrenos tan pequeños, que además superan el estrato acondicionado. En los casos analizados, y en la mayoría de los ejemplos en la ciudad, las dimensiones de la torre resultarían demasiado estrechas. Sin embargo, los edificios estudiados construidos a partir del año 2000 son ejemplos de una práctica que se ha repetido en varias oportunidades: la excepción, dejando sin validez las restrictivas de altura en el Código de Edificación y dando vía libre a la construcción en altura.

Respecto a la convivencia de la “ciudad-oasis” y su edificación en altura, desde un punto de vista de valoración del crecimiento y progreso de la ciudad, resulta necesario por un lado asegurar el cumplimiento de la normativa que, si bien es factible de mejorar, es la regulación vigente para la convivencia edilicia y urbana de los edificios en altura. Asimismo, la implementación de normativas que regulen aspectos morfológicos y de materiales en las envolventes de los edificios en altura teniendo siempre en cuenta la evidente diferencia, que en una zona climática como la de Mendoza, se presenta bajo y sobre el estrato acondicionado.

Referencias:

- BASTIAS, L.; GANEM, C.; CANTON, M.A. (2008) *“Evaluación subjetiva de la inserción de edificios en altura dentro de la trama consolidada. El caso de la ciudad de Mendoza”*, Revista AVERMA Avances en Energías Renovables y Medio Ambiente. Vol. 12, 2008. Impreso en la Argentina. ISSN 0329-5184. Salta: INENCO-UNSa. N° pág: 147-154.
- BÓRMIDA, E. y DABUL, N. (1984) *Mendoza: ensayo sobre morfología, historia e identidad urbanas*. Mendoza: Universidad de Mendoza.
- BRKLJACIC, M. (2006) *Terminaron el último piso del edificio más alto de Mendoza*. Diario Los andes. Sociedad. Arquitectura. 13/12/06. Mendoza.
- CANTÓN, A. et al. (2003) *Assessing the solar resource in forested urban environments*. Architectural Science Review 24.
- CORREA, E. N.; MARTÍNEZ, C.; CÓRICA, M. L.; CANTÓN, M.A.; PATTINI, A.; LESINO, G. (2007) *Impacto sobre la visión de cielo de las distintas densidades edilicias forestadas. Evaluación a partir de imágenes hemiesféricas*. ENCAC - ELACAC 2007 XII. Ouro Preto, Minas Gerais – Brazil.
- CREMASCHI, J. (2006) <http://www.losandes.com.ar/notas/2006/3/16/opinion-187344.asp>. *El árbol como símbolo redentor del urbanismo de Mendoza*. Diario Los Andes. Mendoza.
- DE ROSA, C. (2007) *El mega emprendimiento urbano. Algunas reflexiones para transmitir al colegio de arquitectos de Mendoza. El edificio más alto de la ciudad*. Mendoza.
- D.E.I.E. (2007) *Informe económico 2007. Sector construcciones*. www.deie.mendoza.gov.ar. Mendoza.
- GANEM, C. (2006) *Rehabilitación ambiental de la envolvente de viviendas. El caso de Mendoza*. Tesis Doctoral. Universidad politécnica de Cataluña. Barcelona.
- MUNICIPALIDAD DE MENDOZA (1972-2002) *Código de edificación de la ciudad de Mendoza*. Mendoza, Argentina.
- PÉRGOLIS, J.C. (1998) *Lenguaje urbano y lenguaje arquitectónico en las ciudades latinoamericanas*. Revista Área 6. Universidad de Buenos Aires.
- PONTE, R. (1987). *Mendoza. Aquella Ciudad de Barro*. Mendoza: Municipalidad de la capital.
- PONTE, R (2007) *La ciudad es un texto que puede ser leído*. Diario Los Andes, 15/12/2007. Mendoza.

IV – CASO DE ESTUDIO: EDIFICIO DA VINCI

IV.1. Presentación del caso

A partir de lo desarrollado previamente en la presente tesis se toma como caso particular a analizar al edificio Da Vinci, el cual se presenta en las imágenes de la *Figura 149*. El mismo se va a analizar desde la relación y el impacto con Mendoza como “Ciudad-Oasis”. Los aspectos que justifican la elección del caso se exponen a continuación:

- El edificio se encuentra en el área en estudio: en pleno centro de Mendoza, en la manzana Sur a una de las cinco plazas centrales de la ciudad (plaza Italia).
- Su altura total (72m) supera ampliamente el estrato acondicionado, quedando la torre expuesta a un acceso pleno a la radiación en cualquier estación del año, y a una mayor exposición de intercambio convectivo y radiativo.
- La envolvente es predominantemente vidriada: un 73% de la misma (que representan 5.000m²) es transparente, por lo que la potencia adicional de refrigeración de la que requeriría requerida resulta de 4.050Tn, en comparación con un edificio con envolvente tradicional, es decir 85% de elementos con masa y sólo un porcentaje del 15% vidriado. (ver capítulo III.3.2.1. *Estudio de la energía incidente sobre fachadas para el caso de torres sobre el estrato acondicionado*)
- Carece de protecciones a la radiación solar en las fachadas. Si bien presenta balcones en cada piso que podrían funcionar como protecciones horizontales al Norte (hacia el Ecuador), los mismos resultan insuficientes debido a sus dimensiones (1m) , resultando las dimensiones de los balcones (1m) insuficientes.
- Las fachadas se repiten en las diferentes orientaciones, espejándose la Norte con la Sur, y la Este con la Oeste.
- La edificación constituye una excepción al actual Código de Edificación, ya que se supera la altura regulada por el mismo el Código de Edificación (a través de un ángulo no mayor al 75° desde los límites del terreno donde la torre debería quedar incluida). Con las dimensiones en planta que tiene la torre, y debido a que no presenta escalonamientos en altura, la misma debería medir 30 metros aproximados de alto para quedar dentro de lo que exige el código.



Figura 149. Imágenes del Edificio Da Vinci en su contexto

IV.2. Aspectos arquitectónicos del edificio

IV.2.1 Datos generales

A continuación se observa en la *tabla 15* los datos generales de la edificación y los referidos a superficies cubiertas y libres.

Localización	San Lorenzo 630 Ciudad - Mendoza
Año de construcción	2.007
Empresa Constructora	Presidente Real State S.A.
Superficie del terreno	1.552,98 m ²
Superficie libre	930,50 m ²
Superficie cubierta total	9.317,70 m ²
Número de pisos	20 + 2 subsuelos

Tabla 15. Datos generales del edificio Da Vinci

IV.2.2 Superficies y funcionalidad

El edificio cuenta con una planta baja, dos plantas de subsuelo, 20 niveles de departamentos y uno de terraza. A continuación se detallan las superficies y locales de cada una de ellas.

- Planta baja:

La planta baja cuenta con **622,50m²** cubiertos y los siguientes locales: hall de entrada, recepción, mesa de entrada, sala de usos múltiples, salas de reuniones, gimnasio, vestuarios, piscina y una gran expansión descubierta de solárium.

- Planta subsuelos:

El edificio cuenta con dos plantas de subsuelos. En la primera se encuentran 30 plazas para estacionamiento de vehículos, bauleras individuales, lavandería, una sala de micro-cine, depósitos y vestidores. En la segunda planta hay 36 plazas de estacionamientos y bauleras. Entre las dos suman **2.703,70m²** de superficie cubierta.

- Planta departamentos:

- *Planta tipo 1* (piso 1, 2, 3, 4, 5, 7, 10 y 11)

La planta de departamentos *tipo 1* cuenta con cuatro viviendas por planta:

- Departamento 1: orientación Nord - Este
- Departamento 2: orientación Nord - Oeste
- Departamento 3: orientación Sud - Este
- Departamento 4: orientación Sud- Oeste

Los departamentos que dan al Norte cuentan con un estar comedor, dos habitaciones, cocina y dos baños. Los que dan al Sur, en cambio, presentan los mismos locales que los anteriores (estar comedor, dos habitaciones, cocina y dos baños) más una habitación y baño de servicio.

- *Planta piso 6*

Son cuatro departamentos por planta, en donde lo que varía con respecto a la planta tipo es que el departamento de orientación Sud-Este no cuenta con habitación ni baño de servicio, mientras que el de orientación Sud-Oeste presenta mayores dimensiones en el estar-comedor, y tiene tres dormitorios y un escritorio.

- *Planta piso 8*

En esta planta se encuentran también cuatro departamentos pero donde las proporciones y orientaciones varían. El de mayores dimensiones tiene orientación Norte, Este y Sur, con dos dormitorios y baños en suite, un escritorio, estar-comedor, cocina, y dos baños. Luego los tres departamentos restantes cuentan con dos dormitorios, quedando uno orientado sólo al Sur.

- *Planta tipo 2* (piso 9, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18 y 19)

En la planta *tipo 2* los departamentos son cinco:

- Departamento 1: orientación Nord - Este
- Departamento 2: orientación Nord - Oeste
- Departamento 3: orientación Sud - Este
- Departamento 4: orientación Sud- Oeste

- Departamento 5: orientación Sur

Todas las viviendas presentan dos dormitorios y dos baños, y a diferencia de las anteriores no presentan habitación de servicio en las orientadas al sur. El quinto departamento se encuentra orientado sólo al Sur, la cocina está integrada al estar-comedor y posee un dormitorio y un baño.

- *Planta piso 20*

El último piso de departamentos cuenta con sólo tres departamentos. Los que están orientados al Nord-Este y al Sud-Este presentan las mismas características que en las plantas anteriores (dos dormitorios). Mientras que el tercero cuenta con orientaciones al Norte, Sur y al Oeste; un gran estar-comedor, dos dormitorios con vestidor y baño en suite cada uno de ellos, un escritorio y dos baños más.

▪ Planta de terraza y techos:

La terraza del edificio cuenta con una segunda piscina, dos vestuarios con un baño cada uno y una gran expansión que hace las veces de solárium.

En la planta de techos se observa que la pendiente es del 1% con bocas de descarga pluviales centrales. En el volumen de la caja de escalera y ascensor y de vestuarios la cubierta es una losa con 3% de pendiente y con desagüe por embudo.

- Todas las plantas de departamentos dan como resultado una **superficie cubierta** total de **8.695,20m²**.

▪ Cumplimiento del FOS y el FOT:

Resulta sorprendente comprobar, a partir de documentaciones de planos municipales de los edificios analizados, que lo referido a los factores ocupacionales de suelo y totales (F.O.S. y F.O.T.) se cumplen correctamente. (ver capítulo II. *Reglamentaciones y Códigos para Mendoza*)

En el caso del El edificio da Vinci, que se ubica en un sector de la ciudad clasificado como en la zona DC1 (Código de edificación de la Ciudad de Mendoza, 2000), los índices mínimos y máximos de los factores se encuentran entre los siguientes valores indicados en la *tabla 16*:

ZONA DC1			SUP. TERRENO: 1552,98m ²		
INDICE DE LA ZONA			INDICE DE PROYECTO		
Valores			Sup. Cub.	Valores	Sup. Cub.
FOS	min.	0,4	612,2	0,4	622,50
	máx.	1,0	1.553		
FOT	min.	2,4	3.727	6,0	9.317,70
	máx.	6,0	9.318		

Tabla 16. Valores de FOS y FOT del edificio Da Vinci

Se observa por estos datos que fueron presentados a la Municipalidad para la aprobación del proyecto, y a través de su comprobación según lo graficado en los planos, que el FOS del edificio, es decir, la superficie que ocupa en el suelo, es de 622,50m², por lo cual, si la superficie del terreno es de 1552,98 el factor se cumple con el mínimo que en este caso es de 0,4. Para el caso de la superficie total edificable (FOT), el valor máximo es 6,0, cifra que se respeta, resultando una superficie total de 9.317,70m². Por lo tanto, los factores ocupacionales de suelo y totales (F.O.S. y F.O.T.) se cumplen correctamente. (Ver capítulo II. *Reglamentaciones y Códigos para Mendoza*)

. Planos e imágenes

Se presentan de la *figura 149* a la *157* los planos e imágenes de las siguientes plantas:

- planta baja (ver *figura 149* y *150*)
- planta de departamentos: *tipo 1* y *tipo 2* (ver *figura 151, 152, 153* y *154*)
- planta de subsuelo (ver *figura 155*)
- planta de terrazas (ver *figura 156*)
- planta de techos (ver *figura 157*)

- Planta baja:

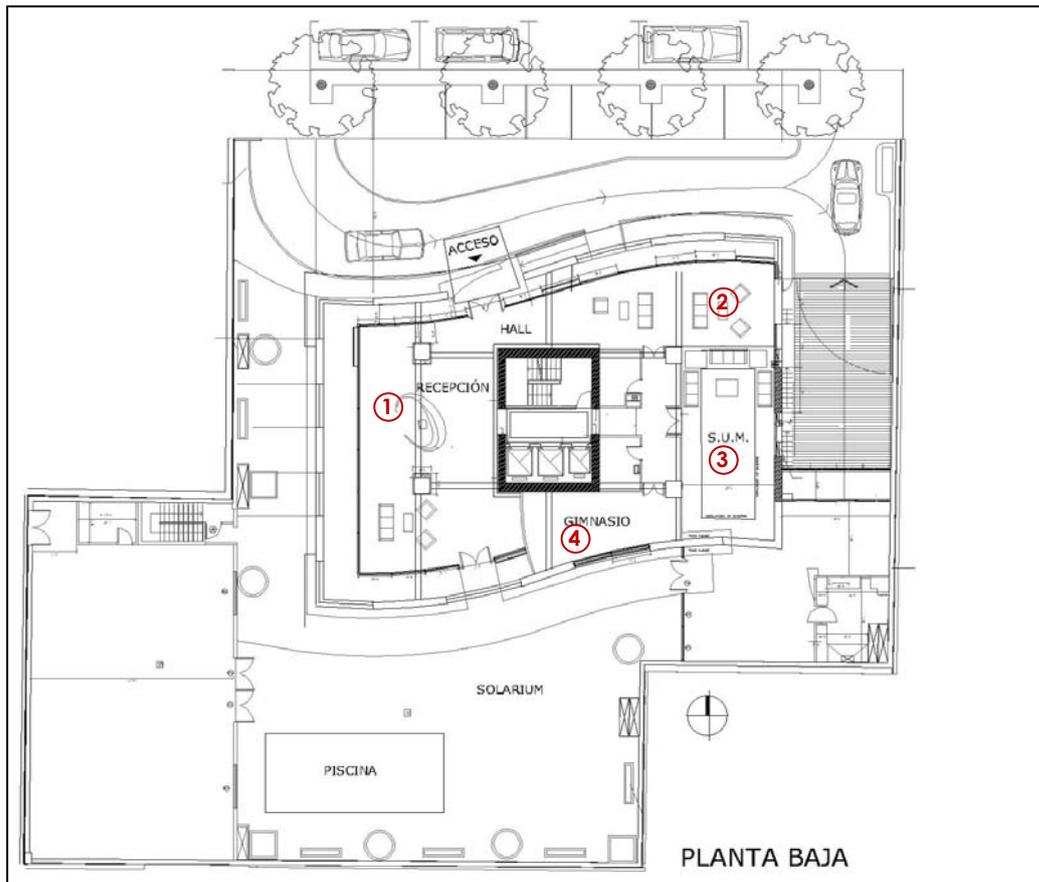


Figura 149. Planta baja del edificio Da Vinci



1. recepción

2. hall de entrada

3. s. u. m.

4. gimnasio

Figura 150. Imágenes planta baja

▪ Planta departamentos:

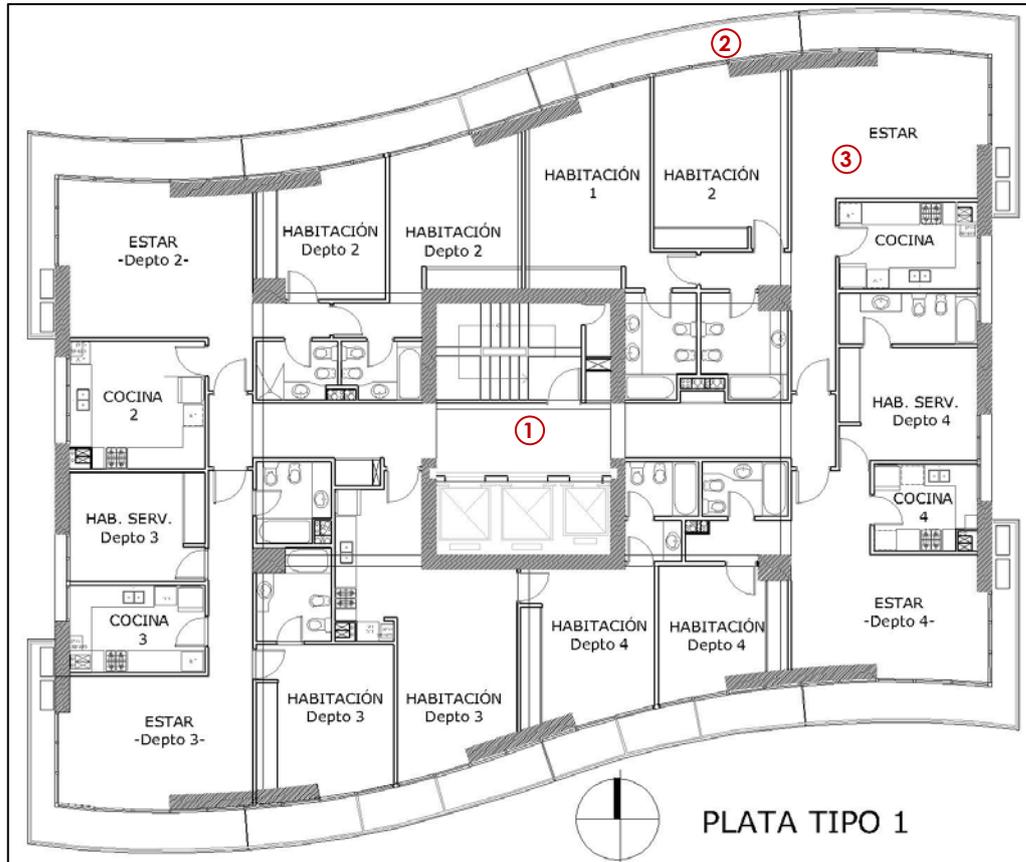


Figura 151. Planta departamento Tipo I



Figura 152. Imágenes de espacios comunes e interiores departamento Tipo I

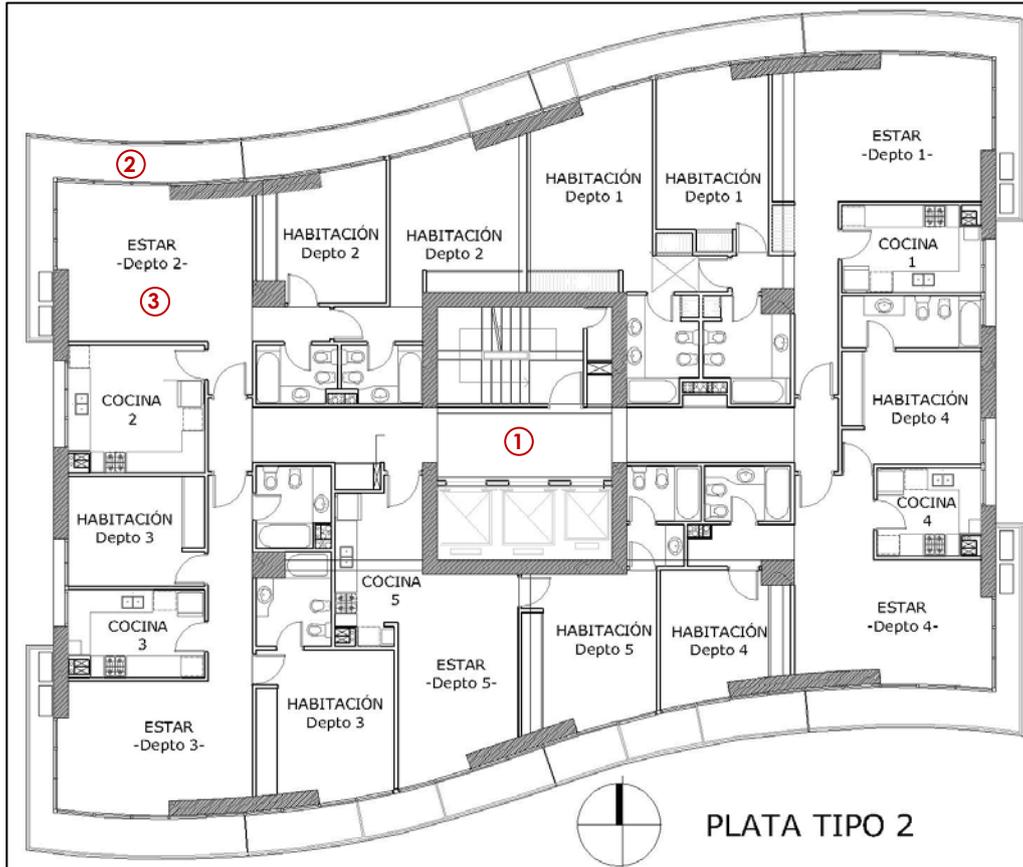


Figura 153. Planta departamento Tipo II



Figura 154. Imágenes de espacios comunes e interiores departamento Tipo II

- Planta subsuelos:

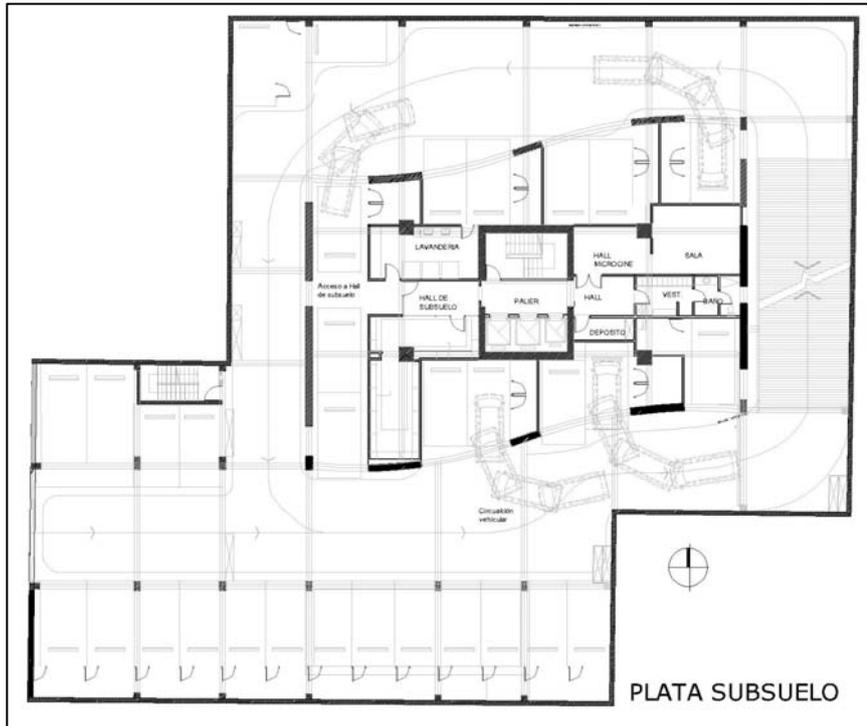


Figura 155. Planta subsuelo del edificio Da Vinci

- Planta de terraza:

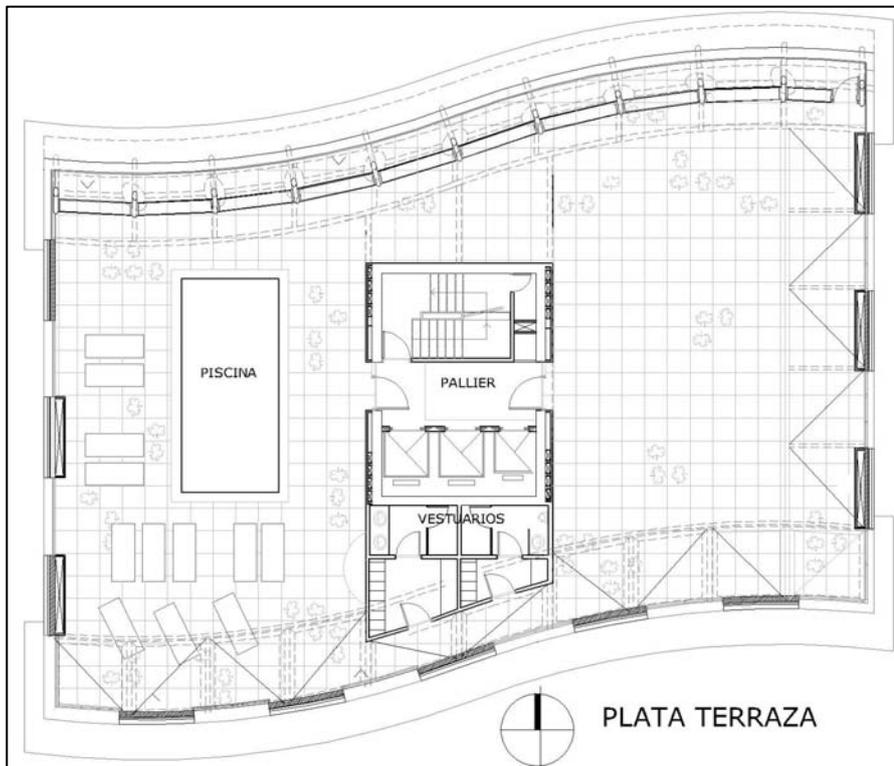


Figura 156. Planta terraza del edificio Da Vinci

- Planta de techos:

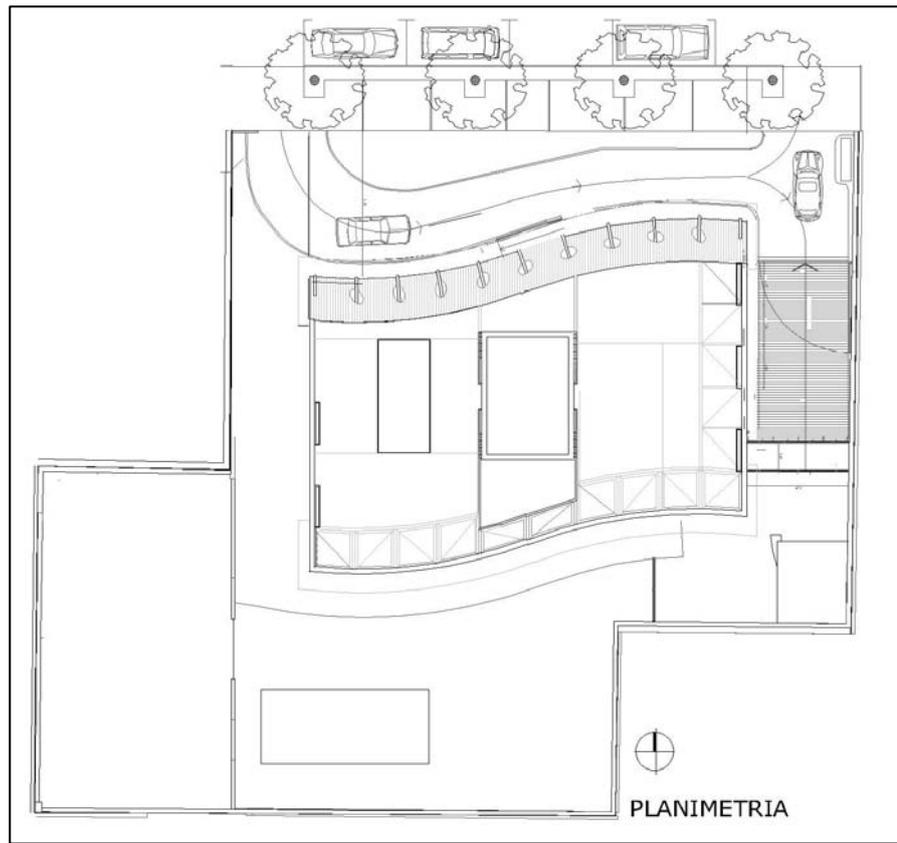


Figura 157. Planta de techos del edificio Da Vinci

IV.2.3 Materialización y estructura

- *Estructura general:* la estructura general de la torre del edificio es de hormigón armado, con cuatro columnas centrales de 90cm por 90cm, tabiques de hormigón armado de 40cm de espesor en la caja de circulación vertical, y tres tramos de estos tabiques del mismo espesor en cada orientación, siendo curvos los que dan al Norte y al Sur. En el subsuelo la estructura posee muros perimetrales de mampostería de 20cm de espesor. En todos los niveles las losas son de hormigón.

- *Divisiones interiores:* en el interior de los departamentos los ambientes se dividen por tabiques de cartón y yeso tipo durlock con aislación termo-acústica interior de 10cm de espesor.

Cuenta con cielo raso suspendido en baños y cocina, y aplicado para el resto de los ambientes. En zonas de planta baja semi-cubiertas el cieloraso es suspendido con higroscopicidad apta para semicubierto exterior.

- *Pisos:* en cuanto a los pisos presenta placas de 1.50m x 1.20m (medida aproximada) de mármol *Rosalía de Turquía* en halles y pasillos de todos los niveles. En los exteriores el piso de la entrada en planta baja es de granito gris perla flameado.

Los departamentos cuentan con piso flotante (entablonado) en los locales de estar-comedor, pasillos y dormitorios, con variaciones en alfombra para algunos dormitorios; o bien pisos de porcelanato para todos los ambientes, dependiendo del propietario. En los baños se utiliza el mármol travertino para pisos y paredes, y las cocinas cuentan con porcelanato también en pisos y paredes.

El piso que da al exterior, en la terraza y la piscina, es atérmico, de 70 cm por 70 cm con baldosas modelo *otoñal*.

- *Revestimientos*: los muros exteriores del edificio cuentan con un revoque texturado con base de polímero, sobre base coate (para evitar fisuras). En la planta baja los revestimientos son de piedra; y en la planta de terraza presenta una especie de alero revestido en paneles de cobre color natural sostenido por elementos estructurales y decorativos de acero inoxidable.

Los ascensores y columnas en planta baja presentan revestimientos en placas de mármol rojo alicante con ángulos a inglete (45°). La caja de ascensores y escalera está revestida en paneles enchapados en madera de *Makore Onde*.

- *Balcones*: las barandas y pasamanos son de acero con vidrios de seguridad termo-endurecido laminado 4+4, en todas las orientaciones, salvo algunos tramos menores que ocultan los equipos de aire acondicionado, que poseen paño ciego de aluminio anodizado natural perforado tipo *Shulman*.

- *Carpintería*: las ventanas de todo el edificio presentan carpintería de aluminio *Aluar* blancas, modelo *Modena*.

- *Vidrios*: Los vidrios exteriores son dos vidrios laminados de 3mm cada uno (3+3) con láminas de polivinil butiral (PVB) de 0,38 aplicadas con calor y presión y cubren la totalidad de las fachadas Norte y Sur, haciendo las veces de ventanas y de revestimiento de los muros de hormigón. (Ver *Figura 158*). Teniendo en cuenta los datos suministrados por VASA respecto a su conformación, los mismos se manufacturan en hojas estándar de 2500 x 3600 mm, empleando ambas hojas, del mismo espesor, de cristal incoloro, bronce, gris, verde o combinando incoloro con de color. En el caso del edificio en estudio la mayoría de los tramos son incoloros, mientras hay algunos tramos en *artic blue* y otros espejados. Se puede observar en la *figura 158* una ventana con vidrio incoloro junto a un esquema con la conformación del PVB.

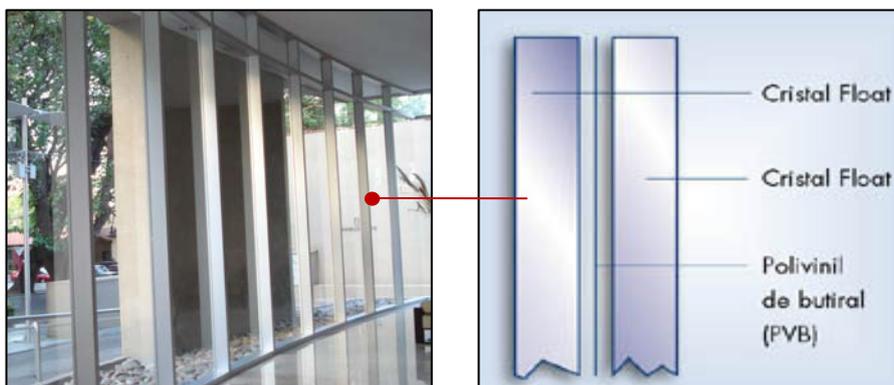


Figura 158. Vidrio laminado incoloro con PBV (VASA, 2010)

En la tabla 17 se presentan las propiedades (conductividad, densidad y calor específico) de los materiales utilizados.

Material - Propiedad	CONDUCT.	DENSIDAD	C. ESPECIF.
	W/m °C	Kg/m ³	J/Kg C°
<i>Estructura general</i>			
Hormigón	1.7	2200	780
Mampostería	0.9	1800	835
<i>Divisiones interiores</i>			
Tabique durlock	0.44	980	—
Poliestireno expandido (aislación termo-acústica)	0.03	25	0
Cieloraso suspendido (yeso en planchas)	0.37	800	840
Cieloraso aplicado (yeso)	0.46	800	840
<i>Revestimientos y revoques</i>			
Revoque texturado base polimero	0.14	600	1170
Cobre (comercial)	—	8800	147
Mármol	2.59	2600	878
Madera enchapada (Makore Onde)	0.15	600	1380
<i>Pisos</i>			
Mármol Rosalía de Turquía	2.59	2600	878
Entablonado (piso flotante)	0.15	600	1380
Alfombra	0.05	1000	1356
Mármol travertino	2.59	2600	878
Baldozas cerámica	0.7	1800	920
<i>Carpinterías</i>			
Acero (barandas)	—	7870	174
Aluminio (carpinterías)	—	2702	630
<i>Ventanas</i>			
Vidrio (genérico)	1.05	2500	—

Tabla 17. Propiedades de los materiales

Se observan de la figura 159 a la 163 los planos de fachadas y cortes y sus respectivas imágenes indicando los materiales utilizados.

- Fachadas en todas las orientaciones

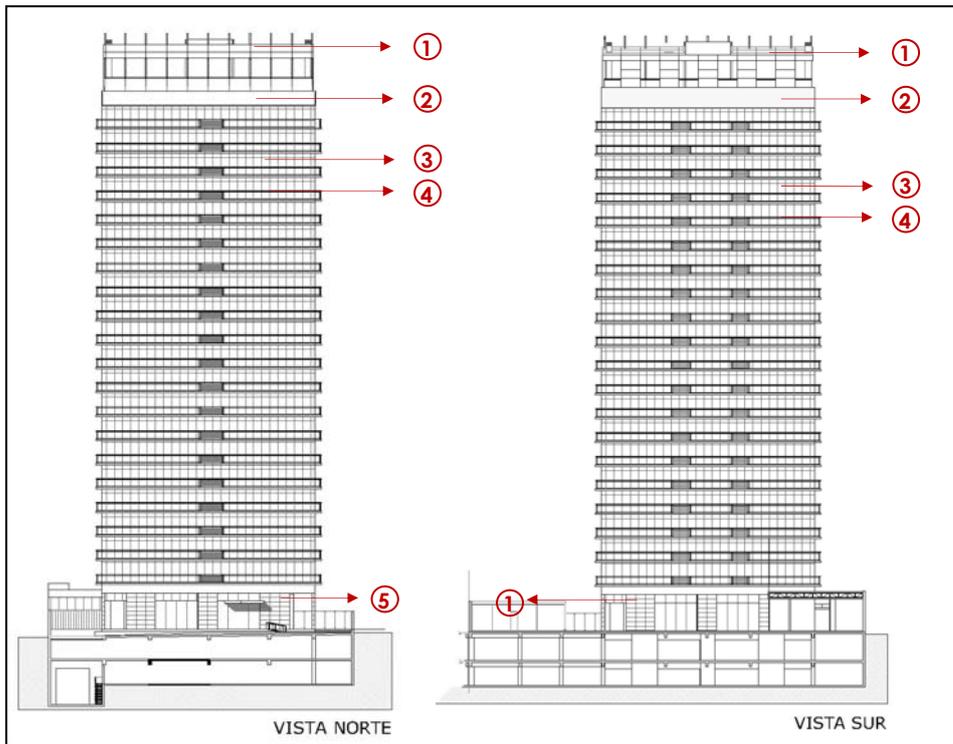


Figura 159. Fachadas Norte y Sur del edificio Da Vinci

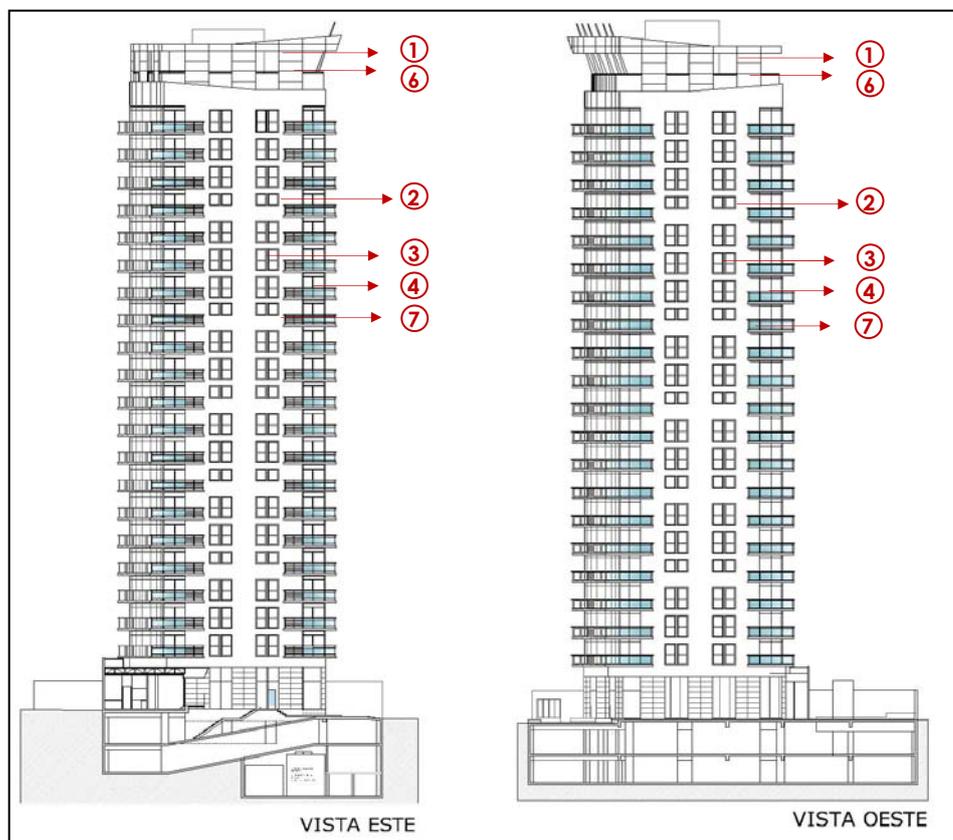


Figura 160. Fachadas Este y Oeste del edificio Da Vinci

Referencias fachadas:

1. estructura metálica con paneles de cobre color natural
2. revoque texturado con base de polímero, sobre base coate (para evitar fisuras)
3. cristales (gama azules)
4. sistema de baranda y pasamanos acero con vidrios de seguridad termo-endurecido laminado 4+4
5. revestimiento pétreo
6. elementos estructurales y decorativos de acero inoxidable
7. paño ciego de aluminio anodizado natural perforado tipo *Shulman*



Figura 161. Imágenes y referencias de fachadas

- Cortes: longitudinal y transversal

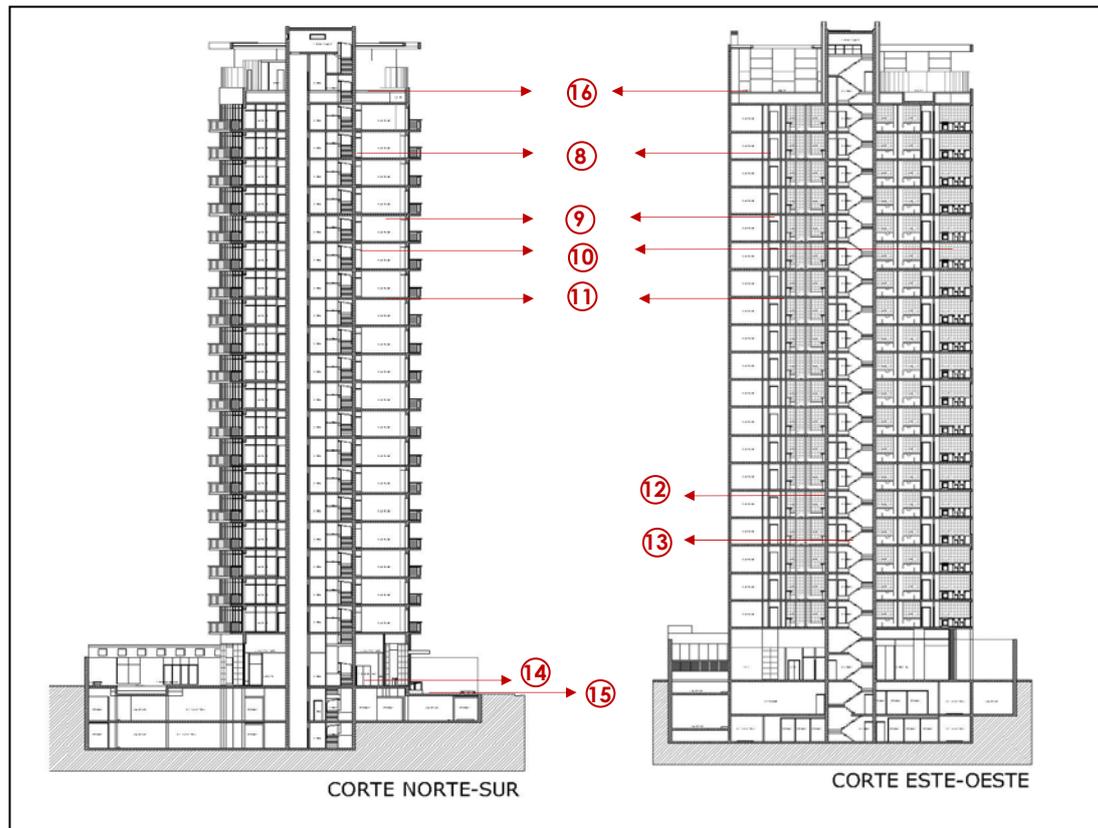


Figura 162. Cortes Norte- Sur y Este-Oeste del edificio Da Vinci

Referencias cortes:

- 8. tabiques tipo durlock con aislación termo-acústica interior (10cm)
- 9. cielo raso aplicado
- 10. cielo raso suspendido
- 11. piso flotante (entablonado), alfombra o porcelanato según propietario
- 12. revestimientos en placas de mármol rojo alicante con ángulos a inglete (45°)
- 13. paneles enchapados en madera de *Makore Onde*
- 14. placas de mármol *Rosalía de Turquía* (1.50m x 1.20m)
- 15. granito gris perla flameado
- 16. piso atérmico baldosas al azar modelo *otoñal* (70x70cm)

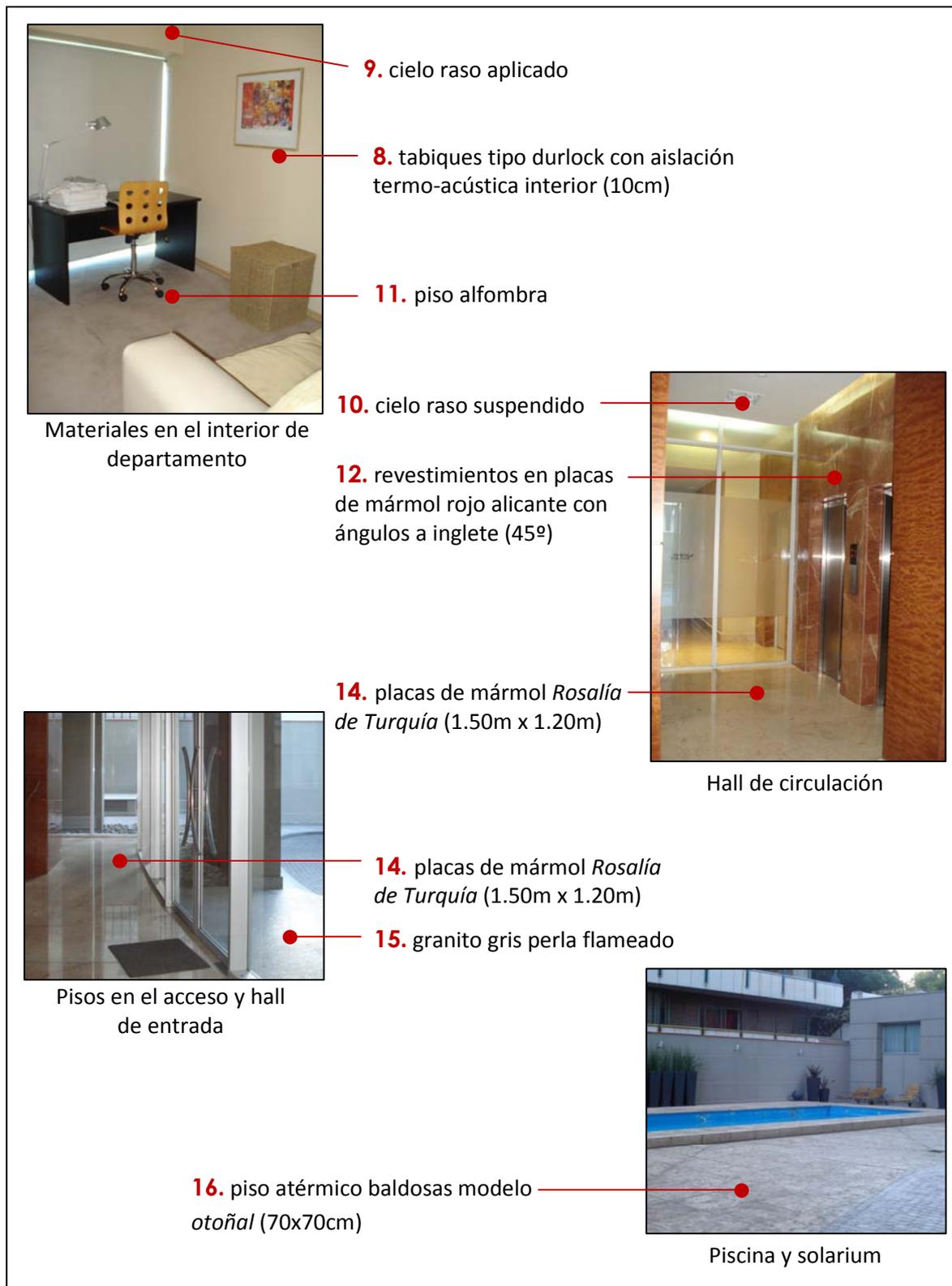


Figura 163. Imágenes y referencias de cortes

IV.3. Análisis específico de dos unidades de vivienda

Se analizan dos unidades de vivienda similares entre sí, en diferentes alturas del mismo edificio y por ende afectadas por distintas condiciones respecto al estrato acondicionado: una se ubica en el tercer piso en relación con el estrato acondicionado bajo la influencia de la línea de arboleda (Caso I) y la otra se ubica en el piso diecisiete, muy por encima de la línea copa de los árboles (Caso II).

- **Caso I:** El primer departamento en estudio se encuentra orientado al Nord-Este (En el hemisferio Sur, el Norte es la orientación del Ecuador). Ubicado en el tercer nivel, a 11,90 metros de altura de nivel de piso terminado. Presenta un total de 97,85m² cubiertos. En la *figura 164* se observa la planta del departamento analizado, con colores que indican los locales en donde se realizaron las mediciones, que luego corresponden a las curvas de los gráficos resultantes.

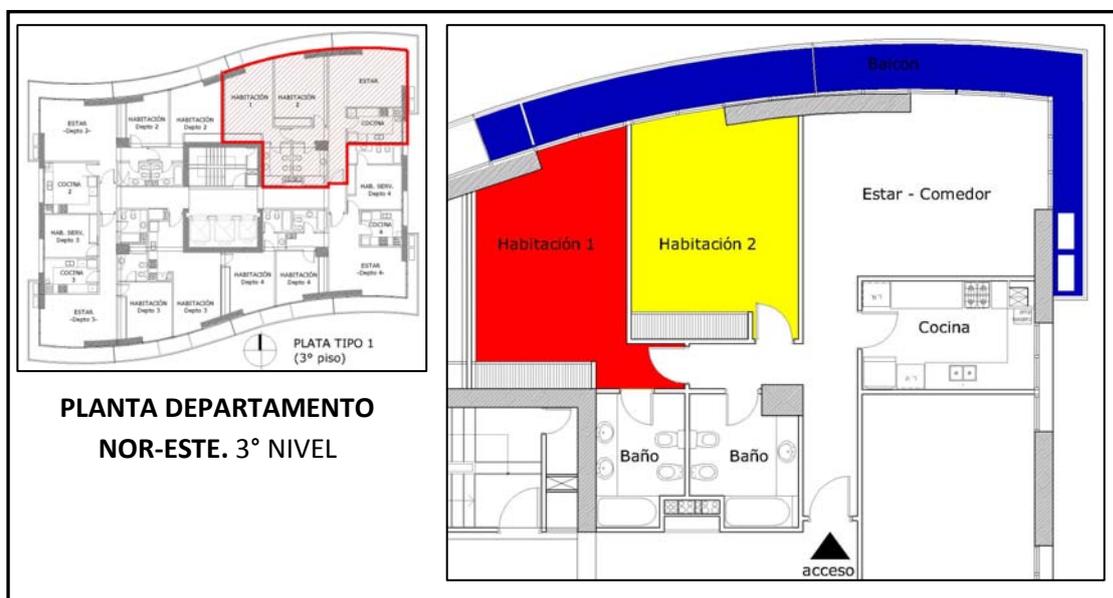


Figura 164. Caso I: Planta departamento 3° Nivel

- **Caso II:** El segundo departamento en estudio se encuentra orientado al Nord-Oeste. Ubicado en el nivel diecisiete, a 52,50 metros de altura de nivel de piso terminado. Presenta un total de 84,20m² cubiertos. En la *figura 165* se observa la planta del departamento analizado, con colores que indican los locales en donde se realizaron las mediciones, que luego corresponden a las curvas de los gráficos resultantes.



Figura 165 .Planta departamento 17º Nivel

. Metodología

Se realizan mediciones in situ de la situación térmica ambiental interior y exterior en las dos unidades de vivienda, con el fin de diagnosticar el comportamiento ambiental y energético del caso de estudio. Las mediciones se efectúan en la estación de otoño, durante un período de 20 días, del 23 de Marzo al 11 de Abril del 2010. Se utilizan 3 micro-adquisidores de datos de temperatura y humedad HOBO U.12 de la marca ONSET para cada una de las dos viviendas ubicados en la habitación 1, la habitación 2 y en el balcón exterior. Los mismos se ubican a alturas equivalentes, a 2 metros desde el nivel del piso (Oke, 2004), y a una distancia suficiente de la masa de las paredes que evite su incidencia en los datos.

La estación de otoño se elige para las mediciones porque es una época en la que se utiliza poca energía auxiliar, y permite identificar el comportamiento del edificio asociado a su propuesta de diseño minimizando la influencia de un conjunto de variables más amplio, derivando del comportamiento del usuario y del uso de energía auxiliar. Se presentan a continuación los datos en Mendoza para el mes de abril:

- HGLO: Radiación Solar Global sobre superficie horizontal: 14,70Mj/m²
- TMAA: Temperatura Máxima Absoluta: 31,50°C
- TMAM: Temperatura Máxima Media: 21,90°C
- TMIM: Temperatura Mínima Media: 10,90°C
- TMIA: Temperatura Mínima Absoluta: 0,50°C
- TM: Temperatura Media: 15,40°C
- HREL: Humedad Relativa: 60%
- HELR: Heliofanía Relativa: 60,50%
- PREC: Precipitaciones: 1mm

. Instrumentos de medición

Los instrumentos que se utilizaron para dicho fin son los micro-adquisidores de datos de temperatura y humedad *HOBO U.12* de la marca *ONSET* (Tecnología patentada U.S. patente 6.826.664). En la *figura 166* se presenta una imagen de dicho sensor, el cual tiene las siguientes dimensiones: 5,8cm de ancho por 7,4cm de alto y 2,2cm de espesor (2.3 x 2.9 x 0.85"); y cuenta con un peso aproximado de 46 gramos (1.6 oz.). Los sensores almacenan un máximo de 43.000 mediciones de 12-bit en su memoria interna, que luego son descargados mediante un cable USB en un ordenador. Dichas características facilitan su ubicación sin perturbar la vida cotidiana del habitante.



Figura 166. HOBO U12. Medidor de Temperatura y HR. # Parte U12-011

Las características y especificaciones del instrumento son las siguientes:

- Dos canales USB medidores de temperatura y humedad relativa con sensores internos de alta precisión.
- Resolución de 12-bits (43.000 mediciones de 12-bit).
- Las descargas se realizan en 30 segundos vía interface directa USB.
- Programable a una fecha específica o al presionar un botón.
- Intervalos de medida seleccionables por el usuario: 1 segundo hasta 18 horas.
- Un LED parpadeante confirma la operación.
- El nivel de batería se mide antes del lanzamiento y puede ser guardado como un canal distinto.
- La batería tiene un año de vida aproximado y puede utilizarse una batería de litio.
- Cuenta con memoria no volátil: retiene información aún cuando la batería falla.
- NIST - certificación de precisión de monitoreo de temperatura disponible.
- Requieren el HOBOWare (Windows o Mac) para arrancar los medidores, descargar y ver la información.

En cuanto a las especificaciones de los alcances de medición de dichos instrumentos los rangos son:

- Rango de operación de temperatura de -20°C a 70°C con una precisión de $\pm 0.35^{\circ}\text{C}$ desde 0° a 50°C
- Rango de medición de humedad relativa (no condensada y sin niebla) 5% a 95% HR con una precisión de $\pm 2.5\%$ HR desde 10% a 90%

IV.3.1. Caso I: departamento 3° nivel - Nor-Este

Los resultados obtenidos se observan en la *figura 167*. Ésta muestra los valores de temperaturas interiores en las dos habitaciones, así como la temperatura exterior, para un período de mediciones de cuatro días en el mes de abril (del 6 al 9 de Abril del 2010).

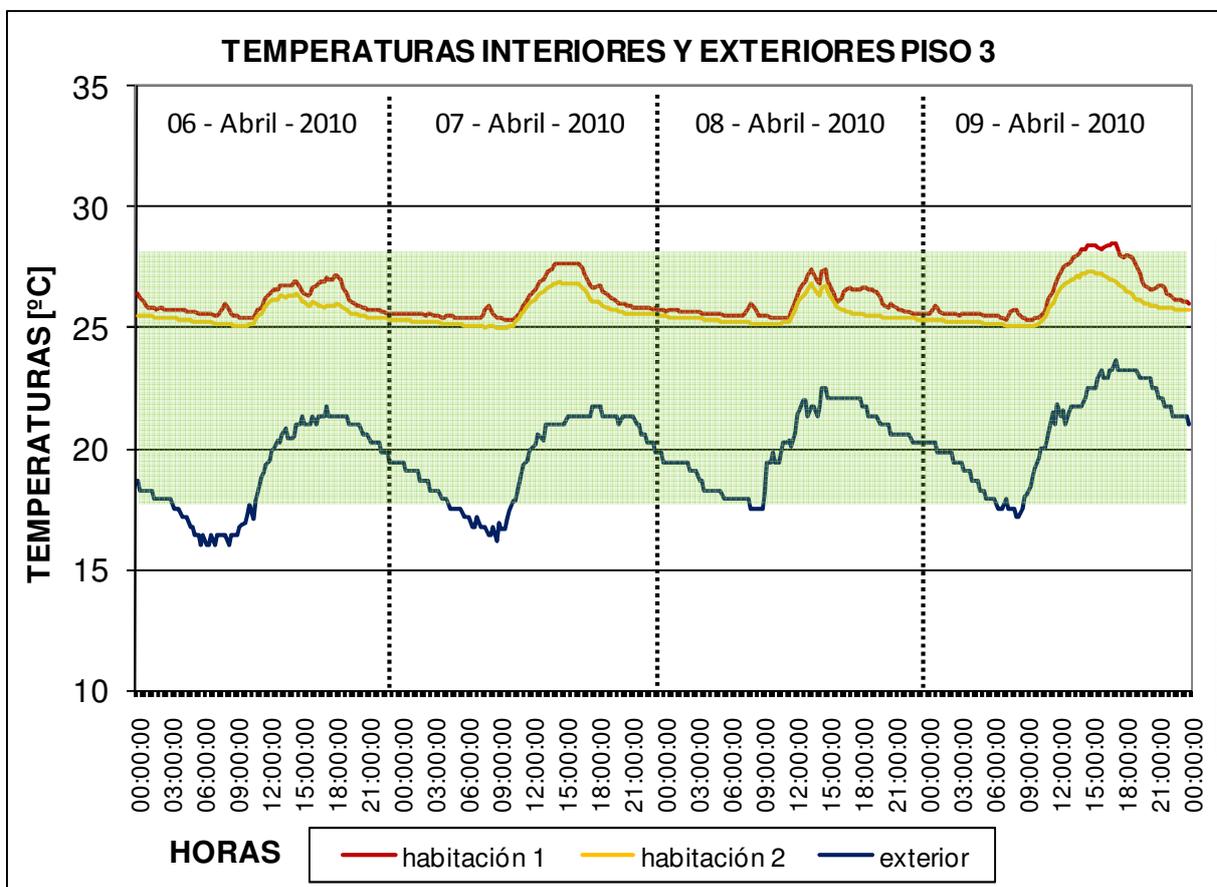


Figura 167. Temperaturas interiores y exterior durante los días 6 al 9 de Abril del 2010

En la *tabla 18* se presentan los valores de las temperaturas máximas y mínimas en el exterior, comparadas a las temperaturas de referencia para el mes de abril, y las obtenidas en los locales en estudio. Asimismo se obtienen las diferencias entre las temperaturas de las habitaciones entre sí y en relación al exterior.

TEMPERATURAS DEPARTAMENTO 3° NIVEL (°C)					DIFERENCIAS (°C)		
	Ext. Ref.	Ext.	H 1	H 2	H1 - Ext	H2 - Ext	H1 - H2
MIN	10.9	16	25.4	24.96	9.4	8.96	0.44
MAX	21.9	23.63	28.5	27.25	4.87	3.62	1.25

Tabla 18. Temperaturas Mínimas y máximas del Caso I: nivel 3

A partir de los resultados de las mediciones tomadas se observa que:

- En el exterior (en línea azul en el gráfico) se advierten temperaturas acordes a la época del año (otoño). Si bien la temperatura media en el mes de Abril es de 15,40°C, con mínimas y máximas de 10,9 y 21,9°C respectivamente, en los cuatro días analizados se observan temperaturas mayores. Esto se debe a que los datos de referencia, suministrados por el Servicio Meteorológico de Mendoza, se obtienen fuera del radio urbano. De esta forma los datos de las mediciones, que oscilan entre los 16°C de mínima y los 23,63°C de máxima, son resultado de las consecuencias de la isla de calor urbano generada en la ciudad.

- Las temperaturas en el interior se mantienen en general dentro de un rango de confort, teniendo en cuenta que para países en vías de desarrollo se sugieren rangos de 18-25°C en invierno y 22-28°C en verano (Givoni, 1991). Se observa esta franja de confort en color verde claro en la *Figura 167*, en la cual quedan incluidas las temperaturas interiores medidas, con excepción del día 9 en la habitación 1, donde de 13:30 a 18:00 horas las temperaturas superan por 0,50°C como máximo los 28°C, lo cual se corresponde a las temperaturas máximas exteriores.

- En la habitación 1 (en línea roja en el gráfico) se obtiene en los días analizados una temperatura mínima de 25,4°C y una máxima de 28,5°C, presentando diferencias con el exterior de 9,4°C y 4,87°C por sobre la misma respectivamente. En la habitación 2 (en línea amarilla en el gráfico) las temperaturas son menores que en la primera: la mínima es de 24,96°C; siendo la diferencia de la misma con el exterior de 8,96°C; y la temperatura máxima obtenida, de 27,25°C significa una diferencia de 3,62°C por sobre la exterior.

- Por otro lado las diferencias entre las dos habitaciones son de 0,44°C en la temperatura mínima y de 1,25°C en la máxima. Asimismo los resultados indican que en los 4 días medidos la habitación 1 presenta mayores amplitudes térmicas que la habitación 2: en la primera es de 3,1°; y en la segunda ésta es de 2,29°C. Estas diferencias entre los dos ambientes pueden explicarse en consecuencia a las distintas orientaciones que provoca la forma curva (convexa) de la fachada del edificio (ver *Figura 164*). Los ambientes interiores analizados son prácticamente iguales en su forma y envolvente; sin embargo la ventana de la habitación 1 se encuentra orientada hacia el Nor-Oeste, mientras que la segunda se orienta mayormente al Norte. Por este motivo puede observarse en la *Figura 167* que la línea roja de la habitación 1 presenta mayores valores en las horas de la tarde, incrementándose la diferencia (de aproximadamente 1,2°C) respecto a la curva amarilla de la habitación 2, por lo general a partir de las 16 horas. Luego, a partir de las 19 hs, cuando cae el sol, esta diferencia vuelve a ser menor (de menos de 0,50°C) y se mantiene en este nivel durante todas las noches de los días

analizados. Las habitaciones no se ventilan por las noches, por lo tanto la temperatura interior se mantiene.

IV.3.2. Caso II: departamento 17° nivel - Nor-Oeste

Para el caso del nivel 17 se observan en la *figura 168* los valores de temperaturas interiores en el estar-comedor, y en las dos habitaciones, así como la temperatura exterior, para un período de mediciones de cuatro días en el mes de abril (del 6 al 9 de Abril del 2010).

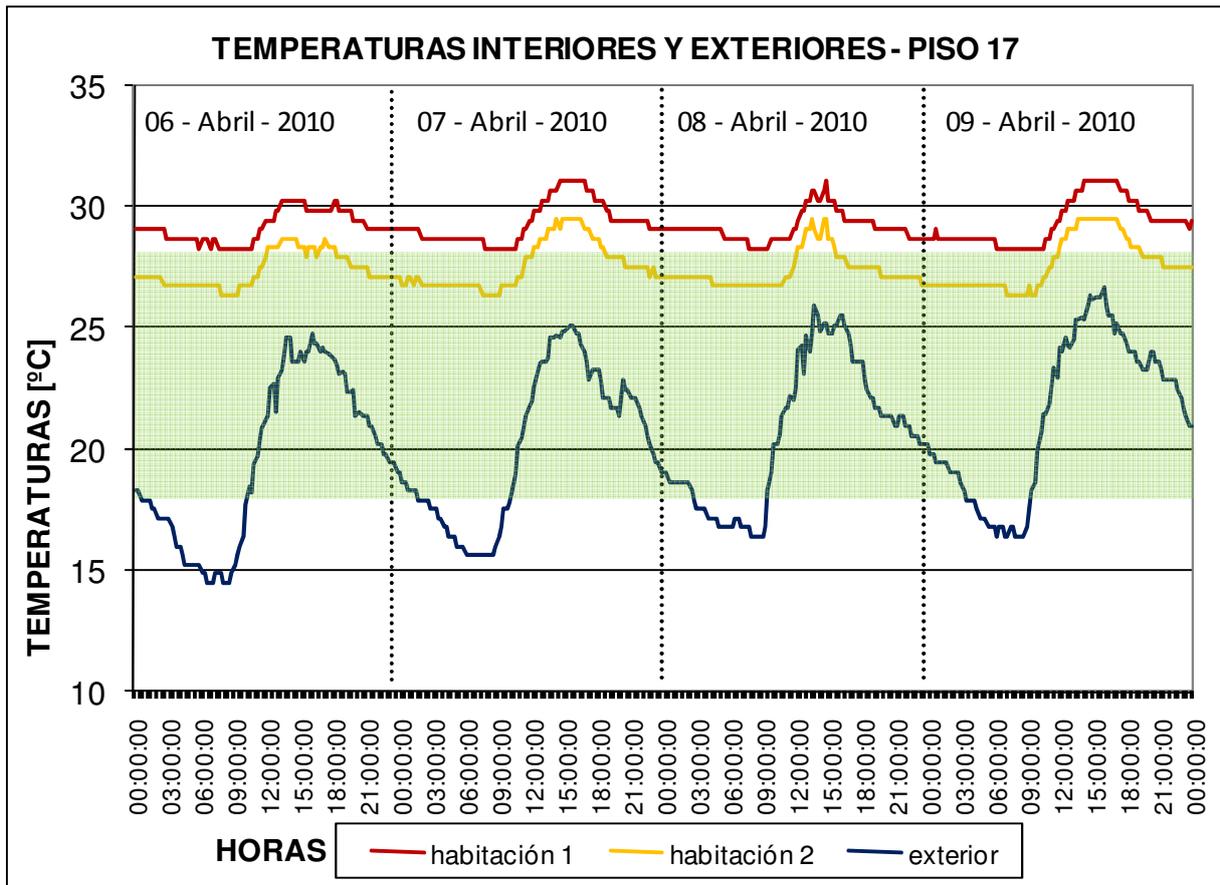


Figura168. Temperaturas interiores y exterior durante los días 6 al 9 de Abril del 2010

En la *tabla 19* se presentan los valores de las temperaturas máximas y mínimas en el exterior, comparadas a las temperaturas de referencia para el mes de abril, y las obtenidas en los locales en estudio. Asimismo se obtienen las diferencias entre las temperaturas de las habitaciones entre sí y en relación al exterior.

TEMPERATURAS DEPARTAMENTO NIVEL 17 (°C)					DIFERENCIAS (°C)		
	Ext. Ref.	Ext.	H 1	H 2	H1 - Ext	H2 - Ext	H1 - H2
MIN	10.9	14.47	28.31	26.34	13.84	11.87	1.97
MAX	21.9	26.68	31.12	29.5	4.44	2.82	1.62

Tabla 19. Temperaturas Mínimas y máximas del Caso II: nivel 17

A partir de los resultados de las mediciones tomadas se observa que:

- En el exterior (en línea azul en el gráfico), las temperaturas en el nivel 17 resultan de 14,47°C de mínima y 26,68°C de máxima. La amplitud y las temperaturas registradas hacen evidentes la aridez y la rigurosidad climática existente sobre el estrato acondicionado.
- Respecto a la zona de confort se observa que las temperaturas máximas medidas sobrepasan el rango de confort sugerido que va de los 18° a los 28°C (Givoni, 1991). Los resultados obtenidos de la habitación 1 se encuentran en su totalidad fuera de la franja verde claro que indica este rango; mientras que en la habitación 2 las máximas temperaturas de las horas diurnas, de las 12:00 a las 18:30 horas aproximadas, sobrepasan hasta 1,5°C los 28°C, correspondiéndose con las temperaturas máximas exteriores.
- En la habitación 1 (en línea roja en el gráfico) se obtiene en los días analizados una temperatura mínima de 28,31°C y una máxima de 31,12°C, presentando considerables diferencias por sobre las temperaturas registradas en el exterior: de 13,84°C y 4,44°C respectivamente. En la habitación 2 (en línea amarilla en el gráfico) las temperaturas son menores: la mínima es de 26,34°C; siendo la diferencia con el exterior de 11,87°C por sobre la misma; y la temperatura máxima obtenida, de 29,50°C, significa un aumento de 2,82°C respecto al exterior.
- Asimismo las amplitudes térmicas son semejantes en cada habitación analizada, siendo de 2,81°C en la habitación 1 y de 3,16°C en la habitación 2. Se observa que las curvas de temperatura en ambas habitaciones son similares con una diferencia entre una y otra de 1,62°C en las temperaturas máximas y de 1,97°C en las mínimas obtenidas. Ésta diferencia entre los dos ambientes pueden explicarse, entre otros factores, en consecuencia a las distintas orientaciones que provoca la forma curva de la fachada (cóncava) del edificio (ver Figura 165). Los ambientes interiores analizados son prácticamente iguales en su forma y envolvente; sin embargo la ventana de la habitación 1 se encuentra orientada hacia el Nor-Oeste, mientras que la segunda se orienta mayormente al Norte. De todas maneras, el análisis de las diferencias de temperaturas entre las dos habitaciones requiere de futuras mediciones para poder determinar las posibles causas de las diferentes variaciones entre las mismas en un caso y en el otro (bajo y sobre el estrato acondicionado).

IV.3.3. Comparación de resultados en los dos estratos analizados

Luego del estudio particular de los departamentos, se realiza a partir de las mediciones tomadas en los días seleccionados, un análisis comparativo respecto a las diferencias encontradas en las temperaturas exteriores e interiores (habitación 1 y 2). Se observa en la *tabla 20* dichas diferencias, tomando como referencias las temperaturas máximas y mínimas halladas.

	CASO I: 3° NIVEL			CASO II: 17° NIVEL			DIFERENCIAS (N17 - N3)		
	EXT	H 1	H 2	EXT	H 1	H 2	EXT	H 1	H 2
MIN	16	25.4	24.96	14.47	28.31	26.34	-1.53	2.91	1.38
MAX	23.63	28.5	27.25	26.68	31.12	29.5	3.05	2.62	2.25

Tabla 20. Diferencias de temperaturas mínimas y máximas entre el 3° y el 17° nivel

A partir de los resultados de las diferencias obtenidas se observa que:

- En el caso del nivel 17, en el exterior se advierten temperaturas más extremas, con amplitudes térmicas claramente superiores. Se presentan mayores temperaturas en las máximas registradas y menores en las mínimas. La diferencia entre las temperaturas máximas obtenidas entre los dos niveles es de 3,05°C y entre las mínimas es de 1,53°C. A partir de esto se observa la condición ambiental exterior extrema que resulta en un nivel que se encuentra arriba del estrato acondicionado en comparación a la que se obtiene abajo del mismo.
- Respecto a los ambientes interiores se observan temperaturas mayores en el departamento del nivel superior, llegando a diferencias que se acercan a los 3°C, lo cual, teniendo en cuenta la similitud en las características de diseño y materiales de las habitaciones estudiadas, significa una situación térmica claramente distinta en los dos estratos analizados.
- En la habitación 1 del nivel 17 la temperatura mínima resulta 2,91°C mayor que en el tercer piso, mientras que en la máxima obtenida se encuentra una diferencia de 2,62°C. Estos valores indican lo significativa que resulta la moderación o no de las condiciones climáticas por parte del estrato verde en ambientes con características equivalentes que reciben la influencia de la orientación Oeste.
- En la habitación 2 se observa la misma situación: las temperaturas del departamento del nivel 17 resultan superiores que las del tercero. La mayor diferencia, de 2,25°C se presenta en las temperaturas máximas, correspondiendo valores de 1,38°C en las mínimas.

IV.4. Reflexiones del capítulo IV

Se observa a partir de los aspectos arquitectónicos estudiados en el edificio en cuestión un claro interés, desde las etapas del proyecto, en desarrollar una construcción en donde prevalezca el valor de una imagen simple y transparente. Los resultados obtenidos en el capítulo III (Ver *III.3.2. Caso II: Perfil urbano frente a Plaza Italia*) demuestran que la morfología arquitectónica no responde adecuadamente a los niveles de temperatura y la disponibilidad de radiación solar con la que cuenta la ciudad de Mendoza. Tanto hacia el Norte como hacia el Sur se observan altos aventanamientos, de 2,10 de altura, en cada una de las unidades de vivienda. En cuanto a las orientaciones Este y Oeste, si bien son las zonas donde se encuentran los espacios de servicio, y por lo tanto, los elementos opacos en éstas fachadas son mayores, se observa también el uso de grandes superficies acristaladas que alcanzan los 2 metros de altura. Se advierte, por lo tanto, la falta de previsión en el proyecto del elevado grado de radiación solar con el que cuenta éste clima árido.

El partido tomado respecto a la materialización de la estructura principal en hormigón, con tabiques interiores divisorios de durlock, resulta beneficioso desde el punto de vista sísmico ya que es una carga liviana en relación a la altura del edificio. Asimismo la escasa masa térmica con la que cuenta la construcción no es adecuada para la zona climática en donde se inserta, reduciendo en las noches de verano a través de ventilación el enfriamiento convectivo y conductivo; mientras que en invierno

disminuyen las posibilidades de calentamiento nocturna, luego de haber almacenado calor durante el día mediante radiación solar.

Por otro lado se observa que el alto porcentaje de envolvente transparente con la que cuenta el edificio (73% de vidrios laminados de 3mm cada uno), ofrece muy pocas posibilidades de amortiguamiento de las condiciones exteriores. Los resultados demuestran que la tecnología de la envolvente analizada no es apropiada al clima, y no modera la extrema condición climática exterior. Esta situación denota el enorme condicionamiento de este tipo de envolventes a las posibilidades de respuestas ambientales de la misma. Asimismo, se suma el hecho de no poseer el edificio ningún tipo de recurso arquitectónico que regule la radiación solar incidente.

En cuanto a las temperaturas se observa que en el nivel 17 resultan más extremas que en el 3er nivel, tanto en el exterior como en el interior de los espacios analizados. Respecto al exterior, a pesar de estar en el mes de Abril, las mayores diferencias se encuentran en las temperaturas máximas obtenidas. De esta manera se evidencia en los resultados la incidencia de la altura, en donde en los niveles que se encuentran sobre la copa de los árboles la condición climática resulta considerablemente más rigurosa que en los niveles que se encuentran por debajo del estrato acondicionado.

Asimismo, si bien las mediciones se realizaron en el mes de Abril (otoño) donde la temperatura máxima media es de 21,90°C; se advierte una fuerte probabilidad del aumento de los requerimientos energéticos de refrigeración en la época de verano, siendo que en el mes de enero la temperatura máxima media resulta de 30,10°C.

Sin embargo, en el tercer nivel, las consecuencias son menores: las temperaturas interiores registradas resultan en promedio 3°C menos respecto del nivel diecisiete. Ésta situación demuestra la importancia de la influencia micro-climática que genera el estrato acondicionado propio de la Ciudad-Oasis, donde las construcciones que se encuentran bajo éste sector resultan beneficiados moderando la rigurosidad climática exterior.

De ésta forma se observa la necesidad de requerir de instalaciones de equipos de aire acondicionado, a pesar de ser el mes de abril, aumentando significativamente éste requerimiento en los niveles que se encuentran por sobre el estrato acondicionado.

A partir de los resultados obtenidos se plantea como posible solución para el logro del acercamiento a la sostenibilidad de edificios en altura, el tratamiento de una envolvente adecuada a la situación climática de "Ciudades-Oasis", en el caso particular de Mendoza. Este aporte puede disminuir los requerimientos energéticos de cada uno de los espacios habitables que se diseñan, de tal modo que los consumos, que serán inevitables, estén reducidos al mínimo. De esta manera el impacto ambiental del edificio se reduce también a un mínimo, mejorando la calidad de la relación entre el hombre, la arquitectura y su entorno.

Referencias:

GIVONI, B. (1991) *Comfort, climate analysis and building design guidelines*. Energy And Building

MUNICIPALIDAD DE MENDOZA (1972-2002) *Código de edificación de la ciudad de Mendoza*. Mendoza, Argentina.

OKE, T.R., (2004). *Initial Guidance to Obtain Representative Meteorological Observations At Urban Cites*. Iom Report, Td In Press, World Meteorological Organization, Geneva.

V - CONCLUSIONES

V.1. Conclusiones

La relación entre arquitectura, forma urbana y sustentabilidad es uno de los debates más difíciles de definir en la actualidad. A partir de la renovación de los centros urbanos y su consecuente aumento en densidad y en inversiones para edificios en altura, se realizan proyectos que muchas veces no se relacionan adecuadamente a la ciudad que los contiene, resultando insostenibles tanto desde el punto de vista económico, como energético y ambiental.

La ciudad de Mendoza y su arquitectura se han modificado sustancialmente desde sus inicios: el gran valor sustentable de la “Ciudad-Oasis” se ha visto afectado por múltiples factores con el paso de los años. Actualmente, a principios del siglo XXI, la ciudad sigue su curso de crecimiento y el impacto de las nuevas edificaciones en altura se deja ver no sólo por sus características morfológicas, sino también por los efectos ambientales que alteran el equilibrio del sistema.

Debido a los procesos económicos muy variables a nivel nacional y provincial se generan crecimientos rápidos seguidos de años en los que no se realizan grandes renovaciones edilicias. Por este motivo se corre el riesgo de que la convivencia entre alta y baja densidad se mantenga por muchos años (por más de 60 años si tomamos como referente el *caso I* de estudio, en el que el primer edificio en altura se construyó en la década del 50 y aún queda más de la mitad de la manzana por densificar) generando mayores impactos que si se lograra reglar esta variable en distintas zonas de la ciudad dirigiendo su crecimiento conjunto.

A partir del estudio de casos en la ciudad de Mendoza, se detectan diferentes situaciones como consecuencia de la nueva relación de los elementos (edificación, arboleda, cursos de agua) que integran la estructura de este particular sistema urbano, las cuales evidencian fortalezas y debilidades. Mediante el análisis de éstas es posible la elaboración de criterios que tiendan a una arquitectura en altura adecuada a las particularidades micro-climáticas de “Ciudades-Oasis”. De este modo, se verifica la hipótesis planteada al inicio del trabajo, cuyos fundamentos se expresan a continuación:

“La edificación en altura de Mendoza genera un impacto significativo ya que cambia el sistema de relación de la ciudad con sus habitantes. A partir de considerar los aspectos arquitectónicos y sustentables en las distintas tipologías de edificios en altura, es posible elaborar criterios que tiendan a una arquitectura en altura adecuada a las particularidades micro-climáticas de “Ciudades-Oasis”.

V.1.1. Fortalezas de la “Ciudad-Oasis”

Las fortalezas de la “Ciudad-Oasis” de Mendoza, son las mismas que le dieron estructura y que aún hoy la sustentan: la trama urbana, la edificación, la forestación y las acequias.

Por un lado la **trama** en damero, con anchas calles y cinco plazas (una central y cuatro distribuidas ortogonalmente) constituyen el soporte físico o la estructura material, en el cual van a insertarse el resto de los elementos de la “Ciudad-Oasis”. Respecto a esto se encuentran aspectos favorables

teniendo en cuenta el grado sísmico de la ciudad de Mendoza, tales como el orden, reflejado en la ortogonalidad del trazado; y una adecuada espacialidad, manifestada en el ancho de calles y plazas. En cuanto al aspecto ambiental, las plazas conforman pulmones verdes que confieren humedad y sombra esenciales para éste clima de características áridas y desérticas. Las calles anchas y arboladas, protegen las fachadas de los edificios y generan bajo esta trama ortogonal un microclima particular en todo el ámbito urbano, que luego, con otra escala, continuará en el ámbito rural generando lo que denominamos oasis de cultivo desde la mirada geográfica del territorio.

Las **acequias** y la **arboleda**, son los elementos que contribuyen a la formación de este particular estrato acondicionado que beneficia a las construcciones que se desarrollan bajo el mismo con sombra y humedad. Sin embargo, dichos beneficios no se extienden por encima de éste, quedando expuestas las edificaciones que los superan en altura a las características extremas del clima del lugar.

De esta forma, el **sector edilicio** y su morfología cumplen un rol fundamental para el logro de un adecuado equilibrio en la relación de los elementos de la “Ciudad-Oasis” para el hábitat humano. Se observa que las construcciones desarrolladas en los orígenes de la ciudad (de una o excepcionalmente dos plantas), aprovechan los beneficios ambientales mencionados. Asimismo, durante los primeros años del siglo XX, el sector edilicio incrementó su altura llegando a un rango máximo de entre 9 ó 10 metros continuando bajo la condición fresca que proporciona el arbolado durante el día en verano, y la protección climática que pueden brindar las ramificaciones durante la noche en invierno.

En cuanto a la materialidad de estas construcciones, se advierten en su mayoría materiales másicos, como el adobe y el ladrillo, los cuales resultan adecuados a la región árida en la cual se insertan, posibilitando: en invierno, la acumulación de calor y el mantenimiento del mismo en las edificaciones por más tiempo que, combinado con estrategias de ganancia posibilita el logro del confort de sus habitantes en forma pasiva. En verano, la masa térmica previene el ingreso de calor durante el día al interior de los espacios, y por la noche la ventilación cruzada es el complemento ideal para el refrescamiento nocturno de dicha masa.

V.1.2. Debilidades de la “Ciudad-Oasis”

La homogeneidad edilicia advertida hasta mediados del siglo XX se ve interrumpida a partir de la difusión de la propiedad horizontal de las décadas del 40 y 50. El progresivo crecimiento en altura del **sector edilicio** sobrepasa el nivel del estrato acondicionado.

Respecto a esto, teniendo en cuenta el rol fundamental de los **códigos de edificación** en el camino hacia la sustentabilidad, se observa en las normativas aplicadas desde los orígenes de la ciudad el interés en lograr una relación adecuada entre los edificios y el resto de los factores del sistema urbano. Esto se evidencia en distintas situaciones, tales como el intento de aplicación del “Plan Regulador” de 1941, los estudios e informes realizados por profesionales que se tradujeron en

disposiciones y normativas; y finalmente la aplicación del actual Código de Edificación de 1972 y sus sucesivas modificaciones y ampliaciones.

Éste último, que se encuentra en vigencia, promueve la protección de la vegetación callejera, regulando retiros frontales. Para esto, incorpora la obligatoriedad del basamento edilicio que modifica sustancialmente la morfología urbana. Se advierte a medida que las posibilidades de crecimiento y desarrollo tecnológico aumentan en la ciudad, la sanción de nuevas ordenanzas que modifican aspectos referidos a alturas, retiros y ocupación del suelo de los edificios acompañando la necesidad de crecimiento en altura. Si bien se ejerce la protección del estrato acondicionado, no se norma la situación distinta de los edificios fuera de él. Asimismo, las excepciones otorgadas hacen que éste proceso en las normativas pierda en cierta forma validez, encontrando ejemplos edilicios que superan ampliamente los límites regulados y comprometen en mayor medida su funcionamiento y el de la Ciudad-Oasis.

Actualmente, las **tipologías** resultantes de basamento y torre, y la de torre retirada de las líneas de edificación, no sólo sobrepasan en altura el estrato acondicionado, sino que no tienen en cuenta para su funcionamiento las diferencias ambientales que se generan bajo y sobre el mismo utilizando para su acondicionamiento mayor cantidad de medios energético-dependientes y comprometiendo la sustentabilidad de la ciudad. La relación del hombre con el microclima urbano se modifica considerablemente y los impactos que surgen como consecuencia se hacen sentir en la creciente isla de calor urbana que presenta la ciudad de Mendoza.

Al respecto, se presentan a continuación dos situaciones diferentes analizadas en perfiles de estudio que se generan en la relación de los edificios en altura y la ciudad.

En cuanto a la materialización edilicia, el uso creciente de materiales livianos que no presentan inercia térmica significativa y que incrementan a niveles extremos el uso de materiales transparentes como el vidrio no permite a las edificaciones la regulación ambiental de la situación interior tanto en verano como en invierno. La dependencia a los medios mecánicos de acondicionamiento auxiliar mediante un incremento significativo del uso de energía ya se encuentra generalizada en este tipo de construcciones.

V.1.3. Amenazas y oportunidades para un adecuado desarrollo de la “Ciudad-Oasis” a partir del análisis de dos perfiles de estudio.

A partir del análisis de dos perfiles en estudio (*capítulo III*), se advierten aspectos que representan en algunos casos riesgos, y en otros, posibilidades favorables para un adecuado desarrollo de la Ciudad-Oasis.

En el **primer caso**, si bien co-existen en el perfil edilicio construcciones de distintas décadas que responden cada una a sus respectivas normativas vigentes al momento de su construcción, se advierte cierta uniformidad y homogeneidad morfológica que no genera un cambio significativo en el sistema de relación de la ciudad con sus habitantes. Sin embargo, se observan diferencias

importantes entre los edificios construidos en el siglo XX (Kolton I, II y III) y el siglo XXI (Cioffi), notando la posibilidad de que ciertas características morfológicas y materiales del último (alturas por encima del estrato acondicionado y utilización de materiales livianos y grandes proporciones de paños acristalados), intervengan negativamente en el comportamiento ambiental del edificio en sí y en la relación del mismo con el resto de la trama urbana.

Los edificios construidos antes del año 2000 cuentan con una materialización mayormente másica y distintos elementos de protección, con lo cual las posibilidades de regulación ambiental que ofrecen sus envolventes resultan adecuadas a las características micro-climáticas de la “Ciudad-Oasis”.

Por el contrario, la construcción actual analizada presenta una imagen simplificada y transparente, y no cuenta con ningún elemento de protección adecuado. Asimismo se advierte que si bien la construcción no respeta completamente lo regulado por el código en cuanto a alturas y retiros, la tipología de basamento y torre favorece el adecuado crecimiento de la arboleda urbana.

En el **segundo caso** en estudio se advierte una situación diferente respecto al primer perfil edilicio. La zona residencial de baja densidad en la cual se insertan los dos edificios en altura construidos en el siglo XXI (Executive y Da Vinci) se ve afectada sustancialmente por los mismos, impactando negativamente en la relación con el entorno inmediato.

Se evidencia en la altura de los edificios, muy por encima del estrato acondicionado, el otorgamiento de excepciones al Código. Se advierte así el gran riesgo de que tal situación se convierta en una modalidad, dando vía libre a la construcción de edificios en altura sin previa planificación. Asimismo se observa el fuerte impacto generado por las sombras arrojadas por las torres al entorno urbano.

En las *Tablas 21 y 22* se presenta la síntesis de los resultados obtenidos en los edificios del *Caso I* y *Caso II* de estudio:

	KOLTON I (1950)	KOLTON II (1960)	KOLTON III (1970)	CIOFFI (2008)
<i>Altura del edificio (m)</i>	18m	21m	29m	35m
<i>Radiación incidente total promedio diario en invierno en superficie vertical y techos (Mj/m² día)</i>	9.107	18.741	18.861,50	26.539,80
<i>Superficies expuestas al Norte y techos respecto a la total (%)</i>	32,70%	46,60%	37,70%	53,80%
<i>Regulación ambiental de la envolvente</i>	Presenta	Presenta	Presenta	No presenta
<i>Superficie acristalada (%)</i>	10 al 15%	10 al 15%	10 al 15%	30%
<i>Potencia necesaria de refrigeración en verano (Tn)</i>	60Tn	60Tn	60Tn	400Tn

Tabla 21. Síntesis de resultados del Perfil de estudio I

	EXCECUTIVE (2005)	DA VINCI (2007)
Altura del edificio (m)	54m	72m
Radiación incidente total promedio diario en invierno en superficie vertical y techos (Mj/m ² día)	28.750,90	47.369,80
Superficies expuestas al Norte y techos respecto a la total (%)	49%	72,80%
Regulación ambiental de la envolvente	No presenta	No presenta
Superficie acristalada (%)	25%	73%
Potencia necesaria de refrigeración en verano (Tn)	1050Tn	4050Tn

Tabla 22. Síntesis de resultados del Perfil de estudio II

En las Tablas 21 y 22, la potencia de refrigeración requerida en verano por los edificios construidos en el siglo XXI (Cioffi, Excecutive y Da Vinci) muestra que el consumo del edificio Excecutive resulta más de dos veces y media mayor que en el caso Cioffi. Asimismo, el consumo en el edificio Da Vinci, es cuatro veces superior que en el caso Excecutive y diez veces por sobre el consumo del edificio Cioffi.

Si bien todos los edificios están orientados al Ecuador, el edificio Cioffi presenta una morfología de basamento y torre, y una reducción en el acristalamiento de su envolvente que resulta favorable en comparación con los otros dos casos con morfología de torre. La diferencia en el comportamiento energético entre estos dos últimos se debe a la cantidad de envolvente acristalada.

Lo expuesto, genera un riesgo para el adecuado desarrollo de la “Ciudad-Oasis” debido a la mayor demanda de sistemas de acondicionamiento energéticamente dependientes para el logro de condiciones de habitabilidad interior y las emisiones polucionantes que de ellos derivan, siendo el caso más preocupante el del edificio Da Vinci.

V.1. 4 Situación por debajo y por sobre el estrato acondicionado mediante el Caso particular de estudio: edificio Da Vinci

El estudio particular del edificio Da Vinci se realiza a partir del análisis de dos departamentos ubicados en distintos sectores del estrato acondicionado (nivel 3 y 17). A partir del mismo, se observa que las temperaturas del nivel 17 resultan más extremas que en el 3er nivel, tanto en el exterior como en el interior de los espacios analizados.

Respecto al exterior se observa la condición ambiental exterior extrema que resulta en un nivel que se encuentra arriba del estrato acondicionado en comparación a la que se obtiene abajo del mismo. El nivel 17 presenta un promedio de 3 °C por sobre las temperaturas registradas en el nivel 3.

Por otro lado se advierte que el 73% de la envolvente del edificio (vidrios laminados de 3mm cada uno), ofrece muy pocas posibilidades de amortiguamiento de las condiciones exteriores. Dicha

tecnología no resulta apropiada al clima, y no modera la extrema condición climática exterior. Sin embargo, en el tercer nivel, las consecuencias son menores, en un promedio de 3°C respecto del nivel diecisiete, debido a la influencia micro climática del estrato acondicionado de la Ciudad-Oasis.

La *Tabla 23* sintetiza los resultados de las temperaturas interiores y exteriores en los espacios en estudio, y las diferencias de los dos niveles analizados.

		CASO I** : 3° NIVEL			CASO II** : 17° NIVEL			DIFERENCIAS (N17 - N3)		
	Ext. Ref.*	EXT	H 1	H 2	EXT	H 1	H 2	EXT	H 1	H 2
MIN (°C)	10.9	16	25.4	24.9	14.5	28.3	26.3	-1.5	2.9	1.4
MAX (°C)	21.9	23.6	28.5	27.2	26.7	31.1	29.5	3.1	2.6	2.3

*Datos proporcionados por el Servicio Meteorológico Nacional Argentino para la ciudad de Mendoza.
 ** Datos medidos *in situ*.

Tabla 23. Síntesis de resultados de diferencias entre el nivel 3 y 17

Los resultados demuestran que tanto la morfología arquitectónica como la tecnología de los materiales del edificio Da Vinci no responden adecuadamente a los niveles de temperatura y la disponibilidad de radiación solar con la que cuenta la ciudad de Mendoza, que en este caso, en su mayor parte, no se encuentra moderada por el estrato acondicionado.

Contrariamente, los edificios analizados que fueron construidos en el siglo XX, con una envolvente mayormente másica y elementos de protección solar, generalmente bajo la influencia del estrato acondicionado, resultan más apropiados en cuanto a la relación con la “Ciudad-Oasis”.

Asimismo, partiendo de una situación actual donde el crecimiento urbano y el incremento de la densidad resultan inevitables, ya que los factores a tener en cuenta son múltiples (intereses económicos por parte del sector inmobiliario y de la construcción, intereses políticos, necesidades de los ciudadanos, preocupaciones por parte de profesionales relacionados al ámbito arquitectónico y ambiental, etc.), resulta muy necesario encontrar criterios que tiendan a la sustentabilidad de la edificación en altura en la Ciudad de Mendoza y restablecer un nuevo equilibrio en la Ciudad-Oasis.

V.2. Criterios que tienden a la sustentabilidad de la edificación en altura en “Ciudades-Oasis”

Resulta necesario elaborar criterios que tiendan a una arquitectura en altura adecuada a las particularidades micro-climáticas de “Ciudades-Oasis”. A partir de considerar las oportunidades analizadas en la ciudad de Mendoza, así como aspectos relacionados a orientaciones, morfologías y tecnología de los materiales de los edificios en altura, se evidencia la importancia de nuevas normativas que, teniendo en cuenta la situación diferente que se genera bajo y sobre el estrato acondicionado, incorporen y regulen aspectos referidos a:

- **Sistemas de control ambiental:**

- *Sistemas de protección solar contra la radiación. El estudio adecuado de orientaciones en relación a los distintos estratos en altura.*

Resulta imprescindible tener en cuenta la orientación Norte (al Ecuador en el Hemisferio Sur) como la más favorable para captación de radiación solar. Si el edificio supera el estrato acondicionado, en dichos tramos la envolvente debería ser adecuada a las condiciones climáticas extremas propias del lugar.

En relación con la situación de verano, las fachadas muy acristaladas al Norte deberían contar con protecciones solares horizontales a partir de los 12 metros de altura, tales como aleros o pérgolas, indistintamente del porcentaje de superficie acristalada que presente la envolvente. Dichas protecciones deben adecuarse a la imagen buscada sin poner en riesgo la habitabilidad interior. Para los casos que superen el 15% vidriado en la torre, dichos requerimientos debieran ser más específicos y exigentes en cuanto a dimensiones y definición de materialidades. En cuanto a la orientación Este-Oeste resultaría necesaria la obligatoriedad del uso de protecciones verticales en cada aventanamiento sobre el estrato acondicionado ya que la exposición a la radiación solar es plena, pudiéndose ser éstas toldos, persianas, celosías o vegetación.

Respecto de las edificaciones que se desarrollan por debajo de la copa de los árboles deberán tener en cuenta la particularidad de contar con protecciones naturales derivadas del arbolado urbano y sus envolventes deben ser diseñadas atendiendo a dicha circunstancia. Bajo la arboleda se reducen las posibilidades de acceso pleno al sol en verano. Dicha situación se mantiene en invierno en donde el acceso al sol bajo la copa de los árboles (si bien los mimos son de hoja caduca) se ve reducido debido a la sombra arrojada por las ramas.

- *Aislamiento térmico y sistemas de inercia. El tratamiento de una envolvente con una tecnología adecuada a la situación árida de Mendoza atendiendo a su grado de exposición climática.*

Resulta necesaria una tecnología de materiales adecuada a la situación climática extrema sobre el estrato acondicionado a la cual se expone la torre, que repercute a toda la construcción. La utilización de materiales con alta inercia térmica, tales como el hormigón, el ladrillo, la piedra o el adobe, resulta muy beneficiosa en estos climas, donde existen grandes variaciones diarias y estacionales de temperatura, dado que dichos recursos contribuyen al enfriamiento conductivo en las épocas de altas temperaturas. Por tal motivo debiera ser obligatorio un porcentaje mínimo destinado a su uso, el mismo podría encontrarse entre el 40% y el 50% del total de los materiales utilizados, con el fin de reducir las amplitudes térmicas que se trasladan al interior de los edificios.

De igual modo, se advierte la importancia de regular el correcto uso de materiales aislantes, tales como el polietileno expandido, la fibra de vidrio o membranas de aluminio con cámaras de aire,

tanto para las superficies verticales como para las horizontales de las envolventes edilicias que se encuentren fuera del estrato acondicionado.

Asimismo, la protección nocturna de la torre debería regularse a través de la obligatoriedad del uso del doble vidrio bajo emisivo, y cuando las superficies acristaladas superen el metro cuadrado (1 m^2), deberían presentar doble contacto y burletes con protección solar y nocturna. Sobre la copa de los árboles es conveniente que los materiales opacos presenten un porcentaje mínimo del 85% de la envolvente.

Las normativas respecto al aislamiento de la envolvente bajo el estrato acondicionado pueden ser menos exigentes. De todas maneras sí debería regularse un porcentaje mínimo del uso de materiales con inercia térmica en dicho estrato, éste podría ser entre el 30% y 40%, determinado por un estudio adecuado de la protección climática que proporcione el follaje y las ramificaciones de la arboleda. De esta forma los departamentos o locales que se encuentren bajo la copa de los árboles pueden contar con un porcentaje mayor de materiales transparentes en su envolvente que sobre la misma, siempre y cuando se tenga en cuenta el análisis correspondiente de la protección brindada por la vegetación.

- *Sistemas de radiación directos y semi-directos. Estudio de un adecuado dimensionamiento de ventanas e incorporación de métodos de captación de radiación solar.*

Antes de proyectar un edificio en altura debiera existir un estudio de la forestación con la que se cuenta, ya sea callejera o dentro del mismo terreno a construir, debido a que en invierno bajo la copa de los árboles la ganancia solar pasiva se encuentra reducida por las ramas de los árboles. A partir de éste análisis pueden determinarse y regularse las dimensiones y morfologías de los elementos de superficies transparentes en la envolvente (ventanas fijas, móviles, puertas ventanas, etc.), para así lograr la captación solar necesaria y reducir en las épocas de bajas temperaturas el uso de energías no renovables para calefacción. De esta forma, y según el tipo de caducidad del árbol, pueden incorporarse sistemas tales como muros-trombe o muros invernaderos macizos.

Asimismo, teniendo en cuenta la posibilidad de obtener en invierno una ganancia pasiva mayor sobre la copa de los árboles, donde la exposición solar es considerablemente más alta, debieran regularse mediante estudios pautas para el adecuado dimensionamiento de sistemas de captación solar, ya que sobre la copa de los arboles pueden llevar incluso al sobrecalentamiento en invierno.

Debido a que las dimensiones en planta de muchos de los edificios que se diseñan cuentan con una profundidad excesiva respecto al ancho, la probabilidad de que la llegada de radiación solar se encuentre reducida en los espacios interiores es muy alta. La asimetría térmica entre el perímetro y el resto de las superficies del edificio advierten la necesidad de regular una adecuada proporción entre el largo de los espacios interiores y las dimensiones de sus respectivas ventanas. Ésta relación podría partir de considerar que si el espacio supera los 10 metros en una de sus aristas, las superficies transparentes en la envolvente de dicho ambiente no debiera ser menor a 3 m^2 .

- *Sistemas de tratamiento del aire por ventilación. Incorporación de componentes que disminuyan en verano la condición árida sobre y bajo la copa de los árboles.*

Debido a la condición climática extrema advertida sobre el estrato acondicionado debería regularse para los edificios que superen los 30 metros de altura el correcto uso de sistemas de tratamiento de aire propicios de ser aplicados en climas secos.

Asimismo resulta importante, en los espacios que se encuentren bajo la copa de los árboles, la aplicación de sistemas que incorporen la utilización del agua como método de enfriamiento evaporativo. Dichos recursos debieran regularse para los espacios libres de construcción destinados a esparcimiento y recreación, resultando adecuada para ello una superficie que sea mayor a 100 m². Esto puede disminuir en verano las altas temperaturas y humidificar considerablemente las condiciones del aire exterior. Los recursos de enfriamiento aplicados en áreas intermedias del entorno urbano, es decir, en los espacios exteriores públicos de las edificaciones, pueden mejorar considerablemente la relación de la ciudad y sus habitantes.

- **Sistemas de control lumínico:**

- *Componentes de conducción y de paso. Utilización de recursos que permitan un correcto aprovechamiento de la luz natural.*

Ante las acotadas dimensiones de las parcelas del centro urbano de Mendoza se advierten los efectos negativos que generan los edificios en altura con plantas profundas (“tipología-placa”), tanto por sus propias características formales como por las interrelaciones entre las edificaciones. El escaso perímetro de muchos de estos edificios genera serios inconvenientes referidos al acceso de luz natural. Por ello resulta necesario regular las dimensiones de éstas plantas, determinando pautas para lograr una adecuada penetración de luz diurna, aspecto que disminuiría considerablemente el consumo energético por iluminación artificial.

Debiera ser obligatorio, por ejemplo, cuando la planta supere los 30 metros longitudinales, el uso de sistemas de aprovechamiento de luz natural, materializados en patios interiores, galerías o conductos. Otro recurso que puede utilizarse y regularse según los análisis correspondientes, es el uso de componentes de paso, ya sean laterales, cenitales o globales.

- **Morfología edilicia:**

- *Regulación de tipologías morfológicas según la altura del edificio.*

Se advierten distintas tipologías morfológicas en los edificios en altura, que parten de la diferenciación de formas compactas y abiertas. Se advierte que a medida que aumenta la densidad, los edificios son físicamente más compactos y tanto por sus propias características formales como por las interrelaciones entre edificaciones, se reducen las posibilidades que tienen los edificios de acceder a la energía renovable disponible. Demasiada proximidad física, entorpece la penetración de

la luz diurna en los edificios y limita el acceso a la energía solar. En cambio las tipologías abiertas -que presentan formas con redientes, en “L”, “E” o “U”- cuentan con espacios libres que funcionan como patios interiores necesarios para dar luz y ventilación a los ambientes del edificio.

Por tales motivos uno de los criterios propuestos parte de la regulación de tipologías abiertas en construcciones que superen los 800 m² de la superficie de suelo ocupada y los 10 niveles de altura (30 metros aproximados), promoviendo así la articulación de cada edificio con un espacio abierto propio. De esta forma se evitaría el comportamiento de los edificios en altura como núcleos que tienen un vacío alrededor, y que generan tensiones y distancias desperdiciando las posibilidades de espacios abiertos. Así se generaría una adecuada integración de los principios de la Ciudad-Oasis y se aprovecharían las oportunidades que ésta presenta.

- **Ordenamiento urbano – territorial:**

- *La delimitación de las zonas o áreas en donde se establezcan nuevas densidades.*

A partir de un estudio de la actual situación de crecimiento urbano, debería tenerse en cuenta por un lado, la revitalización de zonas degradadas en la ciudad, en donde el incremento de la construcción de alta densidad puede favorecer el desarrollo de dichos sectores. Por otro lado resultaría conveniente el restablecimiento de las áreas residenciales de baja o media densidad que están siendo “invadidas” por altos edificios que se construyen por medio de la excepción. Asimismo resulta relevante el tratamiento de los corazones de manzana, antiguos pulmones verdes de la ciudad, que hoy han sido construidos y han perdido sus funciones ambientales y sociales. Para ello una posible solución puede partir de la propuesta de realizar espacios verdes públicos en los corazones que todavía existen libres de edificación.

Reflexiones finales

Los elementos que conforman la ciudad de Mendoza -tales como la trama urbana, la arboleda y su sistema de riego- además de contar con un importante valor patrimonial y ambiental, generan fortalezas en la relación de la ciudad y sus habitantes. De esta forma, si el sector edilicio las aprovecha relacionándose adecuadamente con ellas, se potencian las oportunidades que proporcionan los elementos de la Ciudad-Oasis.

Se advierte la importancia de una normativa que regule *cómo* incorporar edificios en altura en las Ciudades-Oasis. Se observa la relevancia tener en cuenta, desde las primeras etapas del proceso proyectual de un edificio en altura, la situación distinta advertida sobre y bajo el estrato forestal. A partir de éste aspecto, resulta imprescindible pensar en una materialización de la envolvente adecuada a las características climáticas áridas y a dichas diferencias entre los dos estratos integrando recursos arquitectónicos sustentables. Por ello deben tenerse en cuenta, entre otros aspectos, la tecnología de los materiales, las protecciones según orientaciones y el porcentaje de superficies transparentes en las fachadas.

Si en un futuro los criterios propuestos de sustentabilidad entre los edificios en altura y la Ciudad-Oasis se aplicaran en forma generalizada, el impacto ambiental de estas construcciones sería menor, se lograría una arquitectura en altura adecuada y así se generaría un nuevo equilibrio en el sistema de relación de la ciudad con sus habitantes en la ciudad-oasis.

V.3. Prospectiva

En función de continuar el desarrollo de esta línea de investigación se prevé en futuras etapas ampliar el número de casos de estudio a los efectos de comparar los comportamientos térmicos de departamentos en edificios caracterizados por envolventes másicas. Los mismos deberán posicionarse a distintas alturas y estar asociados a diferentes diseños y tecnologías de envolventes.

Los posibles trabajos de investigación a futuro tienen relación directa a la elaboración de propuestas concretas de medidas referidas a los elementos, materiales y proporciones más adecuadas que debe presentar la envolvente edilicia bajo y sobre el estrato acondicionado.

Se prevé desarrollar los avances que se proponen durante el desarrollo de los estudios de doctorado que se encuentran en sus etapas iniciales.

VI- BIBLIOGRAFÍA

Bibliografía:

ÁLVAREZ, A. (1910). *Breve Historia de la Provincia de Mendoza*. Buenos Aires: Talleres de Publicaciones de la Oficina Meteorológica Argentina.

BARÓN, J.; BRAGONI, D.; CORTELLEZZI, M.; KOLEDA, A. y colaboradores. (2004) *Situación Energética Local*, UN Cuyo. Mendoza.

BERETERBIDE, F. B.-C.-S- (1941) *Plan regulador de la Ciudad de Mendoza república Argentina. Primera Etapa: Preplan*. Montevideo: Editorial Hiperion.

BASTIAS, L.; GANEM, C.; CANTON, M.A. (2008) "Evaluación subjetiva de la inserción de edificios en altura dentro de la trama consolidada. El caso de la ciudad de Mendoza", Revista AVERMA Avances en Energías Renovables y Medio Ambiente. Vol. 12, 2008. Impreso en la Argentina. ISSN 0329-5184. Salta: INENCO-UNSa. N° pág: 147-154.

BÓRMIDA, E. (1984) *Mendoza, una ciudad Oasis*. Mendoza: Universidad de Mendoza.

BÓRMIDA, E. y DABUL, N. (1984) *Mendoza: ensayo sobre morfología, historia e identidad urbanas*. Mendoza: Universidad de Mendoza.

CANTÓN, A. et al. (2003) *Assessing the solar resource in forested urban environments*. Architectural Science Review 24.

CORREA, E. N.; MARTÍNEZ, C.; CÓRICA, M. L.; CANTÓN, M.A.; PATTINI, A.; LESINO, G. (2007) *Impacto sobre la visión de cielo de las distintas densidades edilicias forestadas. Evaluación a partir de imágenes hemiesféricas*. ENCAC - ELACAC 2007 XII. Ouro Preto, Minas Gerais – Brazil.

CUETO, A.; COMADRÁN RUIZ, J.; CEVERINO, V.; MARINO, A.; MARIGLIANO, C. (1991) *La Ciudad de Mendoza. Su historia a través de cinco temas*. Fundación Banco de Boston. Mendoza.

DE ROSA, C. (2007) *El mega emprendimiento urbano. Algunas reflexiones para transmitir al colegio de arquitectos de Mendoza. El edificio más alto de la ciudad*. Mendoza.

DRAGUI LUCERO, J. (1938) *Crónicas de Cuyo*. En C.P. Cuyano (Ed.) Anales del 1er Congreso de Historia de Cuyo. VIII. Mendoza: Best Impresores.

FRAMPTON, K. (2005) *Historia crítica de la Arquitectura Moderna*. Editorial Gustavo Gili SA. Barcelona.

GANEM, C. (2006) *Rehabilitación ambiental de la envolvente de viviendas. El caso de Mendoza*. Tesis Doctoral. Universidad politécnica de Cataluña. Barcelona.

GANEM, C., ESTEVES, A., DI FABBIO, N. (2002) *Invernadero adosado: Tecnología solar para acondicionamiento térmico de viviendas y obtención de hortalizas y forrajes en comunidades de bajo recursos*. AVERMA Vol.6 pp.2.19-2.24.

GEHL, J. (2006) *La humanización del espacio urbano: la vida social entre los edificios*. Editorial Reverté

GIVONI, B. (1988) *Climate Considerations in Buildings and Urban Design*. [etc.]: Ed. Van Nostrand Reinhold, New York

GIVONI, B. (1991) *Comfort, climate analysis and building design guidelines*. Energy And Building

GOULDING, J., OWEN, J., STEEMERS, T. (1994) *Energy in Architecture. The European Passive Solar Handbook*. Bashford.

GUAYCOCHEA DE ONOFRI, R. (1980) *Arquitectura de Mendoza y otros estudios*. Mendoza: Universidad de Mendoza.

INTERNATIONAL STANDARDS ORGANIZATION. (1984) ISO 7730: *Moderate Thermal environments*.

MARTINEZ, C.; CANTÓN, A.; FERRÓN, L.; PATTINI A. (2001) *Convivencia del arbolado urbano y el sistema de alumbrado público en la Ciudad de Mendoza*. Laboratorio de Ambiente Humano y Vivienda. INCIHUSA. CONICET.

MONTANER, J.M. (2002) *Después del Movimiento Moderno*. Gustavo Gili. Barcelona.

MUNICIPALIDAD DE LA CAPITAL. (1940). *Concurso Plan Regulador, Reformador y de Extensión de la Ciudad de Mendoza*. Mendoza: Best Hnos, Mendoza.

MUNICIPALIDAD DE LA CAPITAL. (1962). *Reseña de la creación y labor de la Comisión Especial de Planeamiento Urbano y Código de Edificación de la Ciudad de Mendoza*. 1959-1961. Mendoza: D'Accurzio.

MUNICIPALIDAD DE MENDOZA (1972-2002) *Código de edificación de la ciudad de Mendoza*. Mendoza, Argentina.

NAVARRETE, S. (2001) *La presencia de la historia en las dos tradiciones de la arquitectura*. Mendoza: UM (tesis doctoral)

NICOL, F.; ROAF, S. (2005) *Post-occupancy evaluation and field studies*. *Building research and Information*. London: taylor and Francis. pp. 338-346

OWEN, J. (1999) *Principes and practice of sustainable Arquitectural Design*. Earthscan.

LÓPEZ DE ASIAIN, J. (2001) *Arquitectura, Ciudad y Medioambiente*. Universidad Sevilla. Obras Públicas.

OLGYAY, V. (1963) *Arquitectura y Clima. Manual de Diseño Bioclimático para Arquitectos y Urbanistas*. Barcelona: Gustavo Gili, 1998.

OLGYAY, A.; OLGAYAY, V. (1976) *Solar Control and Shading Devices*. Princeton: Princeton University Press.

OKE, T.R., (2004). *Initial Guidance to Obtain Representative Meteorological Observations At Urban Cites*. Iom Report, Td In Press, World Meteorological Organization, Geneva.

- PAPPARELLI, A., DE ROSA, C., KURBAN, A. (1980) *Arquitectura y clima en zonas áridas*. San Juan: EFU.
- PÉRGOLIS, J.C. (1998) *Lenguaje urbano y lenguaje arquitectónico en las ciudades latinoamericanas*. Revista Área 6. Universidad de Buenos Aires.
- PONTE, R. (1987) *Mendoza. Aquella Ciudad de Barro*. Mendoza: Municipalidad de la capital.
- PONTE, R. (2006) *Historia del regadío. Las acequias de Mendoza, Argentina*. Universidad de Barcelona. Scripta Nova. Revista electrónica de Geografía y Ciencias Sociales
- SERRA FLORENSA, R. (1989) *Clima, lugar y arquitectura. Manual de diseño bioclimático*. Ministerio de Industria y Energía. Secretaría general técnica del CIEMAT. Barcelona
- SERRA FLORENSA, R y COCH, H. (1995) *Arquitectura y Energía Natural*. Barcelona: UPC.
- SERRA FLORENSA, R. (1999) *Arquitectura y Climas*, Editorial GG., Barcelona.
- THE WORLD COMMISSION ON ENVIRONMENT AND DEVELOPMENT. (1987) *Our common future*. Oxford: Oxford University Press.
- WAISMANN, M. (Ed.) (2000) *Documentos para una Historia de la Arquitectura Argentina*. Buenos Aires: Summa.
- RAZORI, A. (1945) *La Ciudad Argentina*. (Vol. 1). Buenos Aires: Imprenta López.
- ROAF, S. et al. (2001). *Ecohouse*. London: Architectural Press.
- ROAF, S.; CRICHTON, D.; NICOL, F. (2005) *Adapting Buildings and Cities for Climate Change - A 21st century survival guide*, Architectural Press—An Imprint of Elsevier, Oxford.
- VIDELA Y VALENZUELA, E. (1938) *Descripción de la Ciudad de Mendoza* (al comenzar el siglo XIX) En Anales del 1er Congreso de Historia de Cuyo (El Telégrafo Mercantil, 1801). Mendoza.
- ZULUAGA, R.M. (1964) *El Cabildo de la Ciudad de Mendoza. Su primer medio siglo de existencia*. I.d. UNC, Ed. Mendoza

Páginas web:

CHIANI, D. (2006) Artículo: *Terminaron el último piso del edificio más alto de Mendoza.* www.losandes.com.ar/notas/2006. Mendoza.

CREMASCHI, J. (2006) <http://www.losandes.com.ar/notas/2006/3/16/opinion-187344.asp>. *El árbol como símbolo redentor del urbanismo de Mendoza.* Diario Los Andes. Mendoza.

D.E.I.E. (2007) *Informe económico 2007. Sector construcciones.* www.deie.mendoza.gov.ar. Mendoza.

PATTINI, A. (2010) www.cricyt.edu.ar Mendoza: Laboratorio de Ambiente Humano y Vivienda - INCIHUSA – CRICYT.

<http://www.mendoza.gov.ar/noticia178.html> *Día del árbol. El arbolado es un bien público, colectivo y social.* (2009). Departamento de Forestación de la Dirección de Recursos Naturales Renovables. Gobierno de Mendoza.

<http://www.ciudaddemendoza.gov.ar/noticias/nota/51>. *La ciudad continúa renovando su parque forestal.* (2008). Municipalidad de Mendoza.

UNO, Mendoza. (2005) *Urbano le dio altura a la ciudad.* www.diariouno.com.ar. Mendoza.

- A N E X O S

**ANEXO I. ASPECTOS HISTÓRICOS DE LA
CIUDAD DE MENDOZA**

AI.1. Introducción a la historia de su fundación

Antes de la conquista española el territorio en el que hoy se encuentra Mendoza pertenecía a aborígenes huarpes, es así que era conocido por los españoles como provincia Huarpe de “Cuyo”. Y a mediados del siglo XVI, en 1561, el Capitán Pedro del Castillo funda la Ciudad.

El contexto político y social en el que se da la fundación de la ciudad está dado por conflictos que se producen por cambios en la gobernación y capitanía general de Chile. El proceso de conquista del territorio chileno comenzó en 1536 desde Perú. Pedro de Valdivia conquista definitivamente el país y es asignado como gobernador. El dominio inicial de sus tierras incluía a las actuales regiones de Cuyo (donde se encuentra la provincia de Mendoza, junto con San Juan y San Luis) en Argentina.

A la muerte de Valdivia le sucede como gobernador de Chile, en 1560, García Hurtado de Mendoza. A él se le debe el nombre de la provincia, ya que designa, un año después, a Pedro Ruiz del Castillo como Capitán General y Teniente Gobernador con la misión de fundar Cuyo.

“La fundación se debió, probablemente a la necesidad de proveerse de indios, sabiendo que éstas eran tierras fértiles y aptas para el regadío y a las que se accedía por una vía de comunicación ya conocida como era el paso de Uspallata.” (Ponte, 1987)

Pedro del Castillo arriba a la provincia en 1561 y funda la que denomina *Ciudad de Mendoza, nuevo valle de Rioja*, debido a las similitudes con el valle entre montañas de su lugar natal en Rioja, España, que contaba con un sistema de regadío basado en acequias.

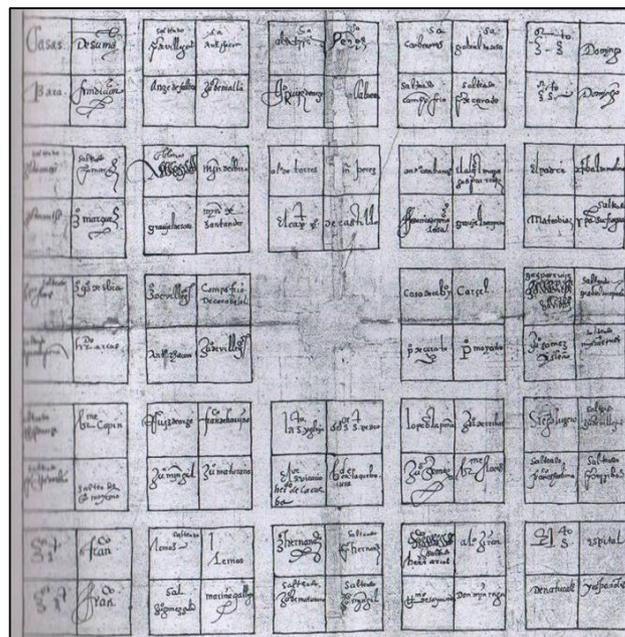
En junio del mismo año Hurtado de Mendoza es reemplazado en su puesto de gobernador de Chile por Francisco de Villagra, quien designa a Juan Jufré como Capitán general de la Provincia de Cuyo. Según Ponte existen aquí dos teorías con respecto al traslado de la ciudad. Según los primeros historiadores, Jufré traslada 300 metros aproximadamente la ciudad hacia el suroeste y así es “refundada” con el nombre de *Ciudad de la Resurrección*. Según algunos autores desde el punto de vista estrictamente legal, la fundación de la Ciudad de Mendoza es obra de Pedro del Castillo, correspondiendo a Juan Jufré el traslado, que realiza ilegalmente pues lo cubre su poder político. (Razori, 1945) Pero otras teorías indican que el traslado y fundación de la ciudad de 1561 de Castillo nunca se concreta. Esta no se materializa inmediatamente en el terreno; y al año siguiente, solo se hace referencia del traslado de la ciudad en el acta fundacional, quedando este hecho sin consumar y justificado en una nueva adjudicación y repartición de tierras entre los colonizadores.

En las dos “fundaciones” de Mendoza la elección del sitio fue a cargo de los fundadores responsables. Esto se fundamentaba, generalmente en otras provincias de Argentina, por las cualidades del sitio elegido. En Mendoza dichas características no eran menores: el territorio donde se implanta la ciudad es una vasta planicie semidesértica del tipo aluvional, con suave pendiente, que se extiende al pie de la Cordillera de Los Andes. Este sitio queda delimitado por aspectos (varios de ellos muy valiosos) del sitio natural: la monumental montaña es el límite oeste del territorio, el río

hacia el sur, las ciénagas hacia el este, y lagunas hacia el noroeste, quedando el núcleo urbano implantado junto al zanjón.

Pero en el caso de nuestra ciudad se hace omisión de los elementos naturales y culturales de la región, como por ejemplo los canales construidos por los aborígenes para el regadío artificial. (Ponte, 1987)

El siguiente plano muestra la trama urbana fundacional. Esta formación fue confirmada por Juan Jufré en 1562 en su aparente refundación.



Plano de la Ciudad de Mendoza de 1561, por Pedro del Castillo.

AI.2. Crecimiento y desarrollo de la Ciudad Vieja

A partir de mediados del siglo XVIII se hace evidente la consolidación urbana de la ciudad de Mendoza. En ella aparecen focos urbanos que se multiplican y diversifican. La obra pública se incrementa; se construyen iglesias y conventos, aparecen más colegios, molinos, una biblioteca, un pasaje comercial, y una plaza nueva caracterizando sectores.

El área urbana, en damero, se implanta dentro de un oasis de cultivo artificial, bajo riego, definido a lo largo de un zanjón. Por ello la ciudad resulta desde entonces inexorablemente condicionada a crecer a expensas de las tierras agrícolas circundantes, cuya consolidación, fruto de un gran esfuerzo por las obras necesarias de regadío, ya se observa en este período en la trama de canales y caminos rurales que acompañan el sistema de propiedad de la tierra. (Bórmida - Dabul, 1984)



Desplazamiento de la Plaza fundacional hacia el Este

. *Crónicas sobre la Mendoza del siglo XVIII*

Existen algunos documentos de personalidades que pasaron por la provincia, que dejaron su testimonio referido a la impresión que les causó la ciudad. Llama la atención a éstos la gran cantidad de cursos de agua existentes: las acequias. Así, las descripciones coinciden en señalar un paisaje donde la ciudad se halla penetrada por lo rural y una campaña adonde llegan los beneficios de lo urbano. (Ponte, 1987)

Se observa en estos testimonios el fuerte carácter del agua y de la vegetación, principalmente cultivos, que le dan a la ciudad una impronta diferente y una distinción particular. Algunas de estas crónicas relatan lo siguiente:

- Del Coronel Antonio de Alcedo (Quito, Ecuador, 1735-1812), geógrafo, historiador, biógrafo y militar español.

“Mendoza. Ciudad Capital de la Provincia y Corregimiento de Cuyo (...) su situación es hermosa y agradable, a la parte de oriente de la Cordillera de los Andes en un terreno llano, es de bastante extensión y de muy buenos edificios, que todos tiene huerta o jardín, y para su riego acequias que sacan del río de su nombre, lo cual la hace sumamente fértil y abundante de frutas y legumbres; es de clima templado y apacible (...), su vecindario se compone de cerca de 300 familias, la mitad de españoles y gente blanca y la otra mitad de mestizos, mulatos y negros (...)”(Draghi Lucero, 1938)

- De Eusebio Videla, diputado del comercio por Mendoza, quien publica el primer artículo periodístico sobre la ciudad que se editará en el país.

“Su población consta de buenos edificios e iglesias, que en el día se van cada vez mejorando, (...) y se continúan formando de nuevo otros edificios al estilo moderno de la bella arquitectura, con preciosas portadas, cornisas y antepechos que presentan al público un delicioso aspecto.

(...) con todos estos edificios y casas particulares hay la comodidad y recreo de jardines, huertas de árboles y legumbres, cuyo apreciable cultivo les proporciona la abundante provisión de aguas de regadío, que extraen sus vecinos del caudaloso río de su nombre, y por medio de acequias la hacen correr, no solo por todos los sitios de la ciudad sino también por todo el largo espacio de más de 30 leguas que comprenden en áreas sus dilatadas fincas o haciendas en que hay edificios tan buenos como en la misma ciudad.” (Videla y Valenzuela, 1938)

AI.3. Refundación de la ciudad en 1863

El año 1861 marca un punto aparte en la historia de Mendoza: un gran terremoto destruye totalmente la ciudad colonial. La misma queda en ruinas, al punto de quedar muy pocos materiales de construcción para reciclar, tales como puertas, ventanas, y algunos tirantes de madera caídos y pisos. Los ladrillos de las iglesias caídas fueron usados como canteras de obra.

Toda la ciudad era un gran depósito de barro, ya que la misma estaba, casi en su totalidad, construida en dicho material. (Ponte, 1987)

A partir de aquí comenzó la tarea de reconstrucción de la ciudad, lo cual se dilató en el tiempo, debido a la escasez de recursos disponibles y a que la elección del sitio a emplazarse la Nueva Ciudad fue muy discutida, hasta el punto de convertirse en un conflicto político. Para ello se solicitaron informes a técnicos y peritos, locales y foráneos, con la intención de contar con sustentos profesionales sobre los distintos sitios de asentamiento posibles. Se encomendó entonces el análisis de “calidades” de seis terrenos comprendidos dentro de las cinco leguas de la ciudad destruida. Sin embargo, el estado de conocimiento científico hacia 1863 no permitía saber que todo el territorio donde actualmente se asienta el actual Área Metropolitana de Mendoza era igualmente susceptible de ser afectado por futuros sismos.

Luego de distintas propuestas y discusiones respecto al sitio a elegir, la localidad de San Nicolás fue la que más apoyo tuvo, por lo cual la campaña realizada a favor de esta elección resultó triunfar. Algunas de las razones que avalaban esta propuesta se basaban en que el sitio era un lugar elevado donde llegaba la mejor agua de la provincia, reunía las condiciones de higiene necesarias y se encontraba libre de los aluviones que bajaban de las sierras. (Romano, 1974)

Finalmente en 1862 se traza la “Nueva Ciudad” aproximadamente a tres kilómetros al sudoeste de la antigua, y girada 5° hacia el Este respecto de la trama anterior. El trazado de la ciudad lo realiza el

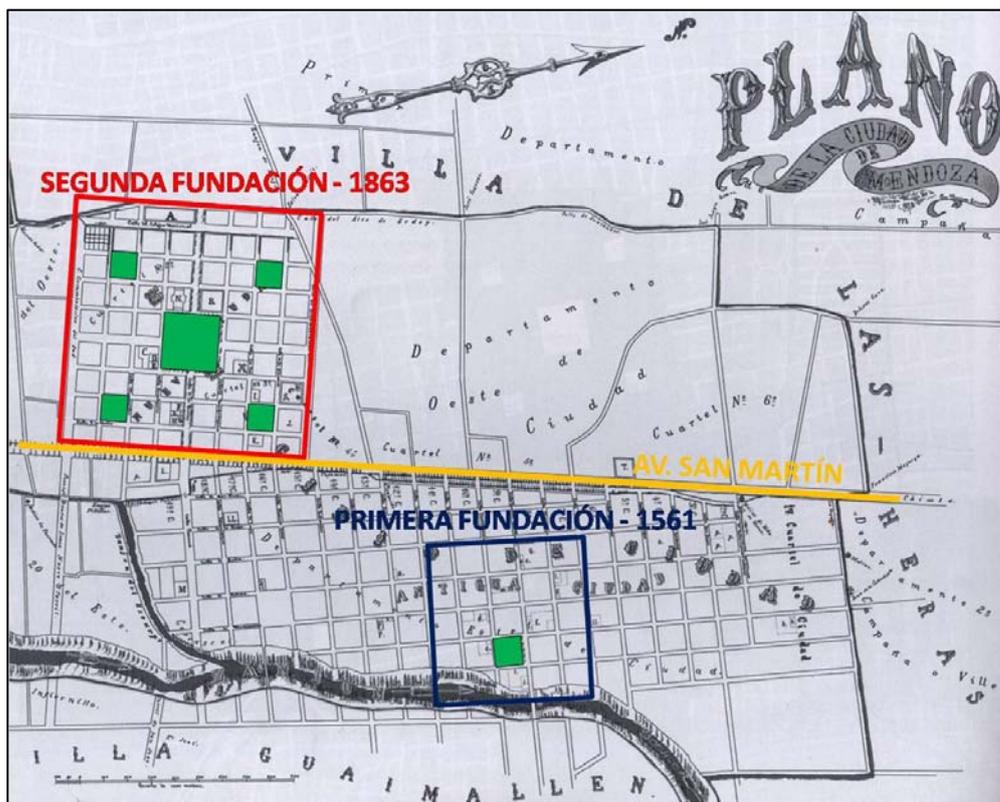
Por otro lado, la catástrofe de 1861, a pesar de la tragedia que fue, significó una oportunidad para Mendoza de cambiar de modelo económico productivo, y pasar de ser un modelo harinero a constituirse en un modelo vitivinícola. La caída de los establecimientos de molinos harineros fue tal que permitió impulsar la vitivinicultura, y es recién a partir de 1885, con el arribo del ferrocarril, que se cuenta con la tecnología necesaria para que este modelo resulte sustentable.

La *Nueva Ciudad* significó entonces la “oportunidad histórica de cortar amarras con el atraso que atribuía a todo lo que tenía que ver con lo Ibérico. Por ello se intentará que la nueva Ciudad refleje también una nueva imagen de ciudad progresista e ilustrada. Es evidente que el abandono que se hizo de la *Ciudad Antigua* tenía mucho que ver con esta idea de negar la tri-centenaria ciudad de origen español y gestar un modelo urbano más jerarquizado. En la Ciudad antigua no había existido una diferenciación espacial excluyente, más allá de lo que podría haber significado vivir, o no, alrededor de la Plaza Mayor”. (Ponte, 1987)

Una vez asentadas las bases y normas de la Nueva Ciudad, se pasa por un período de 20 años en donde se vive una etapa definida por una verdadera lucha entre las dos ciudades –la Vieja y la Nueva- una por subsistir, otra por consolidarse. En 1872 se integra, mediante el levantamiento de un plano, por primera vez a las dos ciudades.

En la nueva estructura de ciudad se producen cambios morfológicos y semánticos (Bórmida - Dabul, 1984). Desaparece el sentido de la Plaza fundacional, y el centro de actividades, ahora fundamentalmente comercial, se traslada a una nueva línea estructurante de la ciudad y que pasa a ser el eje central: la calle de adyacencia entre las dos ciudades: actual Avenida San Martín. La misma, desde la avenida Godoy Cruz hacia el Norte, es conocida como el paseo de “La Alameda”, ya que en 1808 fueron plantados en ambos lados de la calle álamos. Más adelante, estos son talados por medidas higiénicas, y en 1884 son reemplazados por carolinos.

En el siguiente plano (en amarillo) se deja ver claramente como el límite oeste de la primera fundación de la Ciudad.



Plano de la ciudad de Mendoza de 1872



La Avenida San Martín: nuevo eje fundamental de la ciudad en 1900

AI.4. El crecimiento de la Ciudad hacia el siglo XX

Las dos últimas décadas del siglo XIX se constituyen entonces como una etapa de gran crecimiento, avances y expansión urbana: a partir de 1884 se fomenta la higiene interior de las viviendas y establecimientos públicos; también se encararon obras públicas municipales como aguas corrientes y empedrados de calles. En 1885 la llegada del Ferrocarril genera una expansión hacia el norte de la Ciudad Nueva.

Diez años después de esto la ciudad registra el mayor índice de población urbana en la historia de Mendoza; por esto, el hacinamiento, que había empeorado las condiciones sanitarias de la ciudad, hizo que se tomaran medidas urgentes higienistas. A ello se debe la llegada del higienista Coni, quien elabora un informe elaborando propuestas basadas en:

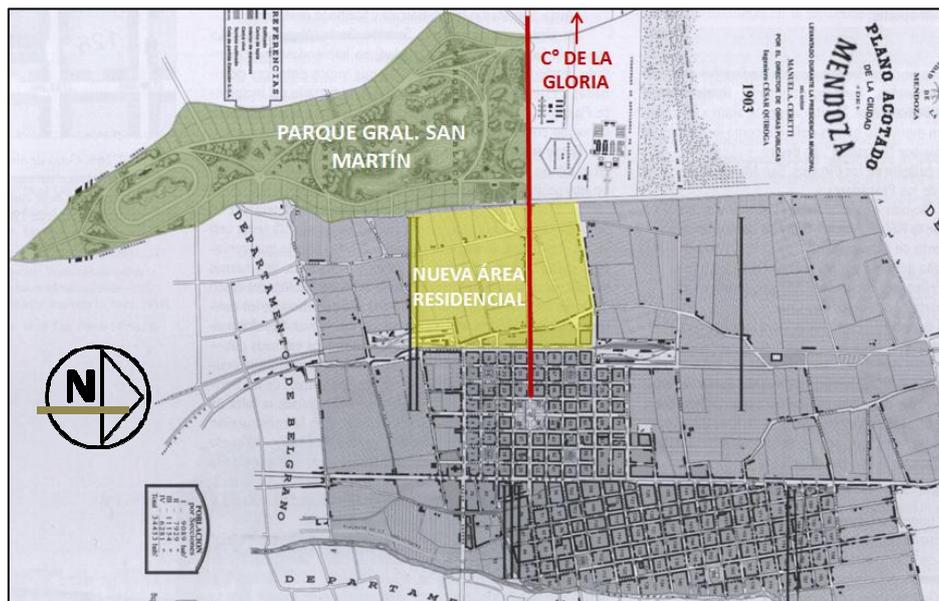
- Realizar controles y análisis de suelo, aire, agua y sustancias alimenticias
- Inspección de mercados, tambos, carnicerías y caballerizas
- Estudiar las condiciones de habitabilidad de las viviendas en sus aspectos respiratorios y técnicos para comprobar las acusas de insalubridad
- Fomentar una educación higienista en la población, empezando por la higiene doméstica, infantil y escolar
- Establecer como obligatorio para aquellas casas que tengan agua potable la instalación de baños
- Adopción de sistemas de inodoros, utilizando en tanto llega la red cloacal, “pozos ciegos” que no ofrecen el peligro de contaminar el subsuelo

AI.4.1. Primera mitad del siglo XX

Un aspecto importante en el desarrollo y crecimiento de la ciudad a comienzos del siglo XX es la elaboración, en 1902, del Primer Reglamento de Construcciones. Este tuvo larga vigencia, hasta 1927, y ayudó a definir la morfología urbana del período (ver capítulo III). Pero son los siguientes los hechos que en este primer período del siglo dejan una marcada huella en la Ciudad:

. El Parque General San Martín: pulmón de la ciudad

En 1896 a partir de una iniciativa gubernamental se proyecta el nuevo Parque del Oeste (actual parque Gral. San Martín) en el piedemonte de Mendoza, que se vincula desde la Plaza Independencia con un nuevo eje urbanístico, que culmina, virtualmente, en el Cerro de la Gloria, símbolo y monumento de la campaña libertadora de San Martín. Esta vía (actual Av. Emilio Civit), concebida a la manera clásica, vertebra una nueva área residencial, ideada con semejanzas a un soberbio jardín ortogonal, que es la actual 5ta Sección (Bórmida - Dabul, 1984).



Plano de la ciudad de Mendoza y el Parque Gral. San Martín de 1903

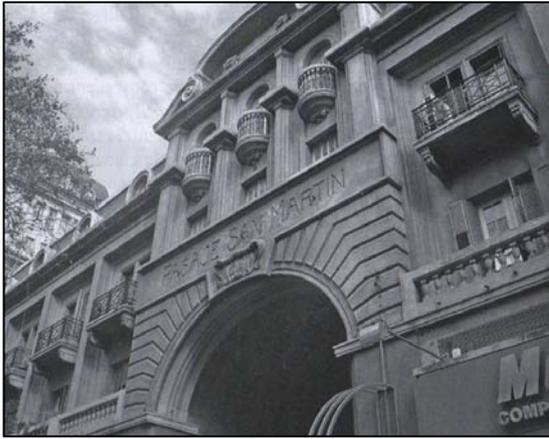
El proyecto del parque es del ingeniero paisajista Carlos Thays, de estilo pintoresquista. Una de las particularidades más novedosas del proyecto es la creación de un zoológico; además, siguiendo el modelo de París del *Bois de Boulogne*, incluye rejas y portones como último detalle de culminación, y es en 1907 cuando se incorporan unos portones de hierro, con farolas que iluminaban el acceso. Este elemento se transformó en uno de los focos más destacados de Mendoza, ya que delimitan, literalmente, el acceso al pulmón de la ciudad. Hacia 1925, la consolidación creciente del parque, al oeste de la ciudad, y su popularización, significaron un importante foco de atracción urbana.

Cuando el parque es proyectado (1896), el área urbana era ligeramente inferior a la superficie destinada a este sector verde. La relación de m² de verde público y habitantes alcanzó a comienzos del siglo su valor máximo, disminuyendo hasta la actualidad en que es cuatro veces inferior. (Ponte, 1987)

. *La etapa modernista*

Desde 1911 hasta mediados de siglo se entra en una etapa “modernista”. De Estados Unidos arriba la nueva moda de revalorizar lo colonial. Se trata del “mission style” que generó en nuestro país, a su vez, la moda del “neo-colonial” y posteriormente del “californiano”. La intención era mostrar el grado de desarrollo, de civilización y de refinamiento que había alcanzado la clase dirigente argentina, además de demostrar la ruptura con el pasado académico. Este fenómeno de importar nacionalismos extranjeros tuvo otro correlato cultural en la literatura y en la política, con la aparición de apasionados grupos nacionalistas argentinos. (Ponte, 1987)

En esta época aumenta la vida urbana y el centro de la ciudad se convierte en una gran opción: aparecen restaurantes, cafés, teatros, cines, comités partidarios, clubes, etc.



Detalle de la fachada del Pasaje San Martín con balcones modernistas



El Mesón español: restaurante de tendencia modernista

. La prioridad urbanística

Debido al arribo masivo de inmigrantes en 1912 y 1913, la población en la ciudad se triplica y la superficie urbanizada se incrementa en un 40% en la Nueva Ciudad. Por esto la estructura urbana se ve sobrepasada, lo cual implica graves problemas que radican en la falta de viviendas. Proliferan entonces conventillos, inquilinatos y casas de vecindad.

En 1937 se proyecta por los arquitectos Civit, el primer conjunto habitacional en altura en el noroeste de la ciudad: las llamadas “Casas Colectivas” (actual Barrio Cano). Las mismas estaban destinadas a obreros y empleados, con el fin de dar algún tipo de solución al hacinamiento generado por la superpoblación derivada de la inmigración. La vivienda de carácter masivo significaría un gran cambio en la fuerza productiva de la población desocupada hacia los años ´30, sumado al hecho de que la construcción activaría a su vez otras industrias.

El proyecto, además, es el primer referente de arquitectura moderna en la ciudad, no solo por sus características racionales, sino también por la notoria preocupación urbanística que pretende resolver.



Una de las “Casas Colectivas” del actual Barrio Cano



Proyecto urbanístico de los Arquitectos Coni

Este hecho, el de la prioridad urbanística, es central en la década del '40, situación que se evidencia en una convocatoria internacional para la formulación de un Plan Regulador para la ciudad de Mendoza (ver capítulo II. *Reglamentaciones para la ciudad de Mendoza*: II.4.1. Antecedentes)

Una recomendación del Plan Urbanístico del '40 que sí se llevó a cabo fue la construcción, en 1948, del Centro de Gobierno de Mendoza, actualmente conocido como Centro Cívico. Si bien este constituyó una materialización parcial del frustrado plan, es, según Ponte, la intervención urbanística unitaria más importante del siglo XX en la Ciudad de Mendoza y un hito importante en su evolución. El mismo se emplazó en el límite Sur del radio céntrico de la ciudad, en la ex Quinta Agronómica, y la idea generadora inicial era preservar la máxima cantidad de parque posible. Los edificios, de carácter monumental, adoptan elementos clásicos en su morfología: pórticos, escalinatas, arcos de medio punto, frontones triangulares, etc.; situación que respeta la propuesta originaria del Plan Regulador.



Fotografía aérea del Centro Cívico completo



Vista de la Casa de Gobierno en la actualidad



Detalle de la recova del Centro Cívico

. La incorporación de un nuevo modelo edilicio: los edificios en altura

En 1948 la sanción de una ley nacional de propiedad horizontal, hace que se incorpore en la provincia una nueva modalidad: la edificación en altura. El incremento de esta tipología edilicia crecerá paulatinamente a partir de la década del '50.

AI.4.2. Segunda mitad del siglo XX

. La ciudad afectada por la realidad política y social

Este período se define básicamente por una gran inestabilidad política y social, donde los gobiernos democráticos son derrocados por gobiernos militares. Se generan entonces cambios significativos en las prioridades de accionar público.

El gobierno justicialista que ejerció hasta 1955 se caracterizó por una gran acción edilicia y de provisión de equipamiento público (turístico-social, de asistencia social, en edificios nacionales, etc.) por lo cual se construyen edificios importantes para el desarrollo de la ciudad. Un ejemplo es el Correo Central, de 1951, de tendencia racionalista. Y una vez caído este gobierno, se plantea nuevamente, en la década del '60 la preocupación urbanística que había quedado trunca al no realizarse el Plan Regulador del '41. Es recién en esta época cuando se toman como modelos las "Casas Colectivas" construidas por los arquitectos Coni.

Por otro lado, en la periferia de la ciudad, comienzan a aparecer asentamientos irregulares, de condiciones sociales muy bajas, llamados "villas de emergencia". Este hecho supone, además del impacto negativo que generan como focos sociales marginales, la aparición de dos problemas adicionales: por un lado, el crecimiento extensivo que se genera a costa de terrenos que antes formaban parte de la periferia agrícola, y por otro lado, la instalación de estas unidades tan dispersas que han significado un alto gasto público para dotarlos de servicios y equipamiento adecuado, hecho que de todas formas no se ha llevado a cabo en su totalidad.

Es así como el período anterior, que se caracterizó por una gran concentración poblacional en el Departamento de Capital, se diferencia del presente por la creciente urbanización básicamente residencial de los departamentos circundantes, mientras que el centro de la ciudad tiende cada vez más a la tercerización de funciones.

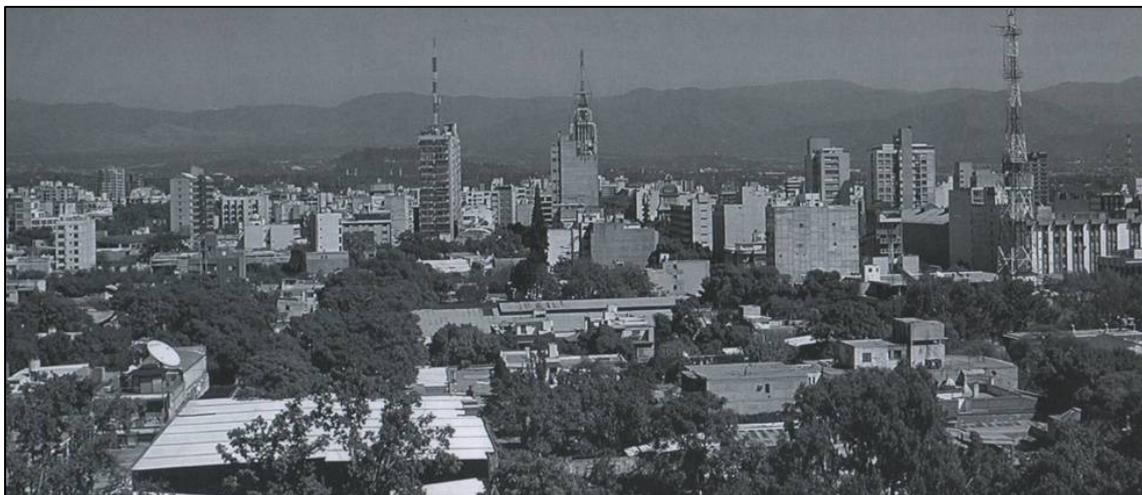
A pesar de ello, esta vez se toman precauciones concretas en cuanto a la problemática de la ciudad y se contrata a un experto urbanista italiano: Enrico Tedeschi. Y una vez terminada la década del '70 la ciudad se muestra totalmente urbanizada.

A partir de esta década se desata el fenómeno de construcción de edificios en altura, el cual se da sobretudo en el micro-centro conformado por la avenida San Martín y alrededores. Según Ponte algunas de estas intervenciones generan un impacto negativo en el entorno debido a que eran tiempos en los cuales todavía no se pensaba en preservar y conservar la morfología histórica de la ciudad y no se tomaban recaudos respecto del impacto que un nuevo edificio en torre podía provocar en un entorno histórico.

"La morfología urbana comienza a perder su homogeneidad por la inserción indiscriminada de construcción sin atender al contexto". (Ponte, 2008)

Frente a esta situación y ante el problema sísmico de la ciudad que limita la edificación en altura, se fomenta, con la aparición del código de edificación de 1972 (ver capítulo II.5: *Código de Edificación actual*), la construcción en torre que posibilita la aparición de un basamento edilicio y de un retiro en todos los costados del edificio, de manera de facilitar su aireación, asoleamiento y el desarrollo de la copa de los árboles callejeros. De esta manera la forma de las construcciones en altura cambia notoriamente, y por lo tanto se modifica la imagen de la ciudad.

Sin embargo, a pesar de que se tuvieron recaudos al momento de crear la normativa en cuanto al contexto y a la morfología urbana, dichas previsiones no resultaron suficientes, y la ciudad siguió creciendo en altura, sin un verdadero control responsable, inclusive hasta la actualidad. Las imágenes siguientes evidencian esta situación donde se observa: por un lado el panorama de la ciudad en la década del '80, y por otro la situación en la actualidad (2010), con lo cual se puede comprobar este crecimiento urbano desmedido.



Panorama de la ciudad en la década del '80



Panorama de la ciudad en la actualidad, 2010

Referencias

- BÓRMIDA, E. y DABUL, N. (1984) *Mendoza: ensayo sobre morfología, historia e identidad urbanas*. Mendoza: Universidad de Mendoza.
- CUETO, A.; COMADRÁN RUIZ, J.; CEVERINO, V.; MARINO, A.; MARIGLIANO, C. (1991) *La Ciudad de Mendoza. Su historia a través de cinco temas*. Fundación Banco de Boston. Mendoza.
- DRAGUI LUCERO, J. (1938) *Crónicas de Cuyo*. En C.P. Cuyano (Ed.) *Anales del 1er Congreso de Historia de Cuyo*. VIII. Mendoza: Best Impresores.
- PONTE, R. (1987). (Ed.2008) *Mendoza. Aquella Ciudad de Barro*. Mendoza: Municipalidad de la capital.
- PONTE, R. *Mendoza. Aquella Ciudad de Barro*. Mendoza: Municipalidad de la capital.
- RAZORI, A. (1945) *La Ciudad Argentina*. (Vol. 1). Buenos Aires: Imprenta López.
- VIDELA Y VALENZUELA, E. (1938) *Descripción de la Ciudad de Mendoza (al comenzar el siglo XIX)* En *Anales del 1er Congreso de Historia de Cuyo (El Telégrafo Mercantil, 1801)*. Mendoza.

**ANEXO II. TENDENCIAS ARQUITECTÓNICAS Y
REFERENTES DE LA EDIFICACIÓN EN ALTURA EN
MENDOZA**

All.1. Tendencias arquitectónicas y referentes de los primeros edificios en altura

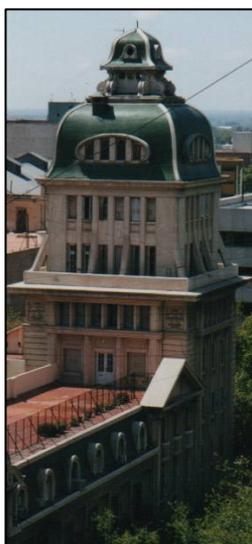
La edificación en altura en la ciudad se inicia con la construcción del Pasaje San Martín en 1926. A partir de este referente tendiente al movimiento del *Art Nouveau*, se desarrollan en Mendoza a principios del siglo XX, otros edificios relevantes y de gran valor arquitectónico, que siguen las líneas del racionalismo y de *Arquitectura de Estado*. Los ejemplos se analizan a continuación.

All.1.1. Precursores del Movimiento Moderno: Art Nouveau y Art Deco

. Pasaje San Martín

El arquitecto Escorihuela Gascón proyecta el edificio de propiedad horizontal con el objetivo de que el mismo represente un signo del espíritu progresista de los mendocinos. El mismo se constituye de una planta baja a modo de galería comercial que vincula tres calles, y 8 pisos con oficinas y departamentos de viviendas.

Representa a uno de los movimientos precursores del Racionalismo en Europa: el Art Nouveau. La composición geométrica del volumen se da a partir de la línea: en la volumetría predomina la línea recta, mientras que en la ornamentación dominan los detalles de líneas curvas. Utiliza el material como ornamentación, evidenciándose en el uso de importantes vitraux en el interior. Se toma como referente dentro de esta tendencia la Caja Postal de Ahorros de Otto Wagner, en Austria.



referente

Caja Postal de Ahorro.
Arquitectura Art Nouveau.

Pasaje San Martín. Volumen conformado a partir de la línea.

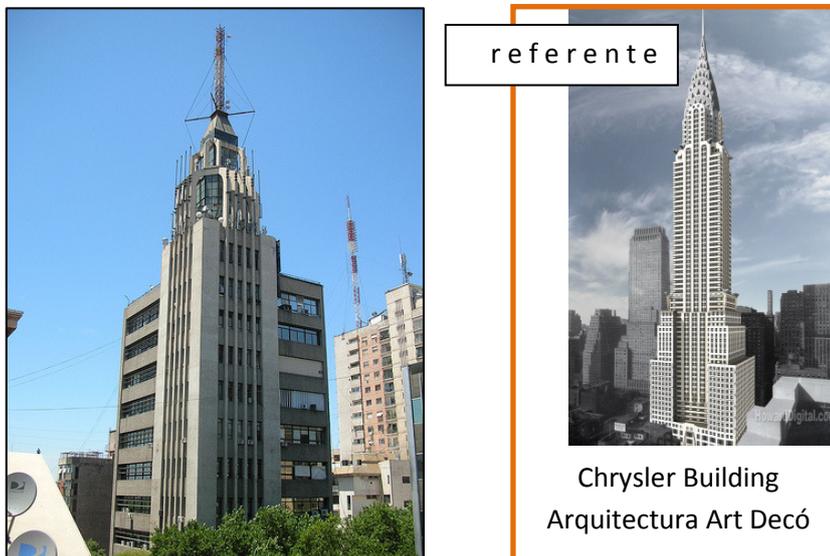
. Edificio Gómez

El primer edificio que supera en altura al Pasaje San Martín, que era hasta entonces el más alto de la ciudad, es el Edificio Gómez, inaugurado en 1954. Se emplaza en la esquina opuesta al primero (esquina sureste de San Martín y Garibaldi). Es además el primero con imagen de rascacielos en

Mendoza, que evoca a los referentes contemporáneos que se desarrollaban en Estados Unidos. Habiendo pasado la prueba de la altura en una zona sísmica, se construye este edificio de hormigón armado de diez niveles de altura.

Es otro de los ejemplos en Mendoza que corresponden a las tendencias precursoras del Movimiento Moderno. Se encuentra dentro del Art Decó, lo cual se observa en la composición geométrica del volumen a partir de las aristas, en el escalonamiento y en el uso de remates (en este caso en forma de antena), todos elementos característicos del movimiento. Por estos aspectos, y por el significado de hito que adquiere en la ciudad, se toma como referente al edificio de la Chrysler en Nueva York, si bien este presenta otra escala tanto en su morfología arquitectónica como en su entorno urbano.

“A más de medio siglo de su construcción, ningún edificio urbano mendocino a podido sintetizar tanto, como este ejemplo, las expectativas públicas de hito urbano”. (Ponte, 1987)



El Edificio Gómez. Primer edificio con imagen de rascacielos en la ciudad.

All.1.2. Racionalismo en Mendoza

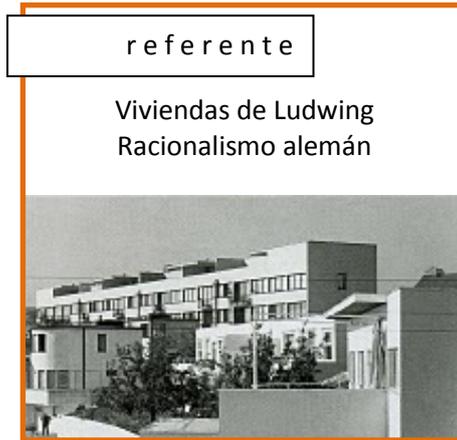
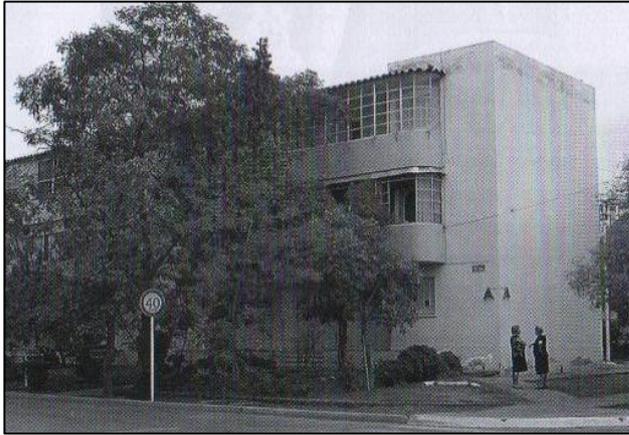
. *Edificios de viviendas colectivas* (actual Barrio Cano)

El Racionalismo en Mendoza llega de la mano de los arquitectos y hermanos Manuel y Arturo Civit. Ellos son los autores, en 1937, del primer barrio de propiedad horizontal que se construye en Mendoza. El mismo está constituido por 727 viviendas distribuidas en 14 bloques de edificios de tres pisos de altura cada uno.

El proyecto resulta un gran aporte a la ciudad ya que propone una nueva solución al problema de la vivienda social (ver capítulo II.1.4.1. *Primera mitad del siglo XX. La prioridad urbanística*). Al mismo tiempo es valorado por su vanguardismo: es la primera obra de arquitectura en Mendoza que representa al movimiento racionalista. Según Ponte esta obra queda como testimonio aislado de la

vanguardia racionalista en la arquitectura mendocina; argumentando que “(...) lo que pudo ser un prototipo de experimentación y reflexión, quedó por más de cuatro décadas solo como un caso que no tenía seguidores hasta que la contemporánea resolución de conjuntos habitacionales en altura, lo revalorizó”. (Ponte, 1987)

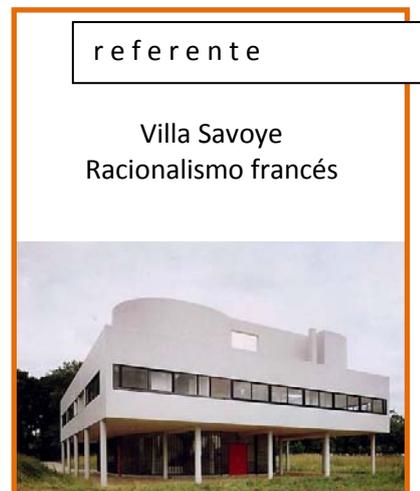
La conformación de volúmenes curvos y calados con vidrios hace referencia a las esquinas vidriadas típicas del racionalismo alemán. Se la compara, por sus aportes al urbanismo y por su morfología con el conjunto de viviendas de Ludwing elaborado por Mies van de Rohe.



Bloque con aventanamientos horizontales característicos del racionalismo

. Edificio de Playas Serranas

El edificio de Playas Serranas es uno de los hitos del Parque General San Martín, obra que realizan en la década del 40 los mismos arquitectos; y representa una tendencia que en Mendoza se va a dar en gran medida, sobre todo en viviendas, que es la de la arquitectura racional “tipo barco”. Asimismo se observa en el edificio algunos de los cinco puntos del gran referente del racionalismo: Le Corbusier. El uso de pilotis, el aventanamiento horizontal, la plata libre y el juego de la doble altura se llevan a cabo en este edificio que hoy sigue siendo ícono de la arquitectura mendocina.



Playa Serrana. Ejemplo de arquitectura racional con dobles alturas interiores

. Hospital Central

Fue construido en 1944 dentro del plan gubernamental de los arquitectos Civit, junto al arquitecto Cottini. El mismo, con 7 pisos de altura, constituye un referente de arquitectura en altura racionalista de la época. Esta tendencia fue aceptada por parte del sector de la salud, ya que la imagen de orden y limpieza, a través de la modulación y el color blanco, era compatible y muy bien recibida por dicha actividad.

Si bien se observan en el edificio algunas características de la arquitectura “tipo barco” en las esquinas curvas de algunos volúmenes, predomina en el mismo una tendencia hacia el racionalismo alemán. Las ventanas alargadas y el volumen con la esquina vidriada del Hospital son elementos característicos de este movimiento y nos recuerda al edificio de la Bauhaus de Walter Gropius.



Hospital Central. Arquitectura en altura racionalista de 1944.

. Correo de Mendoza

Llegando a la década del '50, dentro de un contexto socio-político del país en donde se incrementa la edificación de la obra pública, se construye El Correo de Mendoza, en una esquina clave de la ciudad (San Martín y Colón).

El edificio puede considerarse dentro de dos tendencias: se observan características morfológicas del racionalismo, como en la rigurosa modulación en las ventanas. Asimismo encuentra grandes similitudes a los aspectos que contiene el brutalismo estético, lo cual se observa en los macrodetalles de los aventanamientos, en la abstracción expresiva y en el uso de materiales en “bruto” como son el hormigón y la piedra. La impronta de Le Corbusier en el edificio se deja ver claramente. Esto lo hace comparable al Monasterio de la Tourette en Francia, tanto en el uso de la modulación y en la expresión de los materiales.



Influencia lecorbusierana en el Correo de Mendoza.



referente

Monasterio de la Tourette.
Edificio brutalista de Le
Corbusier

All.1.3 Arquitectura “de Estado”

Encontramos dentro de esta tendencia a los edificios del Centro Cívico de Mendoza: la Casa de Gobierno y el Palacio de Justicia, clasificados dentro de este estilo por su monumentalidad, por sus elementos historicistas y principalmente por ser a los que les toca representar al Estado.



Poder Ejecutivo de la Casa de Gobierno



Palacio de Justicia



referente

Cancillería del Reich.
Arquitectura de Estado

All.2. Tendencias arquitectónicas y referentes de los edificios en altura a partir de 1970

All.2.1. Brutalismo Ético y Estético

Aparecen en Mendoza a partir de la década del '70 gran cantidad de edificios de tendencia brutalista, que tienden más hacia el denominado "Brutalismo Estético". Edificios de gran valor que estudian la plástica y los aspectos formales expresivos. Se advierte la importancia a lo vernáculo, mediante la utilización de tecnologías locales. Otro rasgo de esta tendencia, que encontramos en las obras analizadas que se verán a continuación, es un compromiso con el sitio y una reconsideración de la historia propia y tradicional del lugar.

. Banco Buci (actual BBVA)

El primer edificio que rompe con el basamento edilicio histórico en la ciudad, es el originario Banco Buci, que entorna la Plaza San Martín. La construcción de trece pisos incluida la planta baja, se retira de las líneas de edificación, según lo exigido por el Código, y supera al edificio más alto hasta entonces en Mendoza: el Edificio Gómez.

Se encuentra dentro de la tendencia del Brutalismo Ético, que se caracteriza por una arquitectura despojada y esencial, donde la monumentalización de la tecnología se ve a través del uso de megaestructuras y de nuevos materiales de vanguardia. Se observa en este ejemplo el énfasis que se le da a la estructura en el uso del hormigón armado y del ladrillo, incorporando además el hierro en las carpinterías.



Edificio del ex Banco Buci, ejemplo de Brutalismo Ético en la ciudad



Utilización del hormigón en la estructura, combinado con ladrillo y carpinterías metálicas

. Municipalidad de Capital

La Municipalidad de Capital se construye dentro del predio del Centro Cívico y se ubica dentro de una gran plaza seca que interactúa con el edificio a través del juego de desniveles: para acceder por la playa de estacionamiento se debe bajar un piso, quedando la entrada principal a nivel con la calle 9 de julio, y pudiendo acceder además por el subsuelo que da a un patio enterrado. Así, el edificio, sintético y monumental, nos da la sensación de haber pertenecido siempre a este sitio.

El pleno uso del hormigón visto, y la presencia del macro detalle en los balcones salientes hacen al edificio comparable con el Monasterio de la Tourette, una de las obras brutalistas de Le Corbusier.



Fachada del edificio, que se encuentra en una gran plaza seca de ingreso



Monasterio de la Tourette. Brutalismo estético

. Edificio del poder Judicial

En las cercanías del centro Cívico, sobre la Avenida San Martín se encuentra el edificio del Poder Judicial, que se desarrolla en siete niveles y donde se observa: fuerte presencia de la estructura, modulación en los aventanamientos y síntesis en la resolución morfológica general. La expresividad en el uso del material (hormigón visto) lo clasifica dentro de la tendencia analizada.



Edificio del Poder Judicial

. Banco de Previsión Social de Mendoza (actual Banco Nación)

Se encuentra en el centro de la ciudad, frente a la plaza San Martín. Este edificio presenta características dentro del brutalismo que pueden resultar ambiguas: la estructura a la vista, el uso del cristal y las carpinterías metálicas, lo hacen acercarse hacia la tendencia ética; sin embargo se lo considera principalmente estético por el uso predominante del hormigón visto. Este elemento sumado al juego de llenos y vacíos que presenta la obra nos recuerdan al edificio del Boston City Hall en Estados Unidos.



Ex Banco de Previsión Social. Acero, vidrio y hormigón



Solución de patio inglés en el edificio.

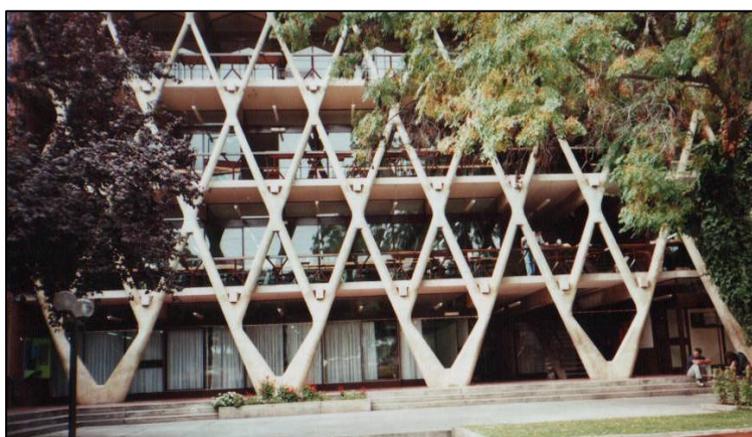
. *Universidad de Mendoza*



Los edificios de la Universidad de Mendoza, de la década del '70, obra del arquitecto italiano Enrico Tedesqui, constituyen un fiel ejemplo del brutalismo estético, sin encontrar referentes internacionales en cuanto a su innovadora morfología.

El complejo universitario se componía de tres edificios que comprenden: la Facultad de Derecho, Facultad de Ingeniería y la Facultad de Arquitectura. Los tres edificios se abren a un espacio abierto creando una plaza seca protegida del viento y con un asoleamiento casi constante en la mayoría de su superficie.

En el edificio de la Facultad de Arquitectura, morfológicamente, la solución de la estructura se da a través de la arquitectura, logrando una fusión verdadera: el soporte estructural está conformado por columnas de hormigón que aparentan ser hombres tomados de las manos y pies; las cabezas de estos hombres se materializan en las vigas de hormigón pretensado que sostienen las losas de amplias dimensiones del edificio. Es notable en esta obra la gran abstracción expresiva y el buen manejo en la libertad de la forma y el uso del material, sobre todo teniendo en cuenta que es un edificio de los años 70 en la provincia de Mendoza.



Facultad de Arquitectura de la Universidad de Mendoza

. *Universidad Nacional de Cuyo*

En 1979 se concretan los edificios de las facultades de Medicina, Ciencias Políticas, Rectorado, Ciencias Económicas y algunos galpones de maestranza, todos con tendencia al brutalismo estético.

Los edificios del Campus de la Universidad Nacional de Cuyo, constituyen un gran valor en la ciudad, y aportan proyectos de gran calidad arquitectónica, siendo un ejemplo en Mendoza de arquitectura sustentable. Las construcciones se adaptan y relacionan adecuadamente al terreno en el cual se emplazan, que se encuentra al Noroeste del Parque General San Martín, y es el típico del piedemonte mendocino con ausencia de agua y vegetación xerófila.

La facultad de Ciencias Políticas utiliza el hormigón no solo como estructura principal del edificio, sino que también materializa en forma de parasoles, para brindar protección solar. Estos elementos, además, le dan un carácter escultórico al edificio. Es por esto que puede ser comparada a la obra de Le Corbusier en la India: la Asamblea de Chandigarh.



Facultad de Ciencias Políticas. Universidad Nacional de Cuyo



Asamblea de Chandigarh.
Brutalismo estético

Los edificios pertenecientes a la facultad de Ingeniería y a la de Odontología se construyen en la década del '80. En estos casos si bien predomina la presencia del ladrillo, toma protagonismo también el hormigón, en detalles como barandas y escaleras, logrando una armónica y muy expresiva composición. La materialización, la volumetría compacta y la horizontalidad general de estos edificios hacen que se tome como referente a una de las obras de Louis Kahn, el Capitolio de Dhaka.



Facultad de Odontología. Universidad Nacional de Cuyo



Facultad de Ingeniería. Universidad Nacional de Cuyo



Capitolio de Dhaka.
Brutalismo estético

. *Hotel Aconcagua*

La siguiente obra es el primer hotel en la ciudad de gran categoría. Construido en el año 1978 y con ocho niveles de altura, presenta una mezcla de elementos de diferentes tendencias. Se observa en su morfología el juego de volúmenes, y una modulación en los aventanamientos horizontales que hacen referencia al racionalismo. Las ventanas circulares, en cambio, tienen que ver con la arquitectura art decó. Sin embargo, el edificio es clasificado dentro del brutalismo estético por el protagonismo que toma el expresivo volumen de hormigón que marca el acceso, con ventanas triangulares que demuestran los macro-detalles típicos de esta tendencia.

En cuanto a las consideraciones ambientales la torre del edificio refleja una imagen despojada de ornamentación, por lo que no se observa en ninguna de las ventanas protecciones solares.



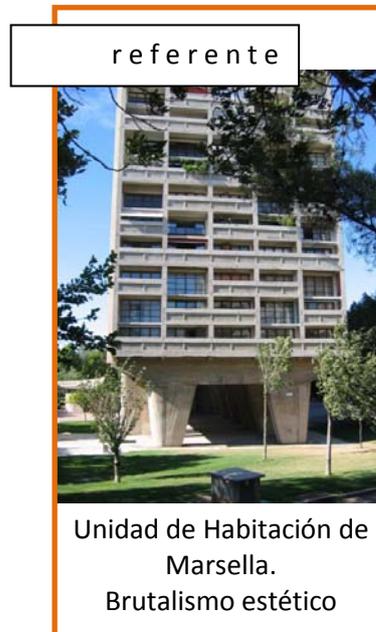
Fachada principal y lateral del Hotel Aconcagua ubicado en el centro de la ciudad

. Edificio residencial

Además de edificios administrativos, hoteleros y educativos el brutalismo en Mendoza también se da en la arquitectura residencial. En la Quinta Sección se sitúa este edificio de departamentos que nos recuerda a la famosa Unidad de Habitación de Marsella de Le Corbusier, dada la similitud en algunas características que van desde lo formal - en la expresividad del material, el uso de macrodetalles, el compromiso con la naturaleza del entorno - hasta lo funcional - dado en la multiplicidad de actividades que alberga la obra (uso residencial y sectores de actividades recreativas).



Edificio residencial en la Quinta Sección



referente

Unidad de Habitación de Marsella.
Brutalismo estético

All.2.2. Arquitectura orgánica.

Otro de los movimientos trascendentes del siglo XX es el organicismo, que puede definirse como un movimiento más bien individualista cuya arquitectura resulta producto de la intuición y de particularidades personales. Las formas son múltiples y derivan de la naturaleza. Los edificios de esta tendencia se mimetizan y toman parte de su entorno basándose en las condiciones del clima, del suelo y de las tecnologías locales.

Si bien el organicismo tuvo dos grandes maestros (F.L. Wright y A. Aalto) cuyos proyectos resultan difíciles de comparar con los contemporáneos, encontramos en Mendoza obras que presentan algunas características de esta tendencia.

. Edificios residenciales

Un ejemplo en altura es el siguiente edificio de departamentos, construido a fines de la década del '80, en la Avenida Emilio Civit de la Quinta Sección, de diez niveles. Su volumetría es compacta; sin embargo presenta un juego de adición de volúmenes materializado en los balcones, lo cual representa la libertad formal del movimiento. Por otro lado, la relación con el exterior que se da través de estos en cada vivienda es otra particularidad del movimiento.

Formalmente encontramos como referencia el Sanatorio de Paimio de Alvar Aalto, donde las formas, que se muestran adherentes a la arquitectura blanca racionalista, se relacionan con el exterior a través de la búsqueda de las orientaciones más convenientes.



Edificio de departamentos en la Avenida Emilio Civit de la Quinta Sección



Sanatorio de Paimio.
Organicismo

El siguiente edificio, construido en los 90' se sitúa también en la Av. Emilio Civit y cuenta con lujosos departamentos que se desarrollan uno por piso con amplias expansiones en forma de balcones que se triangulan para proteger del sol y captar orientaciones. La construcción resulta comparable en cuanto a su materialización y a la intención proyectual al Ayuntamiento de Säynätsalo. El uso del ladrillo visto y la integración y conexión lograda con la naturaleza en el edificio son algunas de las particularidades que caracterizan el movimiento organicista y por las cuales lo hacen comparable a la obra de Aalto.



Edificio residencial con características del organicismo



AII.2.3. Posmodernismo.

Debido principalmente a la creciente valorización del terreno en las zonas céntricas de la ciudad y al avance en las técnicas antisísmicas constructivas, se advierte en Mendoza, en las dos últimas décadas del siglo XX, un gran desarrollo de edificios en altura, con funciones tanto residenciales, como hoteleras y administrativas. Varias de estas construcciones están influidas por la corriente posmodernista que se había dado en Estados Unidos y Europa a partir de la década del '60.

. Edificios residenciales

En el centro de la ciudad encontramos diversas obras con características propias del posmodernismo. Ejemplo de esto son los tres edificios de las imágenes siguientes. Los mismos presentan simbolismos que demuestran una de las actitudes de esta tendencia de reinterpretar la historia, lo cual puede observarse en los remates materializados en frontones triangulares. Todos los edificios exponen una gran combinación de materiales como el ladrillo, el vidrio y el acero, presentando al mismo tiempo cierto orden y modulación. La simetría del edificio en la calle Martín Zapata es un elemento característico del posmodernismo norteamericano.

A partir de estos análisis las obras resultan comparables al edificio AT&T de Phillip Jonhson, asemejándose éstas en el doble código que transmiten: por un lado los simbolismos historicistas y por el otro, el carácter vanguardista en el uso de materiales y tecnología.



Edificio residencial de la empresa constructora Presidente



Lujosos departamentos en la calle Emilio Civit de la Quinta Sección



Simetría y elementos historicistas en edificio de la calle Martín Zapata



AT & T
Posmodernismo

Encontramos además dentro de la tendencia posmoderna construcciones en altura que combinan historicismos y formas abstractas. El siguiente edificio de viviendas, en la Avenida Emilio Civit se

compone de un volumen irregular de ocho niveles de altura en ladrillo visto y grandes ventanales con carpinterías metálicas. El eclecticismo, propio del posmodernismo, se advierte en la “torre” que incorpora en su fachada.

Si bien los usos resultan muy diferentes, se encuentran características que pueden relacionarse a una de las más populares obras de Charles Moore, la Plaza Italia, en donde el eclecticismo, las anécdotas escenográficas y, (aunque no sabemos si es la intención de la obra analizada), el uso de la ironía de los historicismos, son los elementos que definen la tendencia posmoderna en ambos ejemplos.



Edificio residencial en la Quinta Sección



referente

Plaza Italia
Posmodernismo

All.2.4. Continuidad moderna.

A fines de la década del 90 aparecen edificios en Mendoza con características de la continuidad del Movimiento Moderno. Esta arquitectura se caracteriza por tomar como referencia autores del MM y experimentar a partir de ellos. Si bien se intentan retomar los valores de esta tendencia como la abstracción y el minimalismo, se observa también una fortaleza dada en la tecnología de los materiales, como el cristal.

. Hotel Urban Suites

Se encuentra ubicado en una céntrica esquina de la ciudad: calle 25 de mayo y General Paz. Respeta el código de edificación, con un basamento de 12 metros de altura, y un desarrollo en torre que va adaptándose a los retiros normados. Además de este aspecto positivo del edificio se observa en la arquitectura del mismo un especial interés en su diseño compositivo: el juego de planos, y de llenos y vacíos hacen recordar a algunas obras del neoplasticismo.



Hotel Urban Suites. Fachada del edificio en esquina

. Hotel Hyatt

La conocida cadena internacional Hyatt construye, en 1995, como una intervención arquitectónica del Hotel Plaza (edificio historicista construido en 1924, anteriormente visto en este capítulo) un nuevo edificio con características de la tendencia de la Continuidad Moderna, pero con una fuerte impronta tecnológica.

La intención proyectual es mantener la antigua edificación, lo cual se logra con la construcción de un bloque en “U” de más de diez niveles de altura, dejando un patio central, que aporta beneficios espaciales y ambientales. Sin embargo la fachada, con un alto porcentaje de superficie vidriada, se presenta desprovista de protecciones solares.



Ingreso al Casino del hotel



Una de las fachadas del nuevo edificio sobre calle Sarmiento